



THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA
DAVIS

Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten

Zweite Abteilung:

**Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie,
Gärungsphysiologie,
Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz**

In Verbindung mit
Prof. Dr. Adamez in Wien, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Appel, Direktor der
Biologischen Anstalt zu Berlin-Dahlem, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. J. Behrens
in Hildesheim; Prof. Dr. M. W. Beijerinck in Delft, Alb. Klöcker,
extr. Vorsteher, Carlsberg-Laboratorium in Kopenhagen, Prof. Dr. Lindau
in Berlin, Prof. Dr. Lindner in Berlin, Prof. Dr. Müller-Thurgau in Wädens-
wil, Prof. Dr. M. C. Potter, Durham College of Science, New-Castle-upon-
Tyne, Prof. Dr. Samuel C. Prescott in Boston, Dr. Rommel in Berlin,
Dr. Erwin F. Smith in Washington, D. C., U. S. A., Prof. Dr. Stutzer in
Königsberg i. Pr., Prof. van Laer in Gand, Prof. Dr. C. Wehmer in
Hannover, Prof. Dr. Weigmann in Kiel und Prof. Dr. Winogradsky
in Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. Oscar Uhlworm und Prof. Dr. F. Löhnis
Geh. Reg.-Rat in Bamberg in Washington D. C.

51. Band

Mit 8 Abbildungen im Text und 1 Tafel



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1920

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY
COLLEGE OF AGRICULTURE
DAVIS

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 51. No. 1/4.

Ausgegeben am 24. April 1920.

Nachdruck verboten.

Botanische Untersuchung einiger neuer Bakterienspezies, welche mit reiner Harnsäure oder Hippursäure als alleinigem organischen Nährstoff auskommen.

Von Dr. C. Stapp,

vorm. Assistenten am Botan. Institut der Universität Marburg.

Mit 1 Tafel und 7 Kurven.

Kapitel 1.

Historisches über Bakterien, welche Harnsäure oder Hippursäure als alleinigen Nährstoff verwenden können.

Über die Zersetzung des Harnstoffes durch Mikroorganismen, speziell durch Bakterien, liegt eine ganze Reihe von Arbeiten vor, dagegen finden sich in der Literatur über die Verwertbarkeit der Harnsäure und der Hippursäure als alleinigem organischen Nährstoff für die Mikroorganismen bei weitem weniger Angaben. Es mag das damit zusammenhängen, daß den beiden letzteren Verbindungen im Verhältnis zum Harnstoff, der ja in bedeutend größeren Mengen in den Abfallprodukten des tierischen Stoffwechsels sich findet, eine untergeordnete Rolle beigemessen wurde.

Über eine Harnsäurezersetzung durch Mikroorganismen berichtete zuerst **Lex** 1872. Er überließ eine Harnsäurelösung der Infektion durch Luftkeime bei einer Temperatur von 20—30° und fand, daß die Harnsäure nach einiger Zeit völlig verschwunden war, und daß Harnstoff und Ammoniumkarbonat in der Lösung nachgewiesen werden konnten.

F. und L. Sestini stellten 1886—1890 Versuche an über die ammoniakalische Vergärung der Harnsäure. Sie impften harnsäurehaltiges Wasser mit faulendem Harn und stellten fest, daß die Harnsäure in einigen Tagen vollkommen in Ammoniumkarbonat unter Abscheidung von Kohlensäure verwandelt war. Wurde das Experiment unterbrochen, ehe die Harnsäure völlig zersetzt war, so konnte Harnstoff zum Nachweis gebracht werden.

Burry, Herfeld und Stutzer (1894) arbeiteten ebenfalls mit Jauche als Impfmateriale. Ihre Beobachtungen betreffs Harnsäure-Abbau decken sich mit denen von **Sestini**.

E. Gérard beschäftigte sich 1896 mit der Frage der Vergärung der Harnsäure durch Mikroorganismen. Er verwandte Harnsäure-Lösung, die er der Luftinfektion aussetzte, und konnte Harnstoff als Abbauprodukt nachweisen.

Gigli (1901) untersuchte alte spontan infizierte Lösungen von harnsäurem Kalium, in denen er als Zersetzungsprodukte Harnstoff und Kaliumkarbonat fand.

Ulpiani (1903) züchtete aus Huhnexkrementen ein bewegliches, stark schleimaber nicht sporenbildendes „*Cocco-Bacterium*“, das so unvollständig beschrieben ist, daß man es nicht wiederzuerkennen vermag. Man kann nur sagen, daß es wahrscheinlich eine Form aus der Gattung „*Streptococcus*“ war. Dasselbe spaltet die Harnsäure in Harnstoff und Kohlensäure. Ammoniumkarbonat war nicht nachzuweisen.

Cingolani (1903) hat mit demselben *Streptococcus*, der von **Ulpiani** isoliert wurde, und von ihm, wie er angibt, durch mehrfache Plattenisolierung „in vollständiger Reinheit“ erhalten worden sein soll, die Versuche wiederholt. In Bezug auf die biologische Zersetzung der Harnsäure bestätigt er den Befund von **Ulpiani**. Er konnte zeigen, daß 1 Molekül Harnsäure in 2 Moleküle Harnstoff und 3 Moleküle CO₂ gespalten wurde. Eine weitere Umwandlung des Harnstoffes zu Ammoniumkarbonat durch diese Mikrobe erfolgte nicht.

Zweite Abt. Bd. 51.

1

P. Nawiasky (1908) versetzte eine Lösung von 2 g Harnsäure mit 3 g Bakterienmaterial von „*Bac. proteus*“ und stellte fest, daß nach 6 Tagen 7,74 Proz. des Stickstoffs der Harnsäure als Ammoniak zu finden war.

Bierema (1909) impfte Harnsäure-Lösungen, denen er Kohlehydrate zusetzte, mit Erde und erhielt Ammoniumkarbonat. Bei manchen Versuchen trat nebenbei auch Oxalsäure auf.

F. Liebert beschäftigte sich 1909 mit Versuchen über den Abbau der Harnsäure durch Mikroben. Er impfte Harnsäure-Lösung mit Gartenerde oder Kanalschlamm und hat Allantoin, Oxalsäure und Harnstoff und später Kohlensäure und Ammoniak in der Versuchslösung nachweisen können. Als er mit aus dem Impfmateriale isolierten Kulturen von „*Bac. fluorescens liquefaciens*“, „*Bac. fluorescens non liquefaciens*“, „*Bac. calco-aceticum*“ und „*Bac. pyocyaneus*“ die Versuche wiederholte, fand er in der Lösung Harnstoff und als Zwischenprodukt Allantoin, ferner Oxalsäure. Außerdem züchtete er einen sporenbildenden Anaërobionten, den „*Bac. acidurici*“, der botanisch unvollkommen beschrieben ist, und konnte eine Spaltung der Harnsäure durch ihn zu Kohlensäure, Ammoniak und Essigsäure nachweisen.

Es geht aus den oben zitierten Arbeiten hervor, daß Spezies existieren, welche die Harnsäure, wenn sie als einzige Kohlenstoff- und Stickstoffquelle geboten wird, als solche verwerten können. Verschiedene Spezies, so z. B. *Bac. fluorescens liquefaciens*, *Bac. fluorescens non liquef.*, *Bac. calco-aceticum* und *Bac. pyocyaneus* bauten die Harnsäure ab zu Harnstoff und es trat in den Kulturlösungen auch Allantoin und Oxalsäure auf, andere, z. B. *Bac. proteus*, bildeten Ammoniak. Der sporenbildende Anaërobiont *Bac. acidurici* zerlegte die Harnsäure in Ammoniak, Essigsäure und Kohlensäure.

Die sämtlichen benutzten Spezies sind botanisch aber ungenügend definiert, so daß ein Wiedererkennen derselben und ein Nachprüfen der Versuchsergebnisse ausgeschlossen ist.

Über eine Zersetzung der Hippursäure durch Mikroorganismen berichtete zuerst van Tieghem (1864). Er züchtete einen Kokkus, der die Hippursäure in seine Komponenten, die Aminoessigsäure und die Benzoesäure, zu zersetzen vermochte. (Ob Reinkultur?)

v. Jacksch (1881) berichtete über einen „Harnstoffpilz“, der wegen seiner ungenügenden Beschreibung mit Sicherheit nicht einmal in eine bestimmte Gattung der Eubakteriaceen eingeordnet werden kann und der die Fähigkeit hatte, das Natriumhippurat als Stickstoff- und als Kohlenstoffquelle auszunutzen.

Lex (1872) überließ eine Natriumhippuratlösung nach Zusatz von Natriumphosphat der Luftinfektion und beobachtete, daß die Hippursäure allmählich verschwand und „nach einer gewissen Zeit vollständig oder fast vollständig durch Benzoesäure ersetzt“ war. Später konnte er auch Ammoniak in der Versuchslösung feststellen.

Crisafulli (1895) soll das Hippursäurespaltungsvermögen bei *Staphylococcus pyogenes aureus*, *albus* und *citreus*, ferner bei *Streptococcus erysipelatis* und *B. prodigiosus* festgestellt haben¹⁾.

Y. Seo (1908) fand, daß in einer Lösung von Hippursäure im Harn nach Einimpfung von *Staphylococcus aureus* Benzoesäure und Glykokoll gebildet waren.

Nach Bierema (1909) vermochte eine von ihm als *Bact. erythrogenes* bezeichnete Spezies eine bestimmte Menge Hippursäure (entsprechend 14,71 mg N) innerhalb 24 Tagen restlos zu zersetzen.

Eine Arbeit von N. Gosling (1912), die nur aus dem Referat bekannt ist (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 33. 1912), enthält anscheinend nichts Bemerkenswertes.

Schellmann (1912) hatte aus Jauche-, Kot-, Erde-, Torf- und Schlammproben 34 Reinkulturen hergestellt, von denen 28 Hippursäure spalteten, während die übrigen Harnstoff und Harnsäure zu zersetzen vermochten. Er fand bei seinen Versuchen, daß „nur wenigen Hippursäurevergärem auch das Vermögen innewohnt, Harnstoff und Harnsäure zu vergären und umgekehrt nicht allen Harnstoff- und Harnsäurever-

¹⁾ Lt. Refer. Hyg. Rundsch. 1896; die Orig.-Arbeit war nicht zu erhalten.

gären das Vermögen, Hippursäure zu vergären.“ Und sagt weiter: „Eins dagegen fällt auf, daß alle Harnstoffvergärer auch Harnsäure vergären und umgekehrt.“ 5 verschiedene, näher, aber ungenügend beschriebene, nicht sporenbildende Bakterienspezies benutzte er zu quantitativen Untersuchungen und konnte feststellen, daß vom Stickstoff der Hippursäure im höchsten Fall 55 Proz., vom Kohlenstoff nur 28 Proz. ausgenutzt zu werden vermochten.

Die Hippursäure vermögen demnach eine ganze Anzahl von Bakterien als alleinige Stickstoff- und Kohlenstoffquelle auszunutzen. Sie wird dabei gespalten in Benzoessäure und Glykokoll, und es ist zu vermuten, daß das Glykokoll weiter zersetzt wird unter Bildung von Kohlensäure und Ammoniak.

Auch hier sind die angewandten Spezies botanisch so ungenügend beschrieben, daß eine sichere Speziesdiagnose nicht möglich ist.

Unter den von mir untersuchten und auch unter den in der Literatur erwähnten Harnsäure- und Hippursäurespaltern scheint keiner zu sein, den man mit dem Namen „Überspalter“ bezeichnen könnte. Diesen Namen führt Prof. Art h. M e y e r ein, um den wenig scharf definierten, wesentlich praktischen Begriff der „Gärung“ zu vermeiden. Er versteht unter einem „Überspalter“ einen Mikroorganismus, der zu ökologischen Zwecken einen Stoff in größerer Menge spaltet. Solche Überspalter sind z. B. *Saccharomyces cerevisiae*, der Zucker und *Bac. probatus*, der Harnstoff spaltet und die Spaltungsprodukte als Schutzstoffe verwendet.

Kapitel 2.

Gewinnung der Originalstämme der beschriebenen Bakterienspezies.

Es war mir nun von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Art h. M e y e r die Aufgabe gestellt worden, Bakterienspezies zu fangen, welche die Fähigkeit haben, die Harnsäure respektive die Hippursäure als alleinige Stickstoff- und Kohlenstoffquelle zu verwerten und sie botanisch genau zu charakterisieren, ihre Morphologie, Biologie und Physiologie eingehend zu studieren und sie so zu beschreiben, daß sie jederzeit ohne Schwierigkeit wiedererkannt werden können.

Um in den Besitz solcher, vor allem sporenbildender Bakterien zu gelangen, sammelte ich in sterilen Gläschen tierische Fäkalien, die teils direkt frisch dem Stall entnommen, teils auch mit anderem Stallunrat vermischt, bereits einige Zeit der Luft ausgesetzt waren. Ferner entnahm ich Erdproben aus dem botanischen Garten zu Marburg, und zwar einem Stück Land, das ein Vierteljahr vorher mit Guano gut durchmischt war. Auch aus einem dem Marburger Institut von Dr. Liebert aus Delft in Holland überlassenen „Anhäufungsmaterial“ aus dortiger Gartenerde versuchte ich, sporenbildende Spezies zu isolieren.

Je eine kleine Menge dieser verschiedenen Proben brachte ich steril in kleine (Jenaer) Reagenzgläschen, die je 1—2 ccm steriles Wasser enthielten. Durch genau 3 Minuten langes Einhängen dieser Röhren in ein Wasserbad von 80° wurden sämtliche eventuell vorhandene nichtsporenbildende Bakterien, Stäbchen, unreife Sporangien, ebenso Pilzsporen abgetötet. Von dem so vorbereiteten Material übertrug ich dann je 3—5 Ösen voll in geeignete Nährlösungen, die als einzige Stickstoff- und Kohlenstoffquelle für die Nahrungsaufnahme der Bakterien Harnsäure respektive Hippursäure enthielten.

Als Harnsäure-Nährlösung benutzte ich die folgende: Harnsäure 0,5, sekund. Natr.-Phosphat 3,0, Mineral. Nährlösung 50,0 und Wasser 450,0.

1*

Die M-Nährlösung stellte ich nach Vorschrift von Arth. Meyer (1903) her aus: KH_2PO_4 1,0, CaCl_2 0,1, $\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,3, NaCl 0,1, Fe_2Cl_6 0,01, H_2O 1000,0.

Die Hippursäure-Nährlösung hatte die Zusammensetzung: Monokaliumphosphat 0,5, Magnesiumsulfat 0,25, hippursaures Natrium 1,25 und Wasser 400,0.

Je 50 ccm der Nährlösungen füllte ich in kleine Erlenmeyer-Kölbchen aus Jenaer Glas von ca. 200 ccm Inhalt, die eine Höhe von 9 cm und einen ganz flachen Boden von 7,5 cm Durchmesser hatten; dieselben laufen nach oben spitz zu, so daß die Öffnung des Kölbchens einen Durchmesser von etwa 2,5 cm hat. Es hat sich gezeigt, daß diese Kölbchenform sehr geeignet ist, den Bakterien Sauerstoff in reichlichem Maße zu bieten. So impfte ich denn in der oben angegebenen Weise in Kölbchen mit Harnsäurelösung sowohl wie in solche mit Hippursäurelösung Kot von Kaninchen, Huhn, Ziege, Meerschwein, Ente, Maus, Schwein, Katze, Pferd, Taube und Kanarienvogel, ferner von der Guanoerde des botanischen Gartens sowie der Gartenerde aus Delft in Holland. Es wurden je 10 Kölbchen (5 mit Harnsäure- und 5 mit Hippursäure-Nährlösung) mit derselben Probe geimpft, wozu im ganzen 130 Kölbchen benötigt wurden. Je eine Serie wurde bei 28°, bei 40°, 50° und 60° in die Thermostaten gebracht. Die höheren Temperaturen von 50° und 60° wurden gewählt in der Absicht, eventuell eine thermophile Spezies aus dem Material herauszuzüchten. Die 2 Restserien wurden zur Gewinnung von Anaërobionten in Vakua eingeschlossen, die Vakua ausgepumpt und teils bei 28°, teils bei 40° aufbewahrt. Nach 4 Wochen wurde untersucht. Während in einer Anzahl derjenigen Kulturkölbchen, die unter Luftzutritt einer Temperatur von 28° ausgesetzt waren, eine mehr oder minder günstige Bakterienentwicklung festzustellen war, zeigte sich bei der Serie von 40° nur vereinzelt Wachstum, bei derjenigen von 50° in einigen Kölbchen nur eine mikroskopisch festzustellende, äußerst minimale Entwicklung und bei 60° überhaupt kein Wachstum. Leider fielen die Versuche im Vakuum, die zum Teil wiederholt wurden, auch alle negativ aus. Die Kölbchen wurden noch weitere 4 Wochen bei den jeweiligen Temperaturen belassen, dann ihr Inhalt abermals mikroskopisch durchgesehen, diejenigen, in denen das beste Wachstum beobachtet wurde, herausgesucht und je einige Ösen voll in neue Nährlösungen umgeimpft.

Da sich zur Erzielung von Reinkulturen in unserem Falle Lösungen schlecht eigneten, wurde der Versuch gemacht, die Bakterien auf einem für meine Zwecke geeigneten Agar zu züchten. Auf Veranlassung von Herrn Prof. Meyer wurden dann einige Nährböden angefertigt, die dieselbe Zusammensetzung hatten wie die betreffenden Nährlösungen und nur einen Zusatz von 2 Proz. Agar erhielten.

Der „Harnsäureagar“, wie er fernerhin kurz genannt werden soll, ist von schwach gelblicher Farbe und glasig durchsichtiger Beschaffenheit, der „Hippursäureagar“ dagegen ist weiß und milchglasartig. Versuche, die Sporen aus den Nährlösungen auf diesen festen Nährsubstraten zur Entwicklung zu bringen, gelangen mehr oder weniger gut. Ein üppiges Wachstum trat allerdings niemals auf. Von den Rohkulturen nun, die auf dem Agar ein einigermaßen günstiges Wachstum zeigten, wurden nach dem Plattenverfahren Reinkulturen hergestellt.

So erhielt ich Reinkulturen auf Harnsäureagar von Meerschweinchenkot (28°), Ziegenkot (28°), Guanoerde (40°) und Kaninchenkot (28°), auf Hippursäureagar von Kanarienvogelkot (28°), Mäusekot (28°), Anhäufungs-

material von Liebert (40°) und Hühnerkot (28°). Die aus Hühnerkot und Kaninchenkot isolierten Stämme entwickelten sich in der Folgezeit so schlecht, daß ich von einer Weiterzucht Abstand nehmen mußte.

Die noch restierenden 6 Spezies wurden eingehend untersucht. Bei den Vergleichsprüfungen derselben mit den in der Literatur erwähnten und speziesdiagnostisch genauer beschriebenen Stämmen ließ sich nur eine weitgehende Übereinstimmung des aus Kanarienvogelkot isolierten Bakteriums mit *Bac. carotarium* Koch feststellen. Es erscheint nicht zweckmäßig, für die neuisolierte Form wegen der geringen bisher konstant auftretenden Unterschiede einen neuen Speziesnamen zu wählen, vielmehr soll der Speziesname *B. carotarium* auch für diese angenommen werden. Zum Unterschied vom Originalstamm sei derselbe als *Bac. carotarium* α bezeichnet.

Die übrigen Spezies belegte ich mit folgenden Namen: *Bac. cobyae* (aus Meerschweinchenkot isoliert), *Bac. capri* (aus Ziegenkot isoliert), *Bac. guano* (aus Guanogartenerde isoliert), *Bac. musculi* (aus Mäusekot isoliert) und *Bac. hollandicus* (aus Lieberts' Material isoliert).

Nach ihrer ersten Isolierung auf Harnsäure- respektive Hippursäureagar wurde das Plattenisolierungsverfahren mit sämtlichen Spezies noch mehrmals wiederholt, und zwar wurde als Substrat zumeist $\frac{1}{3}$ D-Agar verwendet, auf dem dieselben ein gutes Wachstum zeigten.

Auf Veranlassung von Herrn Prof. Meyer wurden Versuche angestellt, das Pepton, in dem $\frac{1}{3}$ -D-Agar durch Hühnereiweiß zu ersetzen. Das Resultat war ein durchaus günstiges. Der erhaltene „ $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar“ wurde allen Anforderungen, die an ein gutes Nährsubstrat gestellt werden, gerecht, hatte eine schwach gelbliche Farbe, war im erwärmten Zustand völlig klar und beim Erkalten schwach getrübt.

Man bereitet diesen Agar in folgender Weise: Frisches Hühnereiweiß wird geschlagen, bis es vollkommen gleichmäßig flüssig ist, dann in einer Rex-Einmachflasche mit Wasser im Verhältnis 1:100 durch kräftiges Schütteln gemischt, die Flasche verschlossen, der Bügel aufgesetzt und im Dampftopf 20 Min. erhitzt; ist alle Luft ausgetrieben, so bringt man die Flasche in den Autoklaven und beläßt noch weitere 20 Min. bei 138°, nimmt nach dem Erkalten heraus und filtriert. Von der filtrierten Eiweißlösung nimmt man 200,0, setzt Fleischextrakt 1,33, Kochsalz 0,33, Dextrose 1,66, Agar 10,0 und Wasser 300,0 g hinzu, bringt im Dampftopf zur Lösung und filtriert heiß.

Man kann sich einen kleinen Vorrat dieses $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agars herstellen und ihn in Rexflaschen aufbewahren, in denen er seine Gebrauchsfähigkeit in keiner Weise verändert. Durch den hermetischen Verschluß der Flaschen ist auch eine Wasserverdunstung völlig ausgeschlossen. Man hat nur nötig, die Flaschen an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 15—20 Min. im Dampftopf zu sterilisieren.

Auch die Eiweißlösung kann man in Rex-Gläsern unbeschränkt lange Zeit vorrätig halten, doch sei erwähnt, daß die Flaschen nur zu $\frac{3}{4}$ gefüllt werden dürfen, da bei der Erhitzung im Autoklaven sonst ein Teil der Lösung herausgepreßt wird.

Später wurde versucht, auch das Fleischextrakt zu eliminieren. Es wurden Agar-Nährböden hergestellt, die neben wechselnden Mengen mineralischer Salze und Dextrose nur Eiweiß enthielten. Auf diesen Nährmedien trat eine Bakterienentwicklung aber nicht ein. Auch durch Zusatz geringer Mengen Asparagin (bis 0,05 Proz.) zu dem sonst unveränderten Substrat wurden zufriedenstellende Ergebnisse nicht erzielt. Die Versuche müssen fortgesetzt werden.

Kapitel 3.

Methodisches.

Hier sollen die Arbeits-, Untersuchungs- und Nachweismethoden angeführt werden, zugleich sollen auch die Abweichungen und Erweiterungen erläutert werden, die von mir gegenüber den früheren Schülern des Herrn

Prof. Arth. Meyer vorgenommen sind. Auch auf diejenigen Punkte soll kurz hingewiesen werden, die im Laufe der Arbeit besonders beachtenswert erschienen.

Vor dem Überimpfen auf respektive in frische Nährmedien wurden die Sporen stets genau 1 Minute bei 100° im Wasserbad abgekocht. Diese Methode der „Abkochung“, wie sie bereits Gottheil (1901) und Neide (1904) angewandt haben, wurde auch von mir streng innegehalten, und es sei hier betont, daß bei allen meinen Versuchen, falls nicht anderes ausdrücklich erwähnt ist, von solcherweise abgekochten Sporen ausgegangen wurde.

Zur Erzielung einer gleichmäßigen Entwicklung der Agarstrichkulturen innerhalb ein- und desselben Agarröhrchens wurden von mir Kulturkästen benutzt von 16 cm Höhe, 16 cm Länge und 10,5 cm Tiefe, deren Vorderseite in 3 Lagen übereinander in bestimmten Zwischenräumen runde Ausschnitte hat, durch welche die Kulturröhrchen eingelegt werden; die unter den Ausschnitten liegenden Böden sind in einem Winkel von 10° geneigt, so daß die Agarstrichfläche eine horizontale Lage hat. Solcher Kästen können mehrere neben- und übereinander in jedem Thermostaten aufgestellt werden.

Die Sporenzeichnungen wurden in der von Viehöver (1913) genau beschriebenen Weise vorgenommen, die Messungen mit dem ebenfalls von ihm beschriebenen Seibertschen Maßstab. Der Abstand zwischen 2 Teilstrichen dieses Maßstabes beträgt 0,2 μ . Kleinere Größen als 0,2 μ wurden abgeschätzt und die abgeschätzten Größen dann nach oben oder unten auf die durch die Teilstriche gegebenen Zahlen abgerundet, um zu vermeiden, daß bei der Aufstellung der Kurven Doppelspitzen entstehen.

Bei der Bestimmung der für die Entwicklung der einzelnen Spezies günstigsten Reaktion der Nährböden wurde ausgegangen von lackmusneutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und neutralem Harnsäure- bzw. Hippursäureagar. Die Versuche wurden in folgender Weise angesetzt: In alkalifreie Reagenzröhrchen aus Jenaer Glas von 16 cm Höhe und 1,7 cm lichter Weite wurden — möglichst genau — je 5 ccm $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar oder Harnsäure- bzw. Hippursäureagar eingefüllt, die Röhrchen an drei aufeinanderfolgenden Tagen je 20 Minuten im Dampftopf erhitzt, am 3. Tage dem noch flüssigen Agar wechselnde, aber bestimmte Mengen steriler Alkali- und Säurelösungen zugesetzt, gut durchgeschüttelt und schräg ausgelegt. Als Säure wurde eine n/2-Schwefelsäure verwendet, die in 1000 ccm genau 24,5 g H_2SO_4 enthielt, als Alkalilösung eine Molekularlösung von Natriumkarbonat, wie sie auch Viehöver (1913) zu derartigen Bestimmungen benutzt hat. Diese Lösungen wurden mit Hilfe des Normal-Tropfenzählers nach Kunz & Krause (siehe Viehöver, 1913, S. 59) in verschiedenen, in den Tabellen stets genau angegebenen Mengen in die einzelnen Röhrchen vorsichtig eingeträufelt. Ein Erhitzen des Nährbodens nach Zusatz von Säure muß vermieden werden, da dies eine dauernde Verflüssigung des Agars nach sich zieht.

Um bei solchen Arbeiten eine Infektion von außen, hauptsächlich von oben, durch fremde Keime zu vermeiden, bedient man sich zweckmäßig einer Aluminiumplatte von 60×53 cm Größe, die in Höhe von 60—70 cm über dem Arbeitsplatz aufgestellt wird. Im hiesigen Institut werden solche, nach Angabe von Herrn Prof. Meyer angefertigte Platten mehrere verwendet und auch Überimpfungen usw. unter ihnen stets vorgenommen.

Die Angaben in den Tabellen beziehen sich bei den Beobachtungen auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar auf eine Entwicklungsdauer von 8 Tagen, bei denen auf Harnsäure- respektive Hippursäureagar auf eine solche von 14 Tagen.

Zum Reservestoff-Nachweis (Glykogen, Iogen, Volutin und Fett) wurden die von Arth. Meyer (1899 und 1903) angegebenen mikrochemischen Methoden angewandt.

Zum Geißelnachweis wurden die Färbungen nach Loeffler (siehe Arth. Meyer 1903) und nach Zettnow (1899) ausgeführt. Die Reagentien wurden auf ihre Brauchbarkeit an gut schwärmendem Material von *B. subtilis* und *B. tumescens* geprüft.

Die Gramfärbungen sind von mir nach Angabe von Neide (1903) unter Benutzung der von ihm angefertigten Tafel vorgenommen worden, und es kann auch in dieser Arbeit darauf hingewiesen werden, daß die genaue Bestimmung der Zeitdauer bis zum Auftreten der Testfarbe als Speziesdiagnosticum wohl in Frage kommt.

Bevor an die Prüfung auf Plasmolysierbarkeit meiner neuen Spezies herangetreten wurde, wurden zur Orientierung die von Vahle (1909) angegebenen Versuche mit *B. fluorescens liquif.* gemacht und dann dieselben Versuche mit Stäbchen einer $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar-Strichkultur wiederholt. Ein merklicher Unterschied konnte dabei nicht festgestellt werden. Wurde das Material nach Behandlung mit Kochsalzlösung mit Osmiumsäure fixiert, dann mit Jodjodkali „k“ und Methylenblaulösung 1 + 10 gefärbt, so sah man, umgeben von der Membran, einzelne deutlich gefärbte Protoplasmamassen.

Die Färbung ist stets erst nach Einwirkung der osmotischen Lösungen vorzunehmen, da, wie Vahle gezeigt hat, bei alkoholischen Lösungen, selbst in der Verdünnung, wie sie in „Methylenblau 1 + 10“ vorliegt, durch den Alkohol ein Abheben des Protoplasten von der Membran zu beobachten ist. Durch Jodjodkaliumlösungen werden bei gewissen Bakterienspezies (siehe Arth. Meyer 1901 und Grimme 1902) ähnliche Erscheinungen hervorgerufen.

Die Untersuchung der Wachstumsmöglichkeit in flüssigen Nährmedien erfolgte nach der von Gottheil (1901), Arth. Meyer (1903) und Viehöver (1913) genauer angegebenen Weise. Sämtliche Nährlösungen waren frisch bereitet und außer N.-L. VIII, VIII a und XI, die einen Zusatz von Natriumkarbonat erhalten, lackmusneutral. Geimpft wurde mit möglichst gleichen Mengen kräftig wachsenden Stäbchenmaterials. In die Reagenzgläser aus alkalifreiem Jenaer Glas, die eine Länge von 16 cm und eine leichte Weite von 1,5 cm hatten, wurden je 7,5 cm Nährlösung, entsprechend einer Flüssigkeitssäule von 5 cm Höhe, eingefüllt. Die in den Tabellen festgelegten Daten über Entwicklungsstärke, Aussehen, Reaktion usw. beziehen sich auf das Ergebnis der Untersuchungen, die nach genau 4 Wochen — vom Tage der Impfung an gerechnet — angestellt wurden, und zwar wurde zuerst das makroskopische Aussehen vor dem Schütteln berücksichtigt, dann die Lösungen gut durchgeschüttelt und je nach der auftretenden Trübung die Wachstumsintensität durch die Zahlen 0—4 festgesetzt, sodann die mikroskopische Prüfung vorgenommen und zum Schluß die Reaktion der Lösungen bestimmt.

Das Sporenmateriale, das von mir zur Bestimmung der maximalen Sporentötungszeiten verwendet wurde und nicht jünger als 4 Wochen, aber auch nicht älter als 6 Wochen war, wurde stets, bevor

es dem Röhrcchen entnommen wurde, auf der Agaroberfläche mit der Platinöse gut durchgemischt und dann erst in die „Sporentötungsgläschen“ aus Jenaer Glas steril übergeführt. Die Bestimmungen wurden im übrigen nach der von Arth. Meyer im „Praktikum der botanischen Bakterienkunde“ (1903) und von Bredemann (1909) angegebenen Methode ausgeführt.

Der Nachweis des Gasbildungsvermögens beschränkte sich bei den hier in Frage kommenden 6 Spezies in allen Fällen nur auf die Voruntersuchungen, die nach Arth. Meyer (1903) in kleinen, mit Fuß versehenen Gärkölbchen durchgeführt wurden. Für Versuch a) wurden verwendet Nährlösungen mit Kohlehydraten und zwar N.-L. I α (Kohlehydrat: Dextrose), N.-L. I (Saccharose), N.-L. V β (Galaktose) und N.-L. V γ (Laktose), für b) eine Nährlösung, die 0,5 Proz. ameisensaures Natrium, ferner 5 Proz. Pepton und etwas Kochsalz enthielt. Beobachtet wurde 14 Tage lang.

Zum Schwefelwasserstoffnachweis wurde das Verfahren von Petri und Maaßen (1893) benutzt. Geimpft wurde mit Sporen, beobachtet wurde täglich. Als „schwach“ sah ich die H₂S-Bildung an, wenn nur Bräunung, als „stark“, wenn Schwärzung des Bleipapierstreifens eintrat.

Über Bildung und Nachweis von Tryptophan bei Bakterien berichtete A. Viehöver (1913) ausführlich. Als Versuchslösung wird eine 5proz. Peptonnährbouillon verwendet, in der meine Spezies gut wachsen. Die Prüfung auf Anwesenheit von Tryptophan wurde, wenn nicht anderes angegeben, täglich vorgenommen.

Der Methoden zum Nachweis des Indols gibt es eine ganze Anzahl. Ich verweise diesbezüglich und in bezug auf die Brauchbarkeit dieser verschiedenen Methoden auf Crisafulli (1896), Böhme (1906), Steensma (1906), Crossonini (1908), Duart (1908), Selter (1909), Morelli (1909), Burri und Andrejew (1910), Distaso (1913) und Rougentzoff (1913).

Von mir wurde folgendes Verfahren angewandt: Als Versuchslösungen dienten je 50 ccm der von Selter vorgeschlagenen 10proz. Peptonlösung. In die Versuchskölbchen wurden mit heißgesättigter Oxalsäurelösung getränkte sterile Filtrierpapierstreifen eingehängt, nach Morelli. Zur Kontrolle wurde ein ungeimpftes und ein mit *B. coli* geimpftes Kölbchen aufgestellt. Die Färbung des Papierstreifens wurde täglich beobachtet. Nach 3wöchentlicher Entwicklungsdauer wurde der Inhalt jedes Kölbchens in 2 Teile geteilt und ein Teil nach der Ehrlich'schen, der andere nach der Methode von Steensma auf Indol geprüft.

Es sei hier noch erwähnt, daß keine Indolbildung stattfindet, wenn man an Stelle der Peptonlösung eine Eiweißlösung (1:10) mit Zusatz von 10 Proz. mineralischer Nährlösung verwendet.

Zur Prüfung auf Skatol wurden 5proz. Peptonbouillonkulturen benutzt und der Nachweis nach Angabe von Takasaki Sasaki (1909) geführt.

Zum Phenolnachweis kamen ebenfalls 5proz. Peptonbouillonkulturen zur Verwendung. Zur Kontrolle waren ungeimpfte und mit dem phenolbildenden *B. coli* geimpfte Kölbchen aufgestellt. Den 3 Wochen alten Kulturen wurde je $\frac{1}{6}$ ihres Volumens Salzsäure zugefügt und darauf destilliert. Das Destillat wurde nach Lehmann-Neumann (1912) auf Anwesenheit von Phenol geprüft.

Die quantitativen Säure- und Alkalibestimmungen wurden in für die einzelnen Spezies zum Teil verschiedenen Nährlösungen vor-

genommen. Die Lösungen, die zur Bestimmung der gebildeten Säuren dienten, wurden zuvor genau gegen Dimethylamidoazobenzol eingestellt, diejenigen für die Alkalibestimmungen gegen Rosolsäure. Der Inhalt der 1. Kölbchenreihe wurde nach 8, der der 2. nach 14 Tagen, und der der 3. nach 3 Wochen untersucht. Die Titrierungen wurden in der von Arth. Meyer (1903) für *B. tumescens* angegebenen Weise ausgeführt.

Über das Verhalten von Bakterienkulturen gegen Wasserstoffsuperoxydlösung bringt Kruse (1910) ausführlichere Angaben. Von mir wurden die Prüfungen in 3 Wochen alten, 10proz. Peptonwasser- und 1proz. Peptonbouillonkulturen vorgenommen. Die Versuchsergebnisse sind speziesdiagnostisch gut verwertbar.

Über den Wert der Farbstoffreduktion durch Mikroorganismen in speziesdiagnostischer Beziehung und über die gebräuchlichsten Farbstoffe finden sich ebenfalls bei Kruse (1910) genauere Hinweise.

Meine Stämme wurden auf ihr Reduktionsvermögen bezüglich Methylenblau und Neutralrot geprüft. Als Versuchslösungen dienten je 10 ccm 1proz. Peptonbouillon in Reagenzgläsern, die einen Zusatz von je 2 Tropfen Methylenblau 1 + 10 respektive 2 Tropfen einer 2proz. Neutralrotlösung hatten. Außerdem wurden noch Agarstichkulturen angesetzt, die den gleichen Neutralrotzusatz hatten, wie die Lösungen. Geimpft wurde mit kräftig entwickeltem Stäbchenmaterial. Neben den unerläßlichen Kontrollröhrchen wurden auch mit *B. coli* geimpfte Röhrchen aufgestellt.

Auf ihre Fähigkeit, Nitrat und Nitrit zu reduzieren, wurden die von mir isolierten Spezies nach M. Kläser (1914) geprüft.

Es sei hier darauf hingewiesen, daß die Verwendung des Grieb'schen Reagens zum Nitritnachweis in den Mengenverhältnissen, wie sie Kläser angibt, nur je 0,5 ccm Lösung I und II, und 1 ccm Kulturlösung, in manchen Fällen unzuverlässig ist. Kulturlösungen von *B. cobayae*, *B. carotarum*, *B. musculi*, und *B. capri*, in solcher Weise geprüft, zeigten eine momentane Rotfärbung, die aber sofort in eine beständige intensive, gelbbraune bis gelbrote Färbung umschlug. Versetzte man versuchsweise 1 ccm des gekochten Reagens mit einem Körnchen Kaliumnitrit, so trat intensive Rotfärbung auf; setzte man dann 1 ccm einer Kulturlösung von *B. capri* zu, so verschwand die Rotfärbung innerhalb weniger Sekunden. Bei Anwendung von je 1 ccm Reagens I und II und nur 0,5 ccm der Kulturlösung blieb die Rotfärbung beständig.

Zum Nachweis der Diastasebildung wurde für *B. carotarum*, *B. musculi*, *B. cobayae* und *B. capri* die Methode von Vahle (1909) benutzt; für *B. guano* und *B. hollandicus* war dieselbe ungeeignet, da diese beiden Spezies auf dem Stärkeagar niemals gut entwickelte Einzelkolonien bilden, sondern sich zumeist gleichmäßig über die ganze Agaroberfläche ausbreiten. Sie wurden daher nach Gottheil (1901) auf ihre Fähigkeit, Diastase zu erzeugen, geprüft.

Das Vermögen der Gelatineverflüssigung durch Bakterien wird im allgemeinen als Beweis für das Auftreten von Protease angesehen. Zum Nachweis verwendet werden zumeist 10proz. Gelatine-Nährböden verschiedenster Zusammensetzung (siehe Beijerinck 1911 und Viehöver 1913). Die Versuche werden meist bei Zimmertemperatur, also nicht über 20° ausgeführt.

Bei 4 von meinen Stämmen ließ sich dieses Verfahren bei niedriger Temperatur anwenden. Um aber das Gelatine-Verflüssigungsvermögen von *B. guano* und *B. hollandicus* feststellen zu können, mußte ich die Gelatine höheren Temperaturen aussetzen, da diese beiden Spezies bei Zimmertemperatur nicht zur Entwicklung kommen. Bei den Vorversuchen

zeigte es sich, daß frisch bereitete 10proz. Nährgelatine (siehe Art h. Meyer 1913) nach mehrtägiger Einwirkung von Temperaturen bis zu 38° nicht die Fähigkeit verliert, wieder völlig zu erstarren, wenn sie auf 10–12° abgekühlt wird. Ich impfte also Gelatinestichröhrchen mit *B. guano* und mit *B. hollandicus*, brachte sie mit einem Kontrollröhrchen in den Thermostaten bei 37° und prüfte von Zeit zu Zeit durch Abkühlen auf die oben angegebene Temperatur, ob durch die Bakterien eine dauernde Verflüssigung der Gelatinesäule hervorgerufen war.

Kapitel 4.

Botanische Beschreibung der neuen Spezies.

Bacillus cobayae A. M. et Stapp.

Als Ausgangsmaterial zur Gewinnung dieser Spezies diente Meerschweinchenkot, der in den Ställen des pharmakologischen Instituts zu Marburg gesammelt war (vgl. S. 9).

Die nach 3maliger Plattenisolierung erhaltenen Sporen wurden als Reinkultur für die weiteren Untersuchungen benutzt.

Auf lackmusneutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und neutralem Harnsäureagar wurde der *B. cobayae* vorerst gezüchtet, und es mußte die für seine günstigsten Wachstumsbedingungen notwendige Reaktion dieser Nährböden bestimmt werden.

Über die diesbezüglichen Versuche geben die nachfolgenden Tabellen Aufschluß.

Tab. 1a.

Nährboden: $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + Na_2CO_3	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	deutlich u. gut	ganz wenige	sehr viele
+ 1 Tropf. Mol.-Lsg. = 0,106%	deutl. u. sehr gut	" "	" "
+ 2 " " = 0,212%	deutlich u. gut	mehr, normal	vielen
+ 4 " " = 0,424%	deutlich, aber schwächer	viele, z. T. anormal	zieml. viele
+ 6 " " = 0,636%	nicht gebildet	vereinzelt	keine
+ 8 " " = 0,848%	" "	ganz vereinzelt	"
+ 10 " " = 1,06%	" "	vereinzelte	"
+ 12 " " = 1,59%	" "	Keimstäbchen	"
+ 15 " " = 1,59%	" "	ganz vereinzelt	"
+ 20 " " = 2,12%	" "	Keimstäbchen	"
+ 30 " " = 3,18%	" "	keine	"
	" "	"	"

Tab. 1b.

Nährboden: $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + $\text{n}/_2\text{H}_2\text{SO}_4$	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	deutlich u. gut	ganz wenige	sehr viele
+ 1 Tropf. $\text{n}/_2\text{H}_2\text{SO}_4$ = 0,0245%	nicht vorhanden	wenige	keine
+ 2 " " = 0,049%	" "	vereinzelt	"
+ 3 " " = 0,0735%	" "	ganz vereinzelt	"
+ 4 " " = 0,098%	" "	Keimstäbchen	"
+ 5 " " = 0,1225%	" "	"	"
+ 6 " " = 0,1249%	" "	keine	"
	" "	"	"

Tab. 1c.

Nährboden: Harnsäure-Agar lackmusneutral u. + Na ₂ CO ₃	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	zahlreiche, deutlich sichtbare, bis 1,5 mm gr. Einzelkolonien nicht gebildet	wenige	sehr viele
+ 1 Tropf. Mol.-Lsg. = 0,106%	„	vereinzelt
+ 2 „ „ = 0,212%	ganz wenige	keine
+ 4 „ „ = 0,424%	„ „	„
+ 6 „ „ = 0,636%	„ „	„
+ 8 „ „ = 0,848%	„ „	„
+ 10 „ „ = 1,06%	vereinzelt	..
+ 12 „ „ = 1,272%	„	„
+ 15 „ „ = 1,59%	ganz vereinzelt	„
+ 20 „ „ = 2,12%	keine	„
+ 30 „ „ = 3,18%	„ „	„

Tab. 1d.

Nährboden: Harnsäure-Agar lackmusneutral u. + n/3H ₂ SO ₄	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	1,5 mm große Einzelkolonien nicht gebildet	wenige	sehr viele
+ 1 Tropf. n/3H ₂ SO ₄ = 0,0245%	„	keine
+ 2 „ „ = 0,049%	ganz wenige	„
+ 3 „ „ = 0,0735%	„ „	„
+ 4 „ „ = 0,098%	ganz vereinzelt	„
+ 5 „ „ = 0,1225%	keine	„
+ 6 „ „ = 0,1249%	„	„

Das Optimum des Alkalizusatzes zu 1/3-D-Eiweißagar (Tab. 1 a) liegt also bei etwa 0,1 Proz., das Maximum zwischen 1,6 und 2,0 Proz.

Säurezusatz (Tab. 1 b) verträgt die Spezies sehr schlecht. Schon 1 Tropfen 1/2-Normal-Schwefelsäure wirkt stark wachstumshemmend. Das Maximum des Säurezusatzes liegt zwischen 0,0735 und 0,098 Proz.

Auf dem Harnsäureagar ist *B. cobayae* auch gegen Alkali empfindlicher; am besten gedeiht er auf lackmusneutralem Harnsäureagar. Das Maximum des Sodazusatzes liegt zwischen 1,59 und 2,12 Proz., das Maximum des Säurezusatzes zwischen 0,098 und 0,12 Proz. (Tab. 1 c und d).

Die Bestimmung des Temperatur-Optimums, -Maximums und -Minimums wurde nach den Angaben von Viehöver (1913) ausgeführt. Das Optimum der Temperatur liegt bei 29–30°. Das Minimum für Sporenkeimung zwischen –1° und +2° C, das Minimum für Sporenbildung zwischen +8° und +10°, das Maximum für Sporenkeimung zwischen +42° und +46°, das Maximum für Sporenbildung zwischen 40° und +42°.

Weiterzucht. *B. cobayae* wurde auf 1/3-D-Eiweißagar + 0,1 Proz. Natriumkarbonat und lackmusneutralem Harnsäureagar nebeneinander bei einer Temperatur von +30° C weitergezüchtet.

Morphologische Untersuchungen der Morphoden. Die Sporen sind im allgemeinen ellipsoid bis zylindrisch mit meist konvexen Polen wie Fig. 11 a, b, d, e, k; walzenförmige Sporen mit abgeflachten

Polen wie Fig. 1 g, m sind selten. Dagegen hin und wieder anzutreffen sind bohnenförmige Sporen (Fig. 1 h), bei denen die eine Seite gerade oder aber nach der konvexen Seite hin eingebogen ist, ebenso ovoide Sporen wie Fig. 1 e, f, i. Kugelige Sporen konnten nur äußerst selten beobachtet werden (Fig. 11).

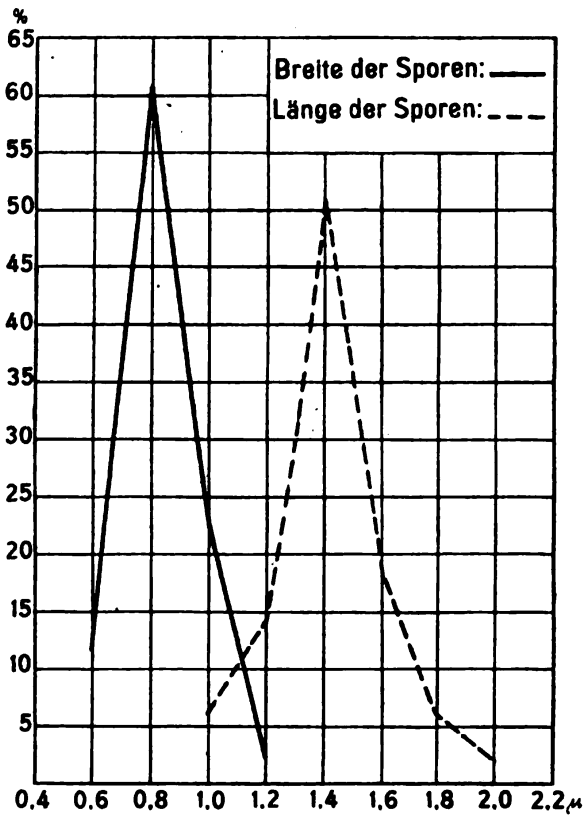
Von den 100 gezeichneten Sporen ergaben die Größenmessungen:

Länge: 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 μ ; Breite: 0,6 0,8 1,0 1,2 μ ;
 Stück: 6 14 53 19 6 2 12 63 23 2

Die Sporen haben in der Mehrzahl eine Länge von 1,4 μ bei einer Breite von 0,8 μ . Die größten sind 2 μ lang und 1,2 μ breit, die kleinsten 1,0 μ lang und 0,6 μ breit.

Sporenmessungen, die im Februar 1919, nach 5jähriger Kultur, vorgenommen wurden, ergaben folgende Werte:

Länge	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0 μ	Breite: 0,6	0,8	1,0	1,2 μ	
Sporen einer $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agarkultur . .	2	20	47	23	7	1	16	65	17	2	Stück
Sporen einer Harnsäure-agarkultur	5	28	44	20	2	1	21	64	14	1	„



Sporenvariationskurve
 (abgeleitet aus den oben angegebenen Werten für die Größe der auf 0,1 Proz. Natriumkarbonat enthaltenen $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar bei einer Temperatur von 30° und bei gewöhnlichem Luftdruck entstandenen Sporen. Sporenmaterial 6 Wochen alt, in Wasser liegend gezeichnet).

Es ist demnach nach mehrjähriger Kultur eine wesentliche Veränderung in der Sporengroße nicht eingetreten, das ist besonders interessant bei den Harnsäurekulturen.

Die Sporenmembran ist glatt. Sie ist im ungefärbten Zustand nicht zu erkennen; nach Durchfärbung mit Fuchsinlösung „v“ oder Methylenblau (1 + 10) treten Exine und Intine schwach hervor.

Auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar + 0,1 Proz. Na_2CO_3 keimen die Sporen bereits nach 5 Stunden; sie schwellen zuvor stark an. Die Keimschläuche treten fast durchweg äquatorial aus, nur ab und zu konnte eine polare Keimung beobachtet werden (Fig. I 3).

Die Keimstäbchen werden bis 5,5 μ lang und 1,0—1,2 μ dick, meist sind sie 4 μ lang und 1,1 μ dick. Der Protoplast erscheint homogen.

Auf den gebräuchlichen Nährböden beginnen die Keimstäbchen häufig noch im

Zusammenhang mit der Sporenhülle, unmittelbar nach der Keimung, Querwände zu bilden. Sie wachsen zu ungleich langen und ungleich septierten Fäden aus. Die Querwände sind zu Anfang ungefärbt nur schwach,

nach Durchfärbung mit Chlorzinkjod deutlich sichtbar. Die Breite der Stäbe auf alkalischem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar ist durchschnittlich $1,1 \mu$, die Länge der Zellen in etwa 8—9 Stunden alten Kulturen meist $3,8$ — $4,5 \mu$. In 15—18 Stunden alten Kulturen schwankt die Länge der Stäbe vorwiegend zwischen 3 und 16μ , unter diesen sind wieder diejenigen von 3 — 4μ Länge überwiegend, ihre Breite ist $1,1 \mu$, doch finden sich auch solche von $0,9$ und bis $1,2 \mu$ Dicke. Längere septierte Fäden kommen auf allen Nährsubstraten vor, überhaupt ist die Fadenbildung bei *B. c o b a y a e* vorherrschend. Die Stäbe schwellen vor der Sporangienbildung an, werden meist bauchig und kürzer (Fig. I 4, 5); sie haben dann eine vorwiegende Länge von $2,2$ — $2,8 \mu$ und eine Breite bis zu $1,7 \mu$, meist $1,4 \mu$. Häufig erfolgt nochmals Septierung dieser Stäbe (Fig. I 4 b). Die Stäbchen, vor allem die angeschwollenen, erscheinen nicht homogen, sondern lassen eine feinkörnige Struktur erkennen. Diese feinkörnigen Einschlüsse färben sich mit Jodjodkalilösung „v“ tiefbraun.

Wie die Messungen auf den verschiedensten Substraten ergaben, sind die Stäbchen auf D-Agar im Durchschnitt am längsten (4 — 7μ), auf Harnsäureagar am kürzesten (2 — 3μ). Auf den dextrosehaltigen Nährböden ist die Breite der normalen Stäbe gleich ($1,1 \mu$), geringer dagegen auf dem dextrosefreien Eiweißagar und auf Harnsäureagar ($0,9 \mu$).

Die Sporangien, die sich aus den angeschwollenen Oidien entwickeln, sind nach der Reife stäbchenförmig, sehr selten ellipsoidisch gestaltet (Fig. I 9). Sie besitzen eine durchschnittliche Größe von $2,2$ — $2,6 \mu$ Länge und $1,0$ — $1,2 \mu$ Breite. Ihre Membran ist äußerst dünn und tritt auch nach Durchfärbung mit Methylenblau ($1 + 10$) nicht stark hervor. Charakteristisch ist, daß die Sporangien nicht oder selten einzeln anzutreffen sind, sondern meist in Fäden, dabei reifen die Sporangien eines Zellfadens durchaus nicht gleichschnell heran. Fig. I 8 z. B. zeigt einen Zellfaden, in dem neben fertig ausgebildeten und unreifen Sporangien noch Oidien vorkommen, die nur angeschwollen und mit Reservestoff gefüllt sind, aber keineswegs eine Sporangienanlage erkennen lassen. Die Sporen liegen im Sporangium zumeist in der Mitte und gerade, weniger häufig polar oder schief zur Längsachse. Durch Verquellen der Sporangienmembran wird die Spore frei.

Reservestoffe. Glykogen tritt bereits ziemlich früh in den Stäbchen auf; schon in 8—10stündigen Kulturen konnte es nachgewiesen werden, besonders reichlich aber ist es in den Stäbchen vor der Sporangienbildung gespeichert.

Iogen und Volutin waren nicht nachzuweisen.

Fett wird normalerweise als Reservestoff nicht gebildet, wohl aber konnten kleine Fettröpfchen beobachtet werden in Stäbchen, die bei minimalem Sauerstoffdruck (15 mg O im l) entstanden waren. Das Fett war in ihnen an die Stelle von Glykogen getreten.

Schleimbildung konnte auf allen festen und in vielen flüssigen Nährmedien festgestellt werden. Die Fig. 10—12 zeigen Stäbchen von einer $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagarkultur, die 21 Stunden bei 30° , dann 24 Stunden bei Zimmertemperatur gestanden hatte. Die Schleimhülle ist verschieden stark.

Begeißelung. Bei *B. c o b a y a e* war nie auch nur die geringste Eigenbewegung zu beobachten. Bei den vorgenommenen Geißelfärbungen zeigten sich keinerlei Andeutungen einer Begeißelung. Da es möglich erschien, daß bei dieser Spezies das „Schwärmerstadium“ nur unterdrückt sei, wie dies G a r b o w s k i (1907) z. B. bei dem gewöhnlich gar nicht oder doch

nur schlecht schwärmenden *B. luteus* Smith et Baker nachweisen konnte, so wurden nach dem Prinzip *Garbowski's* Versuche angestellt, *B. cobyae* zum Schwärmen zu veranlassen. Es wurden täglich Stäbchenüberimpfungen auf frischen, kondenswasserreichen Agar vorgenommen. Die Kulturen wurden abends um 6 Uhr übergeimpft, die Röhrrchen über Nacht bei 25° senkrecht stehen gelassen. Um 9 Uhr morgens des anderen Tages wurde eine Probe vom Kondenswasser respektive der Nährlösung herausgenommen und mikroskopisch beobachtet.

Von der 28. Kulturgeneration wurden vorgenommen:

Am 19. Januar 1919	die 1.	Stäbchenüberprüfung auf Agarstrich	
„ 20. „ 1919	„ 2.	„ „	
„ 21. „ 1919	„ 3.	„ „	
„ 22. „ 1919	„ 4.	„ „	in N-L X
„ 23. „ 1919	„ 5.	„ „	(1 : 10 verdünnt)
„ 24. „ 1919	„ 6.	„ „	„ „
„ 25. „ 1919	„ 7.	„ „	„ „
„ 27. „ 1919	„ 8.	„ „	(1 : 25 „)
„ 28. „ 1919	„ 9.	„ „	„ „
„ 29. „ 1919	„ 10.	„ „	„ „
„ 30. „ 1919	„ 11.	„ „	„ „
„ 31. „ 1919	„ 12.	„ „	auf Agarstrich

Ein Schwärmen war niemals zu beobachten. Von der 3. Stäbchenüberimpfung wurde 5½ Stunden altes Material (aus dem Kondenswasser) zur Geißelfärbung benutzt. Aus der Nährlösung, verdünnt im Verhältnis 1 : 25, wurden wiederum Stäbchen gefärbt. Die 12. Abimpfung geschah auf 7 Agarstrichröhrrchen, von denen je eins bei 10°, 15°, 20°, 23°, 28°, 32° und 37° aufgestellt wurde; nach 15 Stunden wurde von jedem Röhrrchen eine Probe auf Begeißelung nach *Zettnow* geprüft. Die Stäbchen zeigten nach der Färbung keinerlei Ansätze von Geißeln.

Die Gramfärbung wurde ausgeführt mit einer 20 Stunden alten Stäbchenkultur, die auf ⅓-D-Eiweißagar + 0,1 Proz. Na₂CO₃ bei einer Temperatur von 30° gezüchtet war.

Gramdauer: 3 Stunden 20 Minuten bis 3 Stunden 30 Minuten.

Säurefestigkeit. Die Kulturen waren bei etwa 25° gewachsen; 15 und 21 Stunden alte Stäbchen, 36 Stunden alte Sporangien und 4 Tage und 4 Jahre alte Sporen waren säurefest.

Plasmolysierbarkeit. Bei 18 Stunden alten Stäbchen wurde Plasmolyse mit 3proz. Natriumchloridlösung und ebenso mit 3proz. Kaliumnitratlösung hervorgerufen.

Anormale Entwicklung der Morphoden. Es sind in den Nährlösungen IV, V, Va, VI und VIa relativ häufig Schwellformen anzutreffen. Auch auf festen Nährsubstraten, zuweilen auf ⅓-D-Eiweißagar treten solche anormalen Formen auf. Gestalt und Größe sind verschieden, zumeist sind sie bauchig-blasig angeschwollen.

Mikroidien (Erklärung siehe *Garbowski* 1907, *Bredemann* 1909 und *Viehöver* 1913) wurden nicht beobachtet.

Der Entwicklungsgang der Spezies wurde in und auf neutralem und alkalischem ⅓-D-Eiweißagar, auf ⅓-D-Agar, D-Agar, Agar ohne Dextrose, Harnsäure und Hippursäureagar, steriler Möhren- und Kartoffelscheibe und in und auf Nährgelatine verfolgt. Auf sämtlichen Nährböden zeigt *B. cobyae* Fadenbildung und bringt Sporangien zur Reife. Die Keimung tritt auf den gallertförmigen Substraten, außer auf dem dex-

trosefreien Agar, etwa 5 Stunden nach der Aufimpfung der 1' lang abgekochten Sporen ein.

Der Entwicklungszyklus von Spore zu Spore ist bei gleicher Temperatur zeitlich auf den einzelnen Substraten verschieden (24 Stunden bis 4 Tage). Auf schwach alkalischem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar gedeiht die Spezies am besten. Die Kolonien sind je nach dem Kohlehydratgehalt des Substrates mehr oder weniger schleimig-glänzend und schmutzig-weißlich, auf der Kartoffel grau bis bräunlich und matt. Die Oberfläche ist glatt oder feinkörnig, der Rand erscheint kurzhaarig bis filzig. Im Agarstich verlaufen die seitlichen Ausstrahlungen von oben bis etwa 20 mm unter der Oberfläche horizontal streifenartig, in ungleichen Abständen und ungleichgroßer Ausdehnung, in der Gelatinesäule nur 10 mm tief.

Wachstum von *B. cobayae* in Nährlösungen.

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
0	3	Schwache Trübung, Randbelag und flockiger Bodenbelag	Nur Oidien, z. T. anormal	neutral
I	3	Ganz schwache Trübung, Randbelag u. schmutzig-gelber Bodensatz	Nur Oidien, z. T. anormal	neutral
Ia	3	Schwache Trübung, Randbelag, dünne Kahlhaut u. schmutzig gelber Bodenbelag	Nur Oidien, z. T. anormal	neutral
II	2-3	Schwache Trübung, Randbelag, dünne Kahlhaut u. dunkler Bodensatz	Meist Oidien, z. T. anormal, wenige Sporangien	neutral
III	0-1	Völlig klar, ganz schwacher Bodensatz	Meist normale Oidien, wen. Sporen	neutral
IIIa	4	Trübung, Randbelag, Kahlhaut u. dicker flockiger Bodenbelag	Nur Oidien, meist normal	neutral
IV	2-3	Schwache Trübung, ganz dünner Wandbelag, dünne Kahlhaut u. weißlich-flockiger Niederschl.	Nur Oidien, meist anormal	alkalisch
V	3	Schwache Trübung, Randbelag, Kahlhaut u. weißer, dickflockiger Bodenbelag	Meist anormale Oidien	schwach alkalisch
Va	2-3	Schwache Trübung, weißlicher Bodenbelag	Oidien, viele Involutionenformen	schwach alkalisch
Vβ	3	Klar, dünne Kahlhaut u. dicker gelblicher Niederschlag	Nur Oidien	alkalisch
Vγ	2-3	Fast klar, dünner Randbelag, eben solche Kahlhaut u. gelblicher Bodensatz	Oidien u. zahlreiche Sporangien	alkalisch
Vδ	2	Klar, schwache Kahlhaut u. gelblicher Bodensatz	Nur Oidien z. T. anormal	alkalisch

N.-L.	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
VI	1	Ganz schwache Trübung, dünner Bodenbelag	Anormale Oidien u. wenige Sporen	ganz schwach sauer
VIa	1	Klar, bräunlichgelber Niederschlag	Anormale Oidien u. wen. Sporen	ganz schwach sauer
VII	2—3	Fast klar, Randbelag, dünne Kahlhaut u. weißlich flockiger Bodenbelag	Oidien, z. T. anormal u. viele Spor.	neutral
VIIa	2	Klar, Randbelag, ganz dünne Kahlhaut u. weißlich-flockig. Bodensatz	Meist anormale Oidien, wen. Sporen	neutral
VIIβ	1	Klar, minimaler Bodensatz	Nur Oidien	neutral
*VIII	1	Völlig klar, dünner weißer Bodenbelag, der beim Schütteln nebelartig emporsteigt	Meist Sporen	neutral
*VIIIa	0—1	Vollkommen klar, ganz schwacher Bodensatz	Wenige Sporen	ganz schwach alkalisch
IX	1	Klar, dünner schmutzig-weißer Bodenbelag	Meist Sporen	neutral
X	4	Ganz schwache Trübung, dünner Randbelag, dünne Kahlhaut u. dicker schmutzig-weißer flockiger Bodenbelag	Nur Oidien	schwach alkalisch
*XI	0	Vollkommen klar	—	—
XII	2	Schwache Trübung, ganz dünner Randbelag ebensolche Kahlhaut u. gelblicher Bodensatz	Meist Oidien, wenige Sporen	schwach alkalisch
XIV	2	Fast klar, dünne Kahlhaut u. schwacher, schmutzigweißer Bodenbelag	Meist Oidien, z. T. anormal, wenige Sporen	neutral
XV	0—1	Klar, gelblicher Bodenbelag	Anormale Oidien u. wenige Sporen	ganz schwach sauer
XVa	0—1	Klar, minimaler weißer Bodensatz	Meist anormale Oidien, einige Sporangien u. vereinzelte Sporen	ganz schwach sauer
XVI	3	Schwache Trübung, dünn. Randbelag, dünne Kahlhaut u. schmutzigweißer Bodenbelag	Meist normale Oidien	schwach alkalisch

Die mit * versehenen Lösungen haben Zusätze von Alkali.

Es ist die Wachstumsintensität in den Nährlösungen III a und X = 4, in N.-L. III, VIII a, XV und XVa = 0—1, und charakteristisch in N.-L. 0, I, I a, V, Vβ und XVI = 3, kein Wachstum in N.-L. XI.

Die Versuche, das Wachstum bei verschiedener Sauerstoffspeannung betreffend, wurden auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar + 0,1 Proz. Na_2CO_3 bei + 30° C nach der bei Bredemann (1909) und Viehöver (1913) näher dargelegten Methode mit Hilfe der Kulturvakua ausgeführt. Das Ergebnis ist das folgende:

Das Minimum der Sauerstoffspeannung für Sporenkeimung liegt zwischen 0 und 5 mg Sauerstoff im Liter, das Minimum der Sauerstoffspeannung für Sporenbildung zwischen 20 und 25 mg Sauerstoff im Liter und das Optimum der Sauerstoffspeannung für die Entwicklung liegt nicht unter 270 mg Sauerstoff im Liter, also nicht unterhalb des normalen Luftdruckes.

Sporentötung bei 100° und bei 80°. 5' —, 10' —, 15' — 20' —; 2' +, 3' +, 5' —, 7' —; 3' +, 4' —, 5' —; 2' +, 3' +, 4' —; 2' +, 3' +, 3½' —. Das Maximum der Sporentötungszeit für 100° liegt zwischen 3 und 4 Minuten.

1 Stunde +, 2 Stunden +, 3 Stunden +, 4 Stunden +; 3 Stunden +, 4 Stunden +, 5 Stunden —; 4 Stunden +, 4½ Stunden —, 5 Stunden —. Das Maximum der Sporentötungszeit für 80° liegt somit zwischen 4 und 4½ Stunden.

Gasbildung. Weder in den kohlehydrathaltigen, noch in den Alkaliformiat enthaltenden Nährlösungen konnte eine Gasentwicklung beobachtet werden.

Schwefelwasserstoffbildung. Nach 1 Tage war eine Färbung des Bleipapieres nicht eingetreten, nach 3 Tagen zeigte sich eine schwache Bräunung des Papierrandes, nach 8 Tagen eine Schwärzung des ganzen Streifens.

Die Schwefelwasserstoffbildung in der Peptonbouillon ist demnach stark.

Tryptophanbildung. Die Versuchslösungen wurden nach 1, 2, 4, 6, 8, 10 und 12 Tagen auf Anwesenheit von Tryptophan geprüft. Am 12. Tage war eine deutliche, wenn auch schwache, violettrote Zone zu beobachten. Die Bildung von Tryptophan war damit erwiesen.

Indolbildung. In den Peptonlösungen nach Selter konnte nach 3wöchentlicher Entwicklungsdauer Indol nicht nachgewiesen werden.

Skatolbildung. Auf Skatol wurden die Versuchslösungen nach 2-, 3- und 4wöchentlicher Entwicklungsdauer geprüft. Nach 3 Wochen fiel die Reaktion bereits positiv aus, es trat ein schwacher violetter Ring auf. Bei der Prüfung der 4 Wochen alten Kulturlösung war die violette Zone stärker und deutlicher.

Phenolbildung. Im Destillat einer 3 Wochen alten Peptonbouillonkultur war Phenol nicht nachweisbar.

Säure- und Alkalibildung. Säure wird gebildet in den Nährlösungen VI, VI α , XV und XV α (siehe S. 15).

Als Versuchslösung für die quantitativen Säurebestimmungen diente N-L VI. Es wurden bei der Titration an $\frac{1}{10}$ -Normal-Kalilauge, umgerechnet auf die 50 ccm, verbraucht: Nach 8 Tagen 0 ccm, nach 14 Tagen 0 ccm und nach 3wöchentlicher Entwicklungsdauer 2 ccm n/10 KOH.

B. c o b a y a e bildet Alkali in den Nährlösungen IV, V α — δ , X, XII und XVI (siehe S. 15).

Die quantitativen Versuche wurden in N-L V γ durchgeführt. Es wurden bei der Titration an $\frac{1}{10}$ Normal-Schwefelsäure, umgerechnet auf die 50 ccm, verbraucht: Nach 8 Tagen 9,25 ccm, nach 14 Tagen 5,5 ccm und nach 3 Wochen 10,0 ccm n/10 H_2SO_4 .

Nitratreduktion. Nach 14 Tagen war nur eine sehr schwache Entwicklung der Spezies in N-L VII γ festzustellen. Die Reaktion der Lösung, geprüft vor der Impfung, dann nach 3-, 8- und 14tägiger Entwicklungsdauer, war gleichbleibend schwach-sauer; eine Reduktion des Nitrats zu Nitrit konnte nach 3 Tagen noch nicht beobachtet werden, nach 8 Tagen war eine sehr schwache Nitritbildung wahrnehmbar, eine nach 14 Tagen ausgeführte Nitritprüfung fiel negativ aus. Ammoniak wurde weder nach 8- noch nach 14tägiger Entwicklungsdauer gespeichert. Nitrat war nach 3 Monaten noch in großer Menge vorhanden.

Die Versuche wurden in N-L VII γ , nachdem dieselbe einen Zusatz von 0,1 Proz. Na₂CO₃ erhalten hatte, wiederholt. Die Wachstumsintensität war nach zweiwöchentlicher Entwicklung nicht stark, die Lösung war getrübt; nach 3tägiger Entwicklungsdauer zeigte sie schwach alkalische, nach 8- und 14tägiger neutrale Reaktion. Die Nitritspeicherung war nach 3 Tagen stark, nach 8 Tagen sehr stark, ebenso sehr stark nach 14 Tagen. Ammoniakspeicherung war nicht nachweisbar. Eine nach 3 Wochen vorgenommene Prüfung auf unzersetzt vorhandenes Nitrat fiel noch stark positiv aus.

Nitrat wird also in alkalischer Nährlösung VII γ reduziert.

Nitritreduktion. In Nährlösung VIII β war *B. cobayae* nicht zur Entwicklung zu bringen.

Farbstoffreduktion. Die Spezies hat die Fähigkeit, das der Nährlösung zugesetzte Methylenblau nach 5tägiger Entwicklungsdauer bei einer Temperatur von 23° zu entfärben. In Neutralrot-Nährlösung sowie Neutralrot-Stichagar wird ein Farbenumschlag nicht hervorgerufen.

Verhalten gegen Wasserstoffsperoxyd. Durch 3 Wochen alte 10proz. Peptonwasserkulturen wird Wasserstoffsperoxyd nicht zersetzt. In gleichaltrigen Peptonbouillonkulturen wird durch Zusatz von 15 Tropfen 30proz. Wasserstoffsperoxydlösung eine ziemlich starke Schaumbildung unter Sauerstoffentwicklung hervorgerufen.

Diastasebildung. Auf 8tägigen Stärkeagar-Plattenkulturen blieb nach Durchfärbung mit Jodjodkali um die einzelnen Kolonien herum ein völlig ungefärbter heller Hof. Diastase wird also gebildet.

Gelatineverflüssigung. *B. cobayae* besitzt das Vermögen, die Gelatine langsam zu verflüssigen.

Die wichtigsten Merkmale der Spezies *Bacillus cobayae* A. M. et Stapp (Fig. I).

Spore. Die Sporengröße ist meist: Länge 1,4 μ , Breite 0,8 μ . Die Sporen sind im allgemeinen schwach ellipsoid bis zylindrisch mit meist konvexen Polen wie Fig. 1 a, b, d, e, k. Walzenförmige Sporen mit abgeflachten Polen wie Fig. 1 g, m sind selten, noch seltener kugelige Formen (Fig. 11). Ovoide (Fig. 1 c, f, i) und bohnenförmige (Fig. 1 h) Sporen finden sich hin und wieder. Die Sporenmembran ist glatt. Exine und Intine sind an gefärbten Sporen schwach erkennbar. Die Keimung der zuvor anschwelenden Sporen ist fast durchweg äquatorial. Auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei 30° erfolgt die Keimung nach 5 Stunden. Die Keimstäbchen werden bis 5,5 μ lang und 1—1,2 μ dick, meist sind sie 4 μ lang und 1,1 μ dick. Nach 8 Stunden finden sich 2—10stäbige Zellfäden von einer durchschnittlichen Breite von 1,1 μ und einer Länge der Zellen von 3,8—4,5 μ . Eine Eigenbewegung junger oder älterer Stäbchen konnte nicht beobachtet werden. Nach 15—18 Stunden sind Einzel- und Doppelstäbchen und in der Hauptsache längere vielstäbige Fäden vorhanden; ihre Breite schwankt zwischen 0,9 und 1,2 μ , die Länge der Stäbe zwischen 3 und 16 μ , die einzelligen Stäbe sind vorwiegend 3—4 μ lang und 1,1 μ breit (Fig. 4a—c). Vor der Sporangienbildung schwellen die Stäbchen an. In 21—22 Stunden

alten Kulturen haben diese angeschwollenen Stäbe eine Länge von meist 2,2—2,8 μ und eine Breite von vorwiegend 1,4 μ . Nach 23 Stunden erkennt man die ersten Sporangienanlagen (Fig. 8 b), in 24 Stunden alten Kulturen finden sich bereits ausgereifte Sporangien (Fig. 9 a—c). Ihre Größe ist im Durchschnitt: Länge 2,2—2,6 μ , Breite 1,0—1,2 μ . Die Sporangien treten zumeist in Fäden auf, seltener vereinzelt.

Von Reservestoffen wird Glykogen gespeichert. Eine Beißelung ist nicht nachweisbar. Gramdauer in 80proz. Alkohol bei 28°: 3 Stunden 20—30 Minuten. Sämtliche Morphoden sind säurefest. Die Intensität des Wuchses in N.-L. III α und X = 4 und in N.-L. 0, I, I α , V, V β und XVI = 3 ist charakteristisch.

Das Minimum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen -1° und $+2^{\circ}$. Das Minimum der Temperatur für Sporenbildung liegt zwischen $+8^{\circ}$ und 10° . Das Optimum der Temperatur für die Entwicklung liegt bei $+29-30^{\circ}$. Das Maximum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen $+42^{\circ}$ und 46° . Das Maximum der Temperatur für Sporenbildung liegt zwischen $+40^{\circ}$ und 42° . Das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenkeimung liegt zwischen 0 und 5 mg Sauerstoff im Liter, das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung zwischen 20 und 25 mg Sauerstoff im Liter, das Optimum der Sauerstoffspannung für die Entwicklung liegt nicht unterhalb des normalen Luftdruckes.

Widerstandsfähigkeit der Sporen gegen Temperaturen:
 1. von 100° C: Die maximale Tötungszeit liegt zwischen 3 und $3\frac{1}{2}$ Minuten;
 2. von 80° C: Die maximale Tötungszeit liegt zwischen 4 und $4\frac{1}{2}$ Stunden.

Schwefelwasserstoff-, Tryptophan- und Skatolbildung konnte nachgewiesen werden, keine Gas-, Indol- und Phenolbildung. Säure wird in N.-L. VI, VI α , XV und XV α , Alkali in N.-L. IV, V, V α — δ , X, XII und XVI gebildet. Nitrat wird reduziert. Methylenblau wird entfärbt, Neutralrot nicht. Es findet keine Wasserstoffsperoxydzeretzung durch Peptonwasserkulturen statt. Diastase wird gebildet, Gelatine wird verflüssigt.

Bacillus capri A. M. et Stapp.

B. capri wurde aus frischem Ziegenkot isoliert. Über die Art der Reinzüchtung ist im Kapitel „Gewinnung der Originalstämme“ (S. 8) berichtet.

Ebenso wie der *B. cobayae* wurde auch *B. capri* zuerst auf lackmusneutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar und Harnsäureagar gezüchtet und es wurden die maximalen und optimalen Zusätze an Alkali respektive Säure zu diesen Nährböden wie auf S. 10 bestimmt.

Tab. 2a.

Nährboden $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + H ₂ SO ₄	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	deutl. u. sehr stark	sehr viele	wenige
+ 1 Tropf. n/2 H ₂ SO ₄ = 0,0245%	nicht vorhanden	wenige z. T. ge- schwächt	keine
+ 2 „ „ = 0,049 %	„ „	„	„
+ 3 „ „ = 0,0735%	„ „	vereinzelte Keimstäbchen	„
+ 4 „ „ = 0,098 %	„ „	„	„
+ 5 „ „ = 0,1225%	„ „	keine	„

2*

Tab. 2b.

Nährboden $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + Na_2CO_3	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	dick u. sehr stark schleimig	sehr viele	wenige
+ 1 Tropf. Mol.-Lsg. = 0,106%	dick u. sehr stark schleimig	„ „	„
+ 2 „ „ = 0,212%	schwächer und schleimig	„ „	„
+ 4 „ „ = 0,424%	äußerst schwach	zahlreich, meist geschwächt	ganz ver- einzelt
+ 6 „ „ = 0,636%	nicht gebildet	vereinzelt, meist geschwächt	keine
+ 8 „ „ = 0,848%	„ „	„	„
+ 10 „ „ = 1,06%	„ „	ganz vereinzelt u. geschwächt	„
+ 12 „ „ = 1,272%	„ „	„	„
+ 15 „ „ = 1,59%	„ „	„	„
+ 20 „ „ = 2,12%	„ „	keine	„
+ 30 „ „ = 3,18%	„ „	„	„

Tab. 2c.

Nährboden Harnsäure-Agar lackmusneutral u. + Na_2CO_3	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	viele bis 3 mm g. Einzelkolonien	sehr viele	viele
+ 1 Tropf. Mol.-Lsg. = 0,106%	Einzelkolonien schwächer	sehr viele z. T. anormal	vereinzelt
+ 2 „ „ = 0,212%	äußerst schwache Koloniebildung	wenige	äußerst vereinzelt
+ 4 „ „ = 0,424%	nicht gebildet	„	keine
+ 6 „ „ = 0,636%	„ „	„	„
+ 8 „ „ = 0,848%	„ „	vereinzelt	„
+ 10 „ „ = 1,06%	„ „	„	„
+ 12 „ „ = 1,272%	„ „	„	„
+ 15 „ „ = 1,59%	„ „	keine	„
+ 20 „ „ = 2,12%	„ „	„	„

Tab. 2d.

Nährboden Harnsäure-Agar lackmusneutral u. + H_2SO_4	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	viele bis 3 mm gr. Einzelkolon.	sehr viele	viele
+ 1 Tropf. $\frac{n}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$ = 0,0245%	nicht gebildet	wenig., geschw.	keine
+ 2 „ „ = 0,049%	„ „	„	„
+ 3 „ „ = 0,0735%	„ „	vereinzelt	„
+ 4 „ „ = 0,098%	„ „	ganz vereinzelt	„
+ 5 „ „ = 0,1225%	„ „	keine	„

Wie man aus den Tabellen 2a und b ersieht, ist das Wachstum auf dem neutralen und dem 0,1 Proz. Natriumkarbonat enthaltenden $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar ein sehr starkes, die Kulturen sind sehr stark schleimig und es wird dadurch — wie man das bei vielen schleimreichen Kulturen beobachten

kann — die Sporenbildung vermindert. Der Alkalizusatz beeinflußt weder die Schleimbildung, noch bewirkt er eine vermehrte Sporenbildung, im Gegenteil wird das Sporenbildungsvermögen bei erhöhtem Zusatz von Alkali geschwächt, wie das Pringsheim (1910), auch Garbowski (1907) und noch früher Behring (1889 und 1890) bereits erwähnten. Ein Säurezusatz hemmt sofort die Entwicklung. Das Maximum des Alkalizusatzes zu dem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar liegt zwischen 1,59 und 2,12 Proz., das Maximum des Säurezusatzes zwischen 0,098 und 0,122 Proz.

Auf Harnsäureagar beeinträchtigt selbst ein 0,1proz. Alkalizusatz das Wachstum merklich. Es liegen hier die Maxima zwischen 1,272 und 1,59 Proz. Alkali- und 0,098 und 1,22 Proz. Säuregehalt.

Einfluß von Ammoniumkarbonat auf die Sporenbildung. Bei Verwendung von Ammoniumkarbonat an Stelle von Natriumkarbonat als Zusatz zu dem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bleiben die Wirkungen im wesentlichen dieselben, wie das nachstehender Versuch zeigt.

Eine frisch bereitete sterile Lösung von 1,57 g käuflichem Ammoniumkarbonat ($\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NH}_4\text{NH}_2\text{CO}_3$) in 10 ccm Wasser wurde tropfenweise lackmusneutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar in der gleichen Weise zugesetzt wie die Sodalösung. Untersucht wurde nach 8 Tagen.

Tab. 2e.

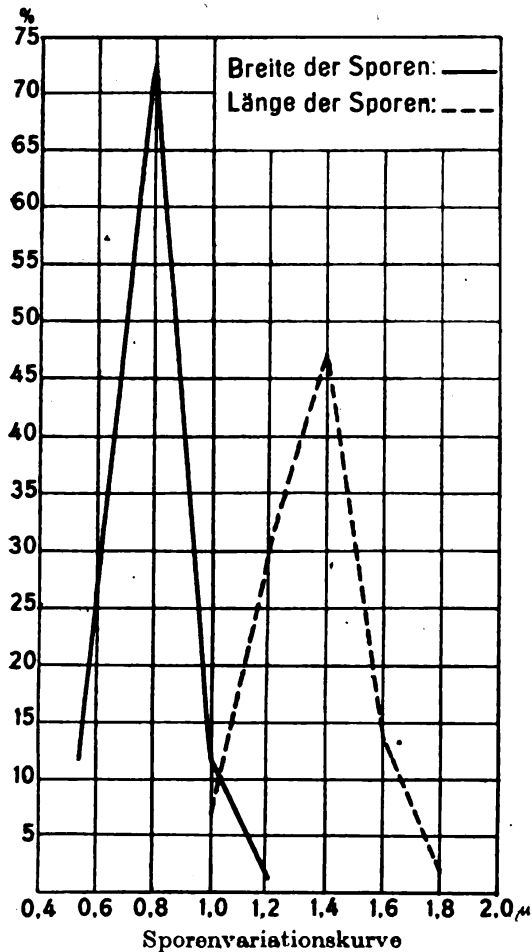
Nährboden: $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar + Ammoniumkarbonat	Belag	Oidien	Sporen
+ 1 Tropf. Mol.-Lsg. = 0,157%	dick u. schleimig	sehr viel	wenige
+ 2 " " = 0,314%	dick, schleimige Einzelkolonien	" "	"
+ 4 " " = 0,628%	schleimige Einzelkolonien	" "	"
+ 6 " " = 0,942%	Kolonien, wenig zahlreich	" "	vereinzelt
+ 10 " " = 1,57 %	nicht gebildet	meist geschwächt	keine
+ 15 " " = 2,355%	" "	wenig., geschw.	"
+ 20 " " = 3,14 %	" "	ganz vereinzelt	"
	" "	keine	"

Es trat also auch auf dem ammoniumkarbonathaltigen Agar die Schleimbildung unvermindert stark auf, so daß bei dieser Versuchsreihe eine gleichmäßige Sporenbildung ebenfalls nicht beobachtet werden konnte.

Tab. 2f.

Nährboden: Dextrosefreier $\frac{1}{3}$ -Eiweiß-Agar	Belag	Oidien	Sporen
ohne Zusatz	meist kl. transpar. Einzelkolonien	ziemlich viele	viele
+ 1 Tropf. Dextroselös. = 0,01%	"	"	"
+ 2 " " = 0,02%	"	"	"
+ 4 " " = 0,04%	"	"	"
+ 6 " " = 0,06%	"	"	"
+ 8 " " = 0,08%	Kolon. größer u. schwach schleim.	viele	zieml. viele
+ 10 " " = 0,1 %	"	"	"
+ 12 " " = 0,12%	Kolonien stärker schleimig	sehr viele	weniger
+ 15 " " = 0,15%	"	"	wenige
+ 20 " " = 0,2 %	Kolonien noch stärker schleimig	"	"

Einfluß der Dextrose auf die Sporenbildung. Eine fast völlige Entziehung der Dextrose — der $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar enthält 0,232 Proz. Traubenzucker — zeitigte zufriedenstellendere Resultate. Es wurde ein $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar ohne Dextrose angefertigt, je 7,5 ccm dieses Agars in Röhrcchen eingefüllt und wechselnde Mengen einer 1proz. Traubenzuckerlösung tropfenweise zugefügt. Zur Impfung wurde nur ganz wenig Sporenmateriale verwendet. Untersucht wurde nach 8 Tagen.



(abgeleitet aus den oben angegebenen Werten für die Größe der auf $\frac{1}{3}$ -Eiweiß-Agar + 0,05 Proz. Dextrose bei einer Temperatur von 28° und bei gewöhnlichem Luftdruck entstandenen Sporen, Alter der Kultur 32 Tage).

Morphologische Untersuchungen der Morphoden. Die Sporen sind ellipsoid oder eiförmig, im allgemeinen ziemlich gleichmäßig gebaut, in der Größe mehr wie in der Form variierend (Fig. II 1 a—g). Zylindrische Sporen mit abgeplatteten Polen konnten nicht, mehr kugelige Formen (Fig. II 1 h) dagegen hin und wieder beobachtet werden.

Von 100 in Wasser liegend gezeichneten Sporen ergaben die Größenmessungen

Länge	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	μ	Breite	0,6	0,8	1,0	1,2	μ
Stück	7	30	47	14	2			14	73	12	1	

Die meisten Sporen haben also eine Breite von 0,8 μ und eine Länge

Die Kulturen, die sich auf $\frac{1}{3}$ -Eiweißagar entwickelt hatten, der 0—0,06 Proz. Dextrose enthielt, zeigten makroskopisch und auch mikroskopisch wenig Unterschied; neben zahlreichen Stäbchen waren immerhin viele freie Sporen vorhanden. Auf Agar mit 0,08—0,2 Proz. Traubenzucker konnte eine allmähliche Abnahme der freien Sporen konstantiert werden.

Die weiteren Versuche wurden daher auf einem $\frac{1}{3}$ -Eiweißagar angesetzt, der einen Zusatz von nur 0,05 Proz. Dextrose hatte.

Die Kardinalpunkte der Temperatur wurden in der gleichen Weise festgelegt wie die für *B. cobyae*. Das Temperaturoptimum liegt zwischen + 27—29°, das Minimum für Sporenkeimung zwischen 0 und + 2°, das Minimum für Sporenbildung zwischen + 12 und + 15°, das Temperaturmaximum für Sporenkeimung liegt zwischen + 49 und 52°, und das Temperaturmaximum für Sporenbildung zwischen + 40 und 42°.

Weiterzucht. *B. capri* wurde auf neutralem $\frac{1}{3}$ -Eiweißagar + 0,05 Proz. Dextrose und lackmusneutralem Harnsäureagar bei einer Temperatur von + 28° C weitergezüchtet.

von 1,4 μ . Die kleinsten Sporen sind 1,0 μ lang und 0,6 μ breit, die größten 1,8 μ lang und 1,2 μ breit.

Sporenmessungen nach 5jähriger Züchtung der Spezies vorgenommen, ergaben:
(I = Sporen einer Eiweiß-Agar-Kultur; II = Sporen einer Harnsäure-Agar-Kultur.)

	Länge	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	μ ;	Breite	0,6	0,8	1,0	1,2	μ ,
I. Stück	5	33	42	16	4			15	70	14	1		
II. „	8	33	45	10	2			20	71	9	—		

Eine bemerkenswerte Größenänderung der Sporen ist demnach nicht eingetreten.

Die Sporenmembran ist gleichmäßig stark und glatt. Exine und Intine sind an mit Fuchsin oder Safranin gefärbten Sporen zu unterscheiden. Reste der Sporangienhülle bleiben zuweilen ziemlich lange an den Sporen haften (Fig. II 12).

Vor der Keimung schwellen die Sporen in Länge und Breite stark an (Fig. II 2). Die Keimung erfolgt auf dem Eiweißagar bei 28° gewöhnlich nach etwa 5 Stunden. Die Keimstäbchen treten sowohl äquatorial wie polar unter einseitigem Aufreißen der Sporenmembran aus (Fig. II 2 β — γ). Auch Biäquatorialkeimung konnte in einem Falle verfolgt werden (Fig. II 2 a).

Die Keimstäbchen werden bis 6,2 μ lang, vorwiegend sind sie etwa 4 μ lang und 1—1,1 μ breit. Eine Differenzierung des Protoplasten ist nicht wahrnehmbar.

Auch bei *B. capri* wachsen wie bei *B. cobyae* die Keimstäbchen zu ungleich langen und ungleich septierten Fäden aus, die eine Breite von meist 1 μ haben. Die Sporenmembran bleibt zuweilen längere Zeit an den Fadenenden erhalten (Fig. II 5). In einer 16—22 Stunden alten Kultur auf dem dextrosearmen $\frac{1}{3}$ -Eiweißagar schwankt die Länge der Stäbe ungemein, die kleinsten sind etwa 1,8 μ lang, die größten messen über 50 μ . Die Breite schwankt zwischen 0,8—1,2 μ , vorwiegend sind die Stäbe 3—7 μ lang und 1,0—1,1 μ breit. (Fig. II 4—6) In 37stündigen Kulturen haben die Stäbe eine durchschnittliche Länge von 2,4—3 μ und meist eine Breite von 1,1—1,2 μ (Fig. II 7). Der Protoplast ist nicht homogen, sondern läßt meist bereits ungefärbt verschiedene große Vakuolen im Innern erkennen. Es ist das für diese Spezies charakteristisch. Eine Eigenbewegung der Oidien konnte in keinem Lebensalter derselben beobachtet werden.

Die Größe der Sporangien ist im Mittel: Länge 2,2 μ , Breite 1,2 μ . Die kleinsten waren 1,6 μ lang und 1 μ breit, die größten 3,2 μ lang und 1,3 μ breit. Die Sporangien sind vorwiegend stäbchenförmig, selten ellipsoidisch gestaltet, weniger einzeln zu finden als in längeren Fäden. Die Trennungswände sind in letzterem Falle oft schwer zu sehen und treten erst nach Durchfärbung mit Methylenblau deutlicher hervor. Die Sporen liegen im Sporangium zumeist gerade und in der Mitte, doch auch solche Sporangien kommen vor, bei denen die Sporen dem einen Ende genähert oder schief zur Längsachse liegen. Die Sporangienmembran verschleimt langsam.

Von den Reservestoffen Glykogen, Iogen, Volutin und Fett ist keiner in den Oidien nachweisbar.

B. capri bildet auf den gebräuchlichen Nährböden so stark Schleim, daß eine gleichmäßige Sporenbildung dadurch verhindert wird (siehe S. 20ff. und Fig. II 11).

Durch fortgesetzte Stäbchenüberimpfungen auf frischen kondenswasserhaltigen $\frac{1}{3}$ -Eiweißagar + 0,05 Proz. Dextrose wurde versucht, die Stäbchen zum Schwärmen zu bringen. Eine Eigenbewegung ließ sich nicht beobachten. Von der 12. Stäbchenüberimpfung wurde 16 Stunden altes Material zur

Färbung benutzt. Geißeln waren nicht vorhanden. Die täglichen Stäbchenüberimpfungen wurden fortgesetzt, die Kulturen wurden bei 20—25° gehalten, doch eine Eigenbewegung der Stäbchen nicht erzielt. Von der 50. Abimpfung wurde abermals verschiedenaltriges Material nach Zettnow und Loeffler gefärbt. Geißeln ließen sich nicht nachweisen.

Zur Bestimmung der Gramdauer wurde 35 Stunden altes Stäbchenmaterial verwendet. Die Testfarbe trat nach 3 Stunden 45 Minuten auf.

15, 20 und 24 Stunden alte Stäbchen waren säurefest, ebenso Sporangien und Sporen. Von einer Kultur, die 48 Stunden bei etwa 23°, dann 6 Tage bei Zimmertemperatur (15°) gestanden hatte, waren die Sporangienanlagen und Sporen säurefest, die Stäbchen dagegen nicht.

Durch Zusatz von 3proz. Salpeterlösung wurde bei 32 Stunden alten Oidien Plasmo lyse verursacht, die nach Fixierung und Durchfärbung mit Methylenblau besonders deutlich erkennbar war (Fig. II 10).

In den Nährlösungen III α , V, Va, VI und VIII α , zuweilen auch auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und auf D-Agar wurden Schwellformen beobachtet von meist blasig-aufgeschwollener unregelmäßiger Gestalt.

Mikrooidien fanden sich nur ein einziges Mal in einer älteren (etwa 8 Wochen alten) Kultur in Nährlösung VIII α .

Entwicklungsgang auf verschiedenen Nährböden. Der Entwicklungsgang dieser Spezies, der auf und in den gleichen Substraten beobachtet wurde wie der von B. cobaya e, ist zeitlich auf den einzelnen Nährmedien sehr variierend. Die kürzeste Entwicklungsdauer läßt sich bei 28° C auf dem dextrosearmen $\frac{1}{3}$ -Eiweißagar verfolgen; hier sind nach 45 Stunden die ersten ausgereiften Sporangien zu beobachten, während auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar erst nach 4 Tagen und auf D-Agar sogar erst nach 5—6 Tagen reife Sporangien anzutreffen sind. Auf Kartoffel- und Möhrenscheibe spielt sich der Entwicklungszyklus noch langsamer ab, nach 14 Tagen waren bei 23° vereinzelte Sporangien wahrnehmbar. Die Keimung der Sporen tritt frühestens nach 7—8 Stunden ein. Der Belag ist auf dem traubenzuckerarmen und -freien Nährboden sehr schwach, auf allen anderen Nährmedien sehr stark schleimig, weißlich glänzend, transparent und von wechselnder Stärke; Oberfläche und Rand sind vollkommen glatt. Das Wachstum im Gelatinestich ist nur recht gering, im Agarstich bildete sich rings um den Stichkanal herum eine unregelmäßige schleierartige Scheide.

Tab. 2g.
Wachstum in Nährlösungen.

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
0	2	Schwache Trübung, dünne Kahlhaut, schmutzigweißer Bodensatz	Nur Oidien, z. T. anormal	neutral
I	1—2	Fast klar, dünne Kahlhaut und schwacher Bodenbelag	Nur Oidien, z. T. anormal	neutral
Ia	1—2	Klar, dünner weißer Bodensatz, beim Schütteln noblig aufsteig.	Nur anormale Oidien	neutral
II	1	Ganz schwache Trübung, dünner schmutzig-gelber Niederschlag	Nur Oidien, meist anormal	neutral

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
III	0	Völlig klar	—	—
IIIa	3—4	Trübung, dünner Randbelag, dünne Kahmhaut u. dicker Bodensatz	Nur Oidien, viele Schwellformen	ganz schwach alkalisch
IV	2—3	Klar, Randbelag, Kahmhaut u. weißer Bodensatz	Nur Oidien, meist normal	alkalisch
V	3—4	Ganz schwache Trübung, dünner Randbelag, schwache Kahmhaut u. weißer voluminöser Bodenbelag	Nur Oidien, viele Schwellformen	ganz schwach alkalisch
Va	3—4	Trübung und weißer flockiger Bodenbelag	Nur Oidien, viele Schwellformen	ganz schwach alkalisch
Vβ	3—4	Klar, dicker Randbelag, dicke Kahmhaut und gelber flockiger Bodenbelag	Nur Oidien, meist normal, wenige Schwellformen	alkalisch
Vγ	3	Klar, Randbelag, Kahmhaut u. gelber flockiger Niederschlag	Nur Oidien, zahl-Schwellformen	alkalisch
Vδ	3	Klar, Randbelag, Kahmhaut u. weißer Bodenbelag	Nur Oidien, meist normal	schwach alkalisch
VI	2	Klar, dünner weißer Bodenbelag	Meist Schwellform	ganz schwach sauer
VIa	1—2	Klar, schmutzig-gelblicher Bodensatz	Meist Schwellform	ganz schwach sauer
VII	1	Klar, dünner weißlicher Bodenbelag	Fast nur anormale Oidien	neutral
VIIa	1	Klar, dünner, weißlicher Niederschlag	Nur anormale Oidien	neutral
VIIβ	1—2	Klar, ganz schwache Kahmhaut und dünner weißlicher Bodensatz	Nur Oidien, meist anormal	neutral
*VIII	0—1	Klar, minimaler weißer Bodenbelag	Oidien und Sporen	neutral
*VIIIa	0—1	Klar, ganz geringer Bodensatz	Meist Schwellform.	neutral
IX	1	Klar, ganz dünner Bodenbelag	Oidien, z. T. anormal und Sporen	neutral
X	4	Trübung, Randbelag, Kahmhaut u. dicker flockiger Bodenbelag	Nur Oidien, z. T. anormal	ganz schwach alkalisch
*XI	0	Völlig klar	—	—
XIII	3—4	Schwache Trübung, Randbelag Kahmhaut u. weißl. Bodenbel.	Oidien, z. T. anormal u. wen. Spor.	alkalisch

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
XIV	2	Ganz schwache Trübung, dünner schmutzig-gelber Niederschlag	Oidien, z. T. anormal, viele Schwellformen	neutral
XV	1	Völlig klar, ganz schwacher Niederschlag	Nur Schwellform.	ganzschwach sauer
XV α	0—1	Klar, ganz minimaler Bodenbelag	Oidien meist anormal	ganzschwach sauer
XVI	2—3	Ganz schwache Trübung, dünne Kahlhaut, Randbelag und weißlicher Bodensatz	Oidien, z. T. anormal	schwach alkalisch

Anmerkung: Die mit * versehenen Lösungen haben Zusätze von Alkali.

Charakteristisch ist die Wachstumsintensität in N.-L. I und I α = 1—2, in N.-L. III α , V, V α , V β und XII = 3—4, in N.-L. X = 4 und in N.-L. III = 0.

Wachstum bei verschiedener Sauerstoffspannung. Die Versuche wurden für diese Spezies auf 0,05 Proz. Dextrose enthaltendem $\frac{1}{3}$ -Eiweißagar bei 28° ebenfalls nach Bredemann (1909) und Viehöver (1913) ausgeführt. Das Ergebnis war das folgende: Das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenkeimung liegt zwischen 0 und 5 mg Sauerstoff im Liter, das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung zwischen 10 und 15 mg Sauerstoff im Liter und das Optimum der Sauerstoffspannung für die Entwicklung liegt nicht unter 270 mg Sauerstoff im Liter, also nicht unterhalb des normalen Luftdruckes.

Sporentötung. a) bei 100°: 1' +, 3' +, 5' —, 8' —; 2' +, 3' +, 4' +; 3' +, 4' +, 5' —; 4' +, 5' —, 6' —; 4' +, 4 $\frac{1}{2}$ ' —, 5' —. Das Maximum der Sporentötungszeit für 100° liegt demnach zwischen 4 und 4 $\frac{1}{2}$ Min.

b) bei 80°: 3 Stunden +, 4 Stunden +, 5 Stunden —; 3 Stunden +, 4 Stunden +, 4 $\frac{1}{2}$ Stunden —; 4 Stunden +, 4 $\frac{1}{2}$ Stunden —, 5 Stunden —. Für 80° liegt also das Maximum der Sporentötungszeit zwischen 4 und 4 $\frac{1}{2}$ Stunden.

Gasbildung. Es konnte in den Nährlösungen mit Kohlehydraten und denen mit ameisensaurem Alkali keine Gasbildung beobachtet werden.

Schwefelwasserstoffbildung. Eine schwache Bräunung am Rande des über der Peptonbouillonkultur eingeklemmten Bleipapierstreifens war nach 3tägiger Entwicklungsdauer zu konstatieren. Nach 8 Tagen war der Papierstreifen gleichmäßig gebräunt. Die Schwefelwasserstoffbildung ist somit gering.

Tryptophanbildung. Die Versuche wurden mit 5proz. Peptonwasser ausgeführt. Mit 12 Tage alten Kulturlösungen trat eine schwache aber deutliche, violette Ringfärbung bei der Schichtprobe auf. Die Anwesenheit von Tryptophan war damit erwiesen.

Indolbildung. Sämtliche vorgenommenen Prüfungen auf Indol fielen negativ aus.

Skatolbildung. In 3 Wochen alten Peptonkulturlösungen trat bei vorsichtiger Unterschichtung (nach Sasaki) ein ganz schwach-violetter

Ring auf, die Reaktion wurde, mit 4 Wochen altem Material ausgeführt, deutlicher und schön violett. Skatol war also vorhanden.

Phenolbildung. Im Destillat einer zuvor angesäuerten, 3 Wochen alten Peptonbouillonkultur war Phenol nicht nachzuweisen.

Säurebildung. In den Nährlösungen VI, VI α , XV und XV α wird Säure gebildet (siehe S. 24).

Die quantitat. Versuche wurden mit N-L VI ausgeführt. Bei der Titration wurden, umgerechnet auf die ursprünglich angewandten je 50 ccm, verbraucht nach 8 Tagen: 0 ccm, nach 14 Tagen: 1,25 ccm und nach 3 Wochen: 2,0 ccm n/10-Kalilauge.

Alkalibildung konnte in den Nährlösungen IV, V β — δ und XVI festgestellt werden (siehe S. 24).

Zu den quantitativen Alkalibestimmungen wurde die N-L V γ angewandt. Umgerechnet auf die Gesamtmenge (= 50 ccm) wurden bei der Titration verbraucht nach 8 Tagen: 4,5 ccm, nach 14 Tagen 8,0 ccm und nach 3wöchentlicher Entwicklungsdauer ebenfalls 8,0 ccm n/10 H $_2$ SO $_4$.

Die **Nitratreduktion** wurde in Nährlösung VII γ verfolgt.

Die Entwicklung von *B. capri* in dieser Lösung war nach 14 Tagen nur äußerst schwach, die Reaktion blieb, geprüft nach 3, 8 und 14 Tagen, unverändert schwach sauer. Eine Nitritaufspeicherung konnte nach einer Entwicklungsdauer von 3 Tagen nicht, nach einer solchen von 8 Tagen sehr schwach, ebenso sehr schwach auch nach 14 Tagen festgestellt werden. Auf Vorhandensein von Ammoniak wurde nach 8 und nach 14 Tagen geprüft; es war in beiden Fällen keine Aufspeicherung nachweisbarer Mengen von Ammoniak vorhanden. Von der dargereichten Menge Nitrat war nach 3monatlicher Entwicklung anscheinend noch ein sehr großer Teil unverbraucht, jedenfalls fiel die Reaktion auf Nitrat nach dieser Zeit noch sehr stark positiv aus. Die gleichen Versuche wurden dann wiederholt, nachdem der Nährlösung 0,1proz. Natriumkarbonat zugesetzt war. In dieser schwach alkalischen Lösung gedieh die Spezies gut, und nach 14tägiger Entwicklungsdauer war makroskopisch eine deutliche Trübung der zu Anfang wasserklaren Lösung festzustellen. Die Reaktion war nach 3 Tagen noch schwach alkalisch, nach 8 Tagen reagierte die Lösung aber neutral und blieb auch nach 14tägiger Entwicklungsdauer lackmusneutral. Die Nitritspeicherung war in der 3 Tage alten Kulturlösung stark, desgleichen stark in der 8 Tage alten, sehr stark aber in der 14 Tage alten. Eine nach 3wöchentlicher Entwicklungsdauer vorgenommene Prüfung auf Nitrat fiel noch stark positiv aus.

Demnach wird das Nitrat sowohl in der schwach saueren wie in der schwach alkalischen Nährlösung teilweise zu Nitrit reduziert, eine Ammoniak-speicherung findet nicht statt.

Nitritreduktion. In der Nitrit enthaltenden Nährlösung VIII β war, trotzdem mehrfach gutwachsendes Stäbchenmaterial eingimpft wurde, keine Weiterentwicklung der Spezies zu erzielen.

Farbstoffreduktion. *B. capri* vermag die 0,1proz. Methylenblau-Nährlösung nach 18tägiger Entwicklung bei 23° zu entfärben. Neutralrot wird nicht verändert. Verhalten gegen Wasserstoffsüberoxyd. In 3 Wochen alten Peptonbouillonkulturen wird durch Zusatz von 30proz. Wasserstoffsüberoxydlösung eine sehr starke Schaumbildung hervorgerufen, durch ebenso alte Peptonwasserkulturen wird aber Wasserstoffsüberoxyd nicht zersetzt.

Dia-stasebildung. Bei 8 Tage alten Stärkeagar-Plattenkulturen war nach Durchfärbung mit Jodjodkalilösung ein heller, ungefärbter Hof um die einzelnen Kolonien zu beobachten, während die übrige Agaroberfläche intensiv blau gefärbt erschien, ein Beweis für das Vorhandensein von Diastase.

Gelatineverflüssigung. In der Gelatinestichkultur trat nach einigen Wochen eine teilweise Verflüssigung der Gelatinesäule ein.

Die wichtigsten Merkmale der Spezies *Bacillus capri* A. M. et Stapp (Fig. II).

S p o r e. Die Sporengröße ist vorwiegend: Länge 1,4 μ , Breite 0,8 μ . Die Sporenform ist im allgemeinen ziemlich gleichmäßig ellipsoid oder eiförmig (Fig. 1 a—f). Die Sporenmembran ist gleichmäßig stark und zuweilen ungefärbt erkennbar. Exine und Intine sind nach Durchfärbung mit Fuchsin oder Safranin zu unterscheiden. Vor der Keimung erfolgt Anschwellung der Sporen in Breite und Länge (Fig. 2 a—e). Die Keimung erfolgt polar und äquatorial.

Auf 0,05 Proz. Dextrose enthaltendem $\frac{1}{3}$ -Eiweißagar tritt bei 28° nach 5 Stunden Keimung ein. Die Keimstäbchen werden bis 6,2 μ lang und sind vorwiegend 1—1,1 μ breit. In 16stündigen Kulturen finden sich meist bis 20- und mehrstäbige Fäden neben Einzel- und Doppelstäbchen, in 23stündigen bis über 50stäbige, deren Stäbe eine vorwiegende Länge von 3—7 μ und eine Breite von 1—1,1 μ haben (Fig. 4—6). Nach 35 Stunden sind viele ungleichlange mehrstäbige Fäden vorhanden, deren Stäbe meist 2,4—3 μ lang sind bei einer vorwiegenden Breite von 1,1—1,2 μ (Fig. 7). Eine bauchige Anschwellung der Oidien vor der Sporangienbildung, wie man sie bei den glykogenspeichernden Spezies beobachtet, tritt im allgemeinen bei *B. capri* nicht ein. Die ersten Sporangienanlagen finden sich in 40 Stunden alten Kulturen (Fig. 8 a—d), die ersten fertig ausgebildeten Sporangien in 45 Stunden alten (Fig. 9 a—e). Die Sporangien sind normal stäbchenförmig, ihre Größe ist zumeist: Länge 2,2 μ , Breite 1,2 μ . Sie finden sich weniger einzeln als in Fäden. Eine Eigenbewegung der Morphoden wurde nicht beobachtet. Der Belag ist fettglänzend, weißlich transparent, homogen und schwach schleimig. Rand und Oberfläche sind vollkommen glatt. Eine Reservestoffspeicherung ist nicht nachweisbar, die Schleimbildung auf Dextrose-Nährböden sehr stark. Geißeln sind nicht vorhanden. Die Gramdauer in 80proz. Alkohol bei 28° beträgt 3 Stunden und 45 Minuten.

Charakteristisch sind die makroskopischen Wuchsformen im $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei Plattenkulturen; die Kolonien haben die Form bikonvexer Linsen. Ferner ist die Wachstumsintensität in den Nährlösungen I und I α = 1—2, III α , V, V α , V β und XII = 3—4, III = 0 und X = 4 charakteristisch.

Das Minimum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen 0° und +2°, das Minimum der Temperatur für Sporenbildung liegt zwischen 12° und 15°, das Optimum der Temperatur für die Entwicklung liegt bei 27—29°, das Maximum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen 49° und 52°, das Maximum der Temperatur für Sporenbildung liegt zwischen 40° und 42°.

Das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenkeimung liegt zwischen 1 und 5 mg Sauerstoff im Liter, das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung zwischen 10 und 15 mg Sauerstoff im Liter, und das Optimum der Sauerstoffspannung für die Entwicklung liegt nicht unterhalb des normalen Luftdruckes. Die maximalen Tötungszeiten für Sporen liegen für 100° zwischen 4 und 4 $\frac{1}{2}$ Minuten, für 80° zwischen 4 und 4 $\frac{1}{2}$ Stunden. Gasbildung war nicht zu beobachten. Schwefelwasserstoff, Tryptophan und Skatol werden gebildet, Phenol und Indol waren nicht nachweisbar. Säure wird in N.-L. VI, VI α , XV und XV α , Alkali in N.-L. IV, V β — δ und XVI gebildet.

Nitrat wird reduziert. Methylenblau wird entfärbt, Neutralrot nicht. Durch 10proz. Peptonwasserkulturen findet keine Wasserstoff-superoxydzerersetzung statt. Diastase wird gebildet. Gelatine wird langsam verflüssigt.

Bacillus guano A. M. et Stapp.

Im Februar 1913 ließ ich im botanischen Garten einen Quadratmeter Land umgraben und gut und kräftig mit Guano düngen. Etwa ein Vierteljahr später, Ende Mai desselben Jahres, entnahm ich diesem Boden aus ca. 15 cm Tiefe eine kleine Erdprobe, aus der ich dann in der unter Kapitel 2 „Gewinnung der Originalstämme“ angegebenen Weise die Spezies isolierte. Die 2. und 3. Plattenisolierung, die ich mit den beiden oben beschriebenen Stämmen auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar ausgeführt hatte, mußte ich hier auf Harnsäureagar vornehmen, da auf dem Eiweißagar eine Einzelkoloniebildung nicht zu erzielen war.

Bei genauer mikroskopischer Betrachtung älterer Kulturen dieses Stammes zeigte sich, daß die Sporen zum großen Teil nicht mehr den im gesunden Zustand prallen, unter dem Mikroskop stark lichtbrechend erscheinenden Protoplasten besaßen. Ich konnte bei neuen jungen Kulturen deutlich beobachten, wie der normale lichtbrechende Protoplast der reifen Sporen allmählich immer kleiner wurde, wie in der Sporenmembran nur noch ein winziges, helles Pünktchen wahrzunehmen war und schließlich auch dieses verschwand. Es trat weder vor noch während des häufig mehrere Tage dauernden Absterbungsprozesses eine merkliche Volumveränderung der Sporen ein. Die Gefahr einer völligen Degeneration des Stammes lag nahe. Um dem zu steuern und die Resistenz der Sporen zu festigen, wurde die Spezies in die Erde, aus der sie isoliert war, zurückgebracht.

Es wurde dabei folgendermaßen verfahren: Je 50 g der mit Guano gedüngten Gartenerde wurden, mit Wasser gut durchfeuchtet, in Erlenmeyerkölbchen gebracht und etwa 25 Minuten im Autoklaven auf 140° erhitzt. In diese Erde, deren absolute Sterilität zuvor festgestellt war, wurden dann 1' lang abgekochte Sporen des Bazillus eingimpft. Die Kölbchen wurden 10 Tage bei 37° und hierauf 3 Wochen bei Zimmertemperatur belassen, dann wurden Proben auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar abgeimpft. Es geschah das am 1. 2. 1914. Nach 2 Tagen, am 3. 2. 1914, waren bereits neue Sporen gebildet, dieselben wurden steril abgenommen, 1' lang abgekocht und auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar weitergeimpft. Am 7. 2. waren die Sporen dieser letzteren Kultur noch sämtlich normal; auch noch am 9. 2. Am 11. 2. wies ein geringer Prozentsatz der Sporen die ersten Degenerationserscheinungen auf und am 15. 2. waren etwa 55—60 Proz. der Sporen bereits abgestorben.

Die Erdpassage hatte keineswegs Abhilfe geschaffen.

Es war nun die Möglichkeit vorhanden, daß bei der Entwicklung dieser Spezies irgendwelche Enzyme ausgeschieden werden, die ihrerseits die Sporen stark angreifen und zum Absterben bringen. Enzyme lassen sich aber leicht durch Erwärmen auf 70—75° zerstören. Es wäre nur nötig, die Kulturen, solange die Sporen noch ihre normale Beschaffenheit besitzen, etwa 15' auf 75° zu erwärmen.

Solche Versuche wurden mit einer am 3. 3. frisch aufgeimpften Kultur am 7. 3. vorgenommen. Der Thermostat wurde genau bei + 75° gehalten und die Röhrechen blieben genau 15' darin. Die Sporen waren alle normal. Am 15. 3. untersucht, zeigten bereits etwa 7—10 Proz. der Sporen die Ver-

änderungen, nach weiteren 5 Tagen (am 20. 3.) hatte die Zahl der normalen Sporen weiter beträchtlich abgenommen. Andere Kulturen 25' bei 70° erwärmt, zeigten die gleichen Veränderungen. Enzymwirkungen waren also nicht die Ursache. Vielleicht war die Nährstoffkonzentration zu stark.

Die Sporen wurden versuchsweise am 4. 4. 1914 auf $\frac{1}{3}$ -Eiweißagar ohne Dextrose aufgeimpft und ferner auf frisch bereiteten $\frac{1}{30}$ - und $\frac{1}{60}$ -D-Eiweißagar. Auf den beiden verdünnten Nährböden entwickelte sich die Spezies nicht, auf Agar ohne Dextrose war das Wachstum gut. Am 8. 8. waren die Sporen noch normal, am 10. 4. von 100 Sporen bereits 8—10, am 14. 4. etwa 30 Proz., am 21. 4. über 50 Proz. abgestorben.

Die Dextrose übt demnach keine schädliche Wirkung aus.

Versuche, die schließlich noch bei verminderter Sauerstoffspannung (25 mg Sauerstoff im Liter) angestellt wurden, verliefen ebenso ungünstig.

Bei allen diesen Versuchen war aber das eine festzustellen: Bis zu etwa 60 Proz. gingen die Sporen zugrunde, die übrigen blieben unverändert lebensfähig. Diesen hohen Prozentsatz herabzusetzen, war in keiner der Versuchsweisen möglich.

In der Folgezeit zeigte es sich aber, daß durch die längere Kultivierung unter stets gleichen Bedingungen eine Stärkung des Stammes eintrat. Im Jahre 1919 waren die Kulturen im Aussehen vollkommen normal, abgestorbene Sporen in minimalen, nicht besonders auffallenden Mengen vorhanden. Sporenabkochungen, die nach jedem der oben angegebenen Versuche und mit Material im verschiedensten Alter vorgenommen wurden, brachten in bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen die Temperatur von 100° stets gleichbleibende Resultate. Die Ursache, wodurch das Absterben eines Teiles der Sporen zu Anfang bedingt war, blieb unbekannt. Daß ein nachteiliger Einfluß auf die Resistenz der gesund aussehenden Sporen nicht bestanden hat, beweisen die Abkochungen. Die supramaximale Tötungszeit für 100° liegt konstant zwischen 2 und 3 Minuten.

Bestimmung der Optima und Maxima der Alkali- respektive Säurezusätze zu den Nährböden. Als Nährböden wurden wie für *B. cobayae* $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und Harnsäureagar verwandt und die Bestimmungen wie dort ausgeführt.

Tab. 3a.

Nährboden: $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + Na ₂ CO ₃	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	gut	ziemlich viele	viele, üb. 50% abgestorben
+ 1 Tropf. Mol.-Lös. = 0,106%	recht gut	wenige	sehr viele, üb. 50% abgest.
+ 2 „ „ = 0,212%	„ „	etw. zahlreicher	sehr viele, we- niger abgest.
+ 4 „ „ = 0,424%	gut	viele	viele, 50% abgestorben
+ 6 „ „ = 0,636%	schwächer	viele, z. T. anormal	viele, 50% abgestorben
+ 8 „ „ = 0,848%	nicht gebildet	wenige	keine
+ 10 „ „ = 1,06%	„ „	vereinzelt	„
+ 12 „ „ = 1,272%	„ „	ganz vereinzelt	„
+ 15 „ „ = 1,59%	„ „	„ „	„
+ 20 „ „ = 2,12%	„ „	keine	„
+ 30 „ „ = 3,18%	„ „	„	„

Tab. 3b.

Nährboden: $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + $n/2$ H ₂ SO ₄	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	gut	ziemlich viele	viele, üb. 50% abgestorben
+ 1 Tropf. $n/2$ H ₂ SO ₄ = 0,0245%	nicht vorhanden	ganz wenige	keine
+ 2 " " = 0,049%	" "	ganz vereinzelt	"
+ 3 " " = 0,0735%	" "	" "	"
+ 4 " " = 0,098%	" "	" "	"
+ 5 " " = 0,1225%	" "	keine	"

Tab. 3c.

Nährboden: Harnsäure-Agar, lackmusneutral u. + Na ₂ CO ₃	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	schwach, schleim artig	wenige	viele üb. 50% abgestorben
+ 1 Tropf. Mol.-Lös. = 0,106%	ganz schwach		ziemlich viele meist abgest.
+ 2 " " = 0,212%	kaum sichtbar	ziemlich viele	wenige
+ 4 " " = 0,424%	nicht gebildet	wenige	keine
+ 6 " " = 0,636%	" "	ganz wenige	"
+ 8 " " = 0,848%	" "	" "	"
+ 10 " " = 1,06%	" "	" "	"
+ 12 " " = 1,272%	" "	ganz vereinzelt	"
+ 15 " " = 1,59%	" "	" "	"
+ 20 " " = 2,12%	" "	keine	"
+ 30 " " = 3,18%	" "	"	"

Tab. 3d.

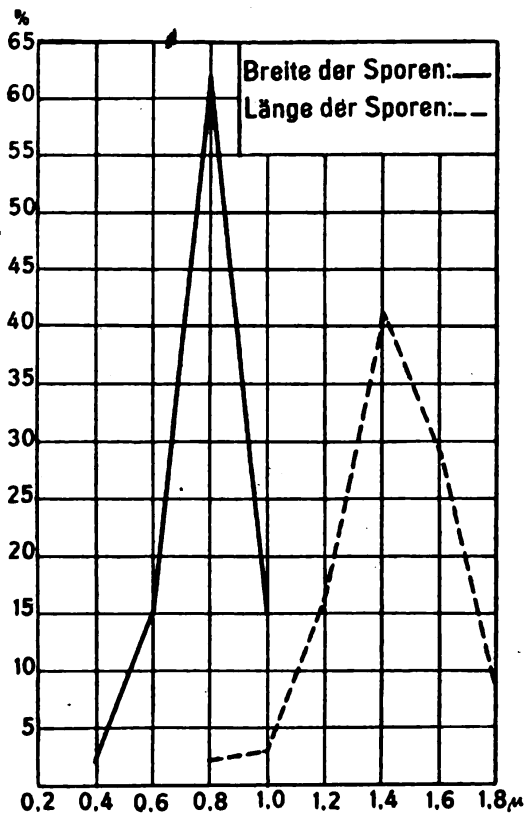
Nährboden: Harnsäure-Agar lackmusneutral u. + $n/2$ H ₂ SO ₄	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	schwach, schleier- artig	wenige	viele, üb. 50% abgestorben
+ 1 Tropf. $n/2$ H ₂ SO ₄ = 0,0245%	nicht gebildet	wenige	keine
+ 2 " " = 0,049%	" "	ganz vereinzelt	"
+ 3 " " = 0,0735%	" "	" "	"
+ 4 " " = 0,098%	" "	" "	"
+ 5 " " = 0,1225%	" "	keine	"

Ein Zusatz von 0,1–0,2 Proz. Alkali beeinflusst also das Wachstum und die Sporenbildung von *B. guano* auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar günstig, bei Harnsäureagar aber wirkt ein Zusatz von 0,1 Proz. Alkali bereits hemmend. Ein Säurezusatz verhindert auf beiden Nährböden eine normale Entwicklung. Das Maximum des Alkalizusatzes zu $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar liegt zwischen 1,59 und 2,12 Proz., das des Säurezusatzes zwischen 0,098 und 0,1225 Proz. Das Optimum in bezug auf Entwicklung liegt bei 0,1 Proz. Natriumkarbonatzusatz, die bereits oben dargelegte Veränderung der reifen Sporen tritt aber geringer auf dem 0,2 Proz. Alkali enthaltenden Agar auf. Auf Harnsäureagar sind die Maxima die gleichen.

Die Kardinalpunkte der Temperatur sind die folgenden: Die optimale Wachstumstemperatur liegt bei + 36–37°. Das Minimum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen + 17 und 20°, das Mini-

imum für Sporenbildung zwischen $+20$ und 24° . Das Maximum für Sporenkeimung liegt zwischen $+57-60^{\circ}$, das Maximum der Temperatur für Sporenbildung zwischen $+51$ und 55° .

Weiterzucht. *B. guano* wurde fernerhin auf einem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar mit 0,2proz. Natriumkarbonatzusatz und auf neutralem Harnsäureagar bei einer Temperatur von $+37^{\circ}$ weitergezüchtet.



Sporenvariationskurve
(abgeleitet aus den oben angegebenen Werten für die Größe der auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar mit 0,2% Natriumkarbonatzusatz bei $+37^{\circ}$ und gewöhnlichem Luftdruck entstandenen Sporen. Etwa 40—45% der Sporen im Sehfeld waren teilweise oder völlig abgestorben und blieben unberücksichtigt).

Morphologische Untersuchung der Morphoden. Die Sporen von *B. guano* sind zumeist ellipsoid, ihre Pole mehr oder weniger stark konvex (Fig. III 1 a—e). Auch eiförmige Sporen (Fig. III 1 f) kommen vor. Selten sind walzenförmige Sporen mit abgeflachten Polen wie Fig. III 1 g, h, und garnicht vorhanden ist die kugelige Form.

Die Größenmessungen von 100 gezeichneten 4 Wochen alten Sporen ergaben:

Länge:	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8 μ
Stück:	2	3	16	41	29	9

Breite:	0,4	0,6	0,8	1,0 μ
Stück:	2	20	62	16

Demnach sind also die meisten Sporen $1,4 \mu$ lang und $0,8 \mu$ breit, die kleinsten nur $0,8 \mu$ lang und $0,4 \mu$ breit und die größten messen $1,8 \mu$ in der Länge und 1μ in der Breite.

Die Sporenmessungen nach 5-jähriger Kulturzeit ergaben:

(I = Sporen einer Eiweiß-Agar-Kultur, II = Sporen einer Harnsäure-Agar-Kultur.)

Länge:	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8 μ
I. Stück:	2	5	16	40	39	7
II. „	2	6	18	39	28	

Breite:	0,4	0,6	0,8	1,0 μ
I. Stück:	1	20	64	15
II. „	3	21	65	11

Die Sporen haben also durch die mehrjährige Kultivierung eine Größenänderung nicht erfahren.

Die Sporenmembran zeigt keine Protuberanzen, sondern erscheint vollkommen glatt. Sie ist mittelstark und bei manchen, größeren, Sporen ungefärbt, zuweilen schwach zu erkennen. Nach Durchfärbung mit Methylenblau, deutlicher mit Fuchsin lassen sich Exine und Intine unterscheiden.

Die Sporen schwellen vor der Keimung an (Fig. III 3 a—g) und beginnen meist, bei 37° gehalten, nach etwa 7 Stunden zu keimen. Der Keimschlauch tritt sowohl äquatorial wie polar aus (Fig. III 4 a—d), die Äquatorialkeimung ist aber die häufigere.

Die Keimstäbchen erreichen eine Länge bis zu $5,4 \mu$ und eine Breite bis $0,7 \mu$, die kleinsten sind $2,0 \mu$ lang und $0,5 \mu$ breit; vorwiegend ist die Länge $2,8$ – $3,4 \mu$ und die Breite $0,6$ – $0,7 \mu$. Der Protoplast erscheint homogen.

Die Oidien sind an den Enden ungleich stark abgerundet (Fig. III 4 a, d, e, f, g, h, i, k und 5 a, b), manche erscheinen auch nach den Enden hin ein wenig verjüngt wie Fig. III 4 b und 5 c, andere wieder sind in der Mitte ganz schwach verbreitert wie Fig. III 4 c. Außer Einzel- und Doppelstäbchen wurden selten bis 4stäbige, noch seltener längere unseptierte Zellfäden beobachtet.

Die Größenmessungen auf verschiedenen Nährböden brachten folgende Werte: Auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar mit 0,2 Proz. Na_2CO_3 -Zusatz: Länge $1,6$ – 25μ , vorwiegend 3 – 4μ , Breite $0,4$ – $0,9 \mu$, vorwiegend $0,7 \mu$. Auf lackmusneutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar, auf $\frac{1}{3}$ -D-Agar und auf D-Agar sind die Größenverhältnisse die gleichen. Agar ohne Dextrose: Länge $1,6$ – 15μ , vorwiegend 3 – 4μ , Breite $0,4$ – $0,8 \mu$ vorwiegend $0,6$ – $0,7 \mu$. Auf Harnsäure-Agar: Länge $1,4$ – 10μ , vorwiegend 3 – $3,6 \mu$, Breite $0,4$ – $0,8 \mu$, vorwiegend $0,6$ bis 7μ .

Die Oidien haben also auf den meisten oben genannten Substraten eine vorwiegende Länge von 3 – 4μ und eine Breite von $0,7 \mu$; nur auf Agar ohne Dextrose und auf dem Harnsäureagar schwankt die vorwiegende Breite zwischen $0,6$ und $0,7 \mu$, auf letzterem ist auch die Länge der Oidien meist nur 3 – $3,6 \mu$.

Vor der Sporangienbildung werden die Stäbchen breiter; meist beginnen sie in der Mitte, weniger häufig an einem Ende anzuschwellen (Fig. III 6 a–g). Die Gestalt der Sporangien ist recht verschieden, wie das die Fig. III 8 a–m erkennen lassen; vorwiegend ist die Spindelform, auch nicht selten die Trommelschlägerform. Die Spore liegt im Sporangium meist in der Richtung der Längsachse, also gerade, und stets dem einen Ende genähert. Die Länge der Sporangien schwankt zwischen $2,2$ und $4,4 \mu$, die Breite ist vorwiegend $0,8$ – 1μ . Mit zunehmender Reife der Sporen wird häufig das längere Ende des Sporangiums schmaler und ebenso der noch über die Spore hinausragende kürzere Teil (Fig. III 8 l, m). Ganz vereinzelt konnten auch Hemiangien beobachtet werden (Fig. III 8 n).

Reservestoffe. Junge Stäbchen sind glykogenfrei, auch in 18 Stunden alten Kulturen konnte Glykogen nicht nachgewiesen werden. Man findet es aber in geringen Mengen in angeschwollenen Oidien kurz vor und während der Sporangienbildung. Bringt man Kulturen, sobald sich die ersten Sporangien zeigen, von der Temperatur $+37^\circ$ auf eine niedrigere von etwa 30° , so daß die Entwicklung verzögert wird, so kann man nach einigen Stunden die glykogenspeichernden Stäbe in größerer Zahl finden. In D-Agarkulturen tritt das Glykogen etwas reichlicher auf. Iogen und auch Volutin werden nicht gespeichert. Fett kommt normalerweise als Reservestoff ebenfalls nicht vor. Es konnten aber in Oidien, die auf Eiweißagar, auf D-Agar und auf Kartoffelscheibe gewachsen waren, hin und wieder sehr kleine stark lichtbrechende Tröpfchen beobachtet werden, die mikrochemisch die Fettreaktionen gaben. Bei einer unter vermindertem Sauerstoffdruck gewachsenen Kultur traten diese Fettröpfchen zahlreicher in den Oidien auf.

Schleimbildung. Auf dem alkalischen $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar wird kein Schleim gebildet. Bei guter Verteilung der Stäbchen in der Tusche findet man, daß die Rußpartikelchen bis unmittelbar an die Membran heran-

treten, ohne auch nur den kleinsten Hof zu bilden. Bei D-Agarkulturen konnte eine schwache Schleimhülle um die Stäbchen herum beobachtet werden.

Begeißelung. Wie S. 28 erwähnt wurde, konnte die 2. Plattenisolierung auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar deshalb nicht ausgeführt werden, weil keine Einzelkoloniebildung möglich war; es war stets innerhalb kurzer Zeit die Agaroberfläche gleichmäßig schleierartig von der Kultur bedeckt. Als Ursache war wohl ein kräftiges Schwärmen der Stäbchen anzunehmen, doch konnte bei der Kultivierung — die Spezies wurden stets in kondenswasserfreien Agarstrichröhrchen, die des gleichmäßigen Wachstums wegen noch schräg ausgelegt waren, weitergezüchtet (siehe S. 6) — eine Eigenbewegung der Stäbchen nicht wahrgenommen werden. Als im Jahre 1919 von einer Kultur vom März 1915 die Abimpfung auf frischen kondenswasserreichen $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar erfolgte, wurde bei 15 Stunden alten Stäbchen, bei 30° gewachsen, schwache Eigenbewegung festgestellt. Daraufhin wurden täglich frische Stäbchenüberimpfungen auf kondenswasserreichen Agar vorgenommen und dadurch die Schwärmfähigkeit erhöht. 18 und 32 Stunden altes Stäbchenmaterial der 15. Abimpfung wurde zum Geißelnachweis verwandt. Die Oidien zeigten peritriche Begeißelung.

Die Gramfärbung wurde ausgeführt mit 22 Stunden altem Stäbchenmaterial. Die Stäbchen waren zu Anfang intensiv gefärbt, nach 8—10 Minuten langem Stehen in 80proz. Alkohol bei 28° war schon eine totale Entfärbung eingetreten. Die Gramdauer betrug 1—2 Minuten.

Säurefestigkeit. 15 und 20 Stunden alte Stäbchen waren säurefest. Von einer Kultur, die etwa 10 Stunden bei 30°, dann 3 Tage bei 22° gestanden hatte, waren Stäbchen, Sporangien und Sporen säurefest. 4 Jahre alte Sporen waren gleichfalls säurefest.

Plasmolysierbarkeit. Bei Stäbchen einer Agarstrichkultur, die 24 Stunden bei etwa 23—25°, dann 8 Stunden bei 30° gehalten war, trat mit 3proz. Kochsalzlösung nur schwache, mit 5proz. deutlichere Plasmolyse ein.

Anormale Entwicklung der Morphoden. Schwellformen wurden zuweilen auf D-Agar, ferner in den Nährlösungen I und VII a beobachtet, Mikroidien niemals.

Entwicklungsgang auf verschiedenen Nährböden. Die Keimung der Sporen tritt bei 37° auf allen Substraten nach etwa 8—9 Stunden ein. Die üppigste Entwicklung wird auf D-Agar beobachtet. Auf dem alkalischen und neutralen $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und auf $\frac{1}{3}$ -D-Agar ist der Entwicklungsgang der gleiche, nach 22 Stunden finden sich die ersten reifen Sporangien. Die Wachstumsintensität ist aber auf ersterem etwas stärker. Auf Möhre wächst die Spezies sehr schlecht. Die Reservestoffspeicherung der Oidien ist auf D-Agar am stärksten, nur sehr schwach oder auch gar nicht nachweisbar auf Harnsäure- und Hippursäureagar. Der Belag ist vollkommen glatt, durchsichtig, weißlich und schwach schleimig glänzend; der Rand erscheint bei Lupenbetrachtung unregelmäßig feinhaarig. Im Agarstichkanal ließ sich das Wachstum bis auf den Boden verfolgen, die Ausstrahlungen seitlich vom Stich verliefen bis etwa 25 mm unter der Oberfläche und erschienen wie kleine Bläschen, die um den Stichkanal in ungleicher Größe und Höhe angebracht waren. Auf und in Nährgelatine kam die Spezies bei Zimmertemperatur nicht zur Entwicklung.

Tab. 3e.
 Wachstum in Nährlösungen.

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
0	4	Fast klar, schmutzig-gelb. Randbelag, ebensolche Kahlhaut u. flockiger Niederschlag	Oidien u. wenige Sporen	alkalisch
I	4	Klar, gelber Randbelag, dünne Kahlhaut u. schmutzig-gelber flockiger Bodensatz	Oidien, z. T. anormal und wenige Sporen	alkalisch
Ia	2	Vollkommen klar, Randbelag u. schwacher häutiger Bodenbelag	Oidien u. ganz wenige Sporen	neutral
II	3—4	Klar, bräunl. Randbelag, braune Kahlhaut (und aus Kahlhaut-fetzen bestehender Bodensatz)	Oidien u. zahlreiche Sporen	neutral
III	3	Schwache Trübung, dünn. Randbelag, Kahlhaut u. schmutzig-weißer flockiger Bodensatz	Oidien und zahlreiche Sporen	alkalisch
IIIa	4	Trübung, dicker gelblich-brauner Randbelag, dicke Kahlhaut u. dicker bräunlicher Niederschlag	Oidien und wenige Sporen	alkalisch
IV	2	Klar, schwacher weißlich. Randbelag, dünne Kahlhaut und schwacher Bodenbelag	Fast nur Sporen	alkalisch
V	2—3	Ganz schwache Trübung, dünn. Randbelag, dünne Kahlhaut u. aus Hautfetzen bestehender Bodenbelag	Anormale Oidien u. viele Sporen	alkalisch
Va	2	Klar, ganz schwacher Randbelag, gelbliche Kahlhaut und dünn. flockig-häutig. Bodensatz	Meist Sporen	alkalisch
Vβ	2	Klar, ganz schwacher Randbelag, dünne Kahlhaut u. gelblich-bräunlicher Bodensatz	Oidien, z. T. anormal u. zahlreiche Sporen	alkalisch
Vγ	2	Klar, dünne Kahlhaut u. bräunlich-gelber flockig. Niederschlag	Oidien u. Sporen	schwach alkalisch
Vδ	2	Klar, weißlicher Randbelag, dünne Kahlhaut und weißer Bodenbelag	Oidien u. wenige Sporen	alkalisch
VI	1	Ganz schwache Trübung, dünner Randbelag u. dünner weißlicher Bodensatz	Oidien u. Sporen	schwach sauer
VIa	1	Klar, ganz dünner Wandbelag, dünne Kahlhaut u. schwacher Bodenbelag	Oidien u. Sporen	schwach

3*

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
VII	1	Klar, schwacher Bodenbelag	Oidien u. Sporen	neutral
VIIa	0—1	Klar, dünner weißer Niederschlag	Oidien u. Sporen; ein. Schwellform.	neutral
VIIβ	0—1	Klar, minimaler Bodenbelag	Fast nur Sporen	neutral
*VIII	0—1	Klar, ganz schwacher Bodensatz	Meist Sporen	neutral
*VIIIa	0	Klar	—	—
IX	0—1	Klar, schwacher weißlicher Bodenbelag	Fast nur Sporen	neutral
X	3	Klar, schmutzig-gelber Randbelag u. ebensolcher Bodenbelag, der beim Schütteln teils wolkig emporsteigt, teils aus Kahlhautfetzen besteht	Oidien u. wenige Sporen	alkalisch
*XI	0—1	Klar, kaum merklicher Bodensatz	Nur Sporen	ganz schwach alkalisch
XII	1—2	Klar, dünne weiße Kahlhaut u. dünner weißer Bodenbelag	Nur Sporen	ganz schwach alkalisch
XIV	1	Klar, schmutzig-weißer Bodenbelag	Meist Sporen	ganz schwach alkalisch
XV	0	Klar	—	—
XVa	0	Klar	—	—
XVI	2	Klar, ganz schwacher Randbelag, weißlich. Bodensatz, größtenteils aus Kahlhautfetzen bestehend	Fast nur Sporen	ganz schwach alkalisch

Die mit * versehenen Lösungen haben Zusätze von Alkali.

Die Intensität des Wuchses in den Nährlösungen 0, I, III $\alpha = 4$, I $\alpha = 2$, II = 3—4, X = 3 und XVI = 2 ist bemerkenswert. In den Nährlösungen VIII α , XV und XVa findet keine Entwicklung statt.

Wachstum bei verschiedener Sauerstoffspannung. Die Versuche wurden auf dem alkalischen $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei 37° ausgeführt.

Versuch 1. Sauerstoffgehalt 0 mg O im l. Nach 8 Tagen: Es zeigte sich keinelei Wachstum. Die Sporen waren wohl teilweise angeschwollen, aber nicht gekeimt. Bei einem Kontrollversuch fanden sich nach 14 Tagen zwar vereinzelte gekeimte Sporen, der Keimschlauch, an dem die Sporenhülle noch haftete, war aber stark verkümmert. Bei einem 2. Kontrollversuch waren wieder vereinzelte Sporen gekeimt, die Keimschläuche nach 3 Wochen abgestorben. Versuch 2. Sauerstoffgehalt 5 mg O im l. Nach 10 Tagen: Belag nicht vorhanden. Die wenigen Keimstäbchen erschienen stark geschwächt. Versuch 3. Sauerstoffgehalt 10 mg O im l. Nach 10 Tagen: Es war ein gleichmäßiger, dünner, rein weißer Belag gebildet, der vorwiegend aus Stäbchen, zahlreichen Sporangien und Sporen bestand. Versuch 4. Sauerstoffgehalt 15 mg O im l. Nach 8 Tagen: Der Belag war etwas stärker als der bei Versuch 3, die Zahl der Sporen auch

etwas größer. Die Stäbchen speicherten z. T. Fett. Versuch 5. Sauerstoffgehalt 25 mg O im l. Nach 2 Tagen: Ein schleierartiger Überzug war über der Agaroberfläche. Meist Stäbchen, einige reife Sporangien und freie Sporen.

Die Sporen von *B. guano* vermögen also bei absoluter Sauerstofffreiheit teilweise zu keimen, die Keimstäbchen sind aber nicht lebensfähig. Das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung liegt zwischen 5 und 10 mg Sauerstoff im Liter.

Sporentötung. a) bei 100°: Die Widerstandsfähigkeit der Sporen gegen Temperaturen von 100° wurde nach den verschiedensten Versuchen erprobt (siehe S. 29). Immer lag das Maximum der Tötungszeit zwischen 2 und 3 Minuten.

b) bei 80°: 2 Stunden +, 3 Stunden +, 4 Stunden —, 5 Stunden —; 3 Stunden +, 4 Stunden —, 5 Stunden —; 3 Stunden +, 3½ Stunden +, 4 Stunden —. Das Maximum der Sporentötungszeit für 80° liegt zwischen 3½ und 4 Stunden.

Gasbildung. In den Nährlösungen mit Kohlehydraten, sowie in denen mit Alkalifermiat trat eine Gasentwicklung nicht ein.

Die Schwefelwasserstoffbildung ist sehr stark; bereits 24 Stunden nach der Einimpfung der Sporen in die Peptonbouillon war bei 37° völlige Schwärzung des Bleipapierstreifens eingetreten, nach 48 Stunden war das Bleipapier schwarz-metallisch-glänzend.

Tryptophanbildung. Nach 24stündiger Entwicklung war die Bouillon durch das Bakterienwachstum stark getrübt, Tryptophan aber nicht nachzuweisen; am 8. Tage trat bei der Prüfung eine deutliche Violettfärbung der Ringzone auf. Tryptophan wird gebildet.

Indolbildung. Indol war nicht nachweisbar.

Skatolbildung. Bei der Schichtungsprobe der völlig undurchsichtigen, 3 Wochen alten Peptonwasserkultur trat eine braune Zone auf. Derselbe Versuch, mit einer verdünnten Lösung (1 + 3 aq.) wiederholt, ließ einen schön violettroten Ring entstehen, womit die Anwesenheit von Skatol erwiesen ist.

Phenolbildung. In den Destillaten von 3 Wochen alten zuckerfreien Peptonbouillonkulturen war Phenol nicht zum Nachweis zu bringen.

Säure- und Alkalibildung. In den Nährlösungen VI und VIa werden geringe Mengen Säure gebildet.

In Nährlösung VI wurde nach 14tägiger Entwicklung für 50 ccm 1 Tropfen, nach 3 Wochen 0,5 ccm n/10 Kalilauge zur Sättigung verbraucht.

Alkali wird in den Nährlösungen 0, I, II, IIIa, IV, V, Va—δ, X und XVI gebildet (siehe S. 34).

In Nährlösung IIIa wurden bei der Titration für je 50 ccm nach 8 Tagen 11 ccm, nach 14 Tagen 6,5 ccm und nach 3 Wochen 7 ccm n/10 Schwefelsäure zur Sättigung des gebildeten Alkalis verbraucht.

Nitratreduktion. Als Versuchslösung diente Nährlösung VIIγ.

B. guano entwickelte sich darin aber nur sehr schlecht; nach zweiwöchentlicher Entwicklungsdauer war eine sehr schwache Trübung der Lösung eingetreten. Die Reaktion blieb, nach 3, 8 und 14 Tagen geprüft, gleichmäßig schwach sauer. Die Nitritspeicherung war nach 3 Tagen schwach, nach 8 Tagen sehr schwach, nach 14 Tagen wieder etwas stärker. Eine Ammoniakauflagerung konnte nicht festgestellt werden. Die Prüfung auf Nitrat fiel nach 3 Monaten noch sehr stark positiv aus. Auch in der schwach alkalisch gemachten Nährlösung gedieh die Spezies sehr schlecht. Nach einer Entwicklungsdauer von 3 Tagen war die Reaktion noch schwach alkalisch, nach 8 Tagen aber neutral, ebenso nach 14 Tagen. Die Nitritspeicherung war nach 8- und nach 14 tägiger Dauer nur schwach. Unzersetztes Nitrat war nach 3 Monaten noch in der Versuchslösung nachweisbar.

Die Nitratreduktion ist also sowohl in der schwach sauren wie schwach alkalischen Nährlösung nur gering. Ammoniak wird nicht gespeichert.

Nitritreduktion. In der Nitritnährlösung ist *B. guano* gar nicht zur Entwicklung zu bringen.

Farbstoffreduktion. Methylenblau und Neutralrot werden nicht reduziert; der Farbenton von letzterem ist zwar in der Versuchslösung nach 14tägiger Entwicklungsdauer ein anderer als derjenige der Kontrollröhrchen, eine Entfärbung tritt aber nicht ein.

Verhalten gegen Wasserstoffsuperoxyd. 30proz. Wasserstoffsuperoxydlösung erleidet durch eine 3 Wochen alte Peptonwasserkultur keine Zersetzung, in einer gleichaltrigen Peptonbouillonkultur wird dagegen Schaumbildung unter Sauerstoffentwicklung hervorgerufen.

Der Diastasenachweis wurde nach Gottheil (1901) geführt. Die Versuche wurden mit den Nährlösungen 0 und I angestellt, ferner Vergleichsversuche mit *B. carotarium* α in Nährlösung X. Diastase wird in den Lösungen nicht gebildet.

Gelatineverflüssigung. *B. guano* hatte nach 8tägiger Entwicklung eine gänzliche und dauernde Verflüssigung der Gelatine herbeigeführt. Im Kontrollröhrchen war nach dieser Zeit die Gelatinesäule wieder vollkommen erstarrt.

Die wichtigsten Merkmale der Spezies *Bacillus guano* A. M. et Stapp (Fig. III).

Spore. Die vorwiegende Sporengröße ist: Länge 1,4 μ , Breite 0,8 μ . Die Sporenform ist wie Fig. 1 a—h, meist ellipsoid. Die Sporenmembran ist mittelstark und bei größeren Exemplaren ungefärbt zu erkennen. Exine und Intine sind nach Durchfärbung mit Fuchsin zu unterscheiden. Vor der Keimung erfolgt Anschwellung der Sporen (Fig. 3 a—h). Die Sporenkeimung geschieht äquatorial und polar, die Äquatorialkeimung ist die häufiger vorkommende (Fig. 3 a—d).

Auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei 37° tritt Keimung der Sporen nach 7 Stunden ein. Die Keimstäbchen erreichen eine Länge bis zu 5,4 μ und eine Breite bis 0,7 μ , vorwiegend sind sie 2,8—3,4 μ lang und 0,6—0,7 μ breit. In 16 Stunden alten Kulturen haben die meisten Stäbchen eine Länge von 3—4 μ und eine Breite von 0,7 μ , die kleinsten sind 1,6 μ lang und nur 0,4 μ breit, die längsten bis 25 μ , die stärkste Breite ist 0,9 μ . Es finden sich meist nur Einzel- und Doppelstäbchen, sehr selten mehrstäbige Zellfäden. Vor der Sporangienbildung schwellen die Stäbchen entweder in der Mitte oder an einem Ende mehr an (Fig. 6 a—g). Die ersten reifen Sporangien treten in 22—23stündigen Kulturen auf. Ihre Gestalt ist wie Fig. 8 a—m, die Spindelform herrscht vor. Ihre Länge schwankt zwischen 2,2—4,4 μ , ihre Breite ist vorwiegend 0,8—1 μ . Die Spore liegt im Sporangium stets dem einen Ende genähert und meist gerade. In 24 Stunden alten Kulturen finden sich bereits freie Sporen. Der Belag ist weißlich, transparent und schwach schleimig glänzend. Bei der Sporangienbildung tritt in den Stäbchen als Reservestoff Glykogen auf. Die Begeißelung ist peritrich. Gramdauer in 80proz. Alkohol bei 28° 1—2 Minuten. Die Intensität des Wuchses in den Nährlösungen 0, I, III α = 4, I α und XVI = 2, II = 3—4 und X = 3 ist charakteristisch.

Das Minimum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen 17° und 20°, das Minimum der Temperatur für Sporenbildung liegt zwischen

20° und 24°, das Optimum für die Entwicklung liegt bei 36—37°, das Maximum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen 57° und 60°, das Maximum der Temperatur für Sporenbildung liegt zwischen 51° und 55°. Das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung liegt zwischen 5 und 10 mg Sauerstoff im Liter, Sporenkeimung erfolgt teilweise bereits in vollkommen sauerstoffreicher Atmosphäre.

Die maximale Tötungszeit der Sporen liegt für 100° zwischen 2 und 3 Minuten, für 80° zwischen 3½ und 4 Stunden. Gasbildung wurde nicht beobachtet. Schwefelwasserstoff, Tryptophan und Skatol werden gebildet, Indol und Phenol nicht. Säure wird in den Nährlösungen VI und VI α, Alkali in 0, I, III, III α, IV, V, V α—δ, X und XVI gebildet. Die Nitratreduktion ist schwach. Methylblau und Neutralrot werden nicht entfärbt. Diastase wird nicht gebildet. Gelatine wird verflüssigt.

Bacillus musculi A. M. et Stapp.

Aus frischem Kot von weißen Mäusen (aus dem pharmakologischen Institut der hiesigen Universität) wurde die Spezies isoliert.

Als Nährsubstrate für die Bestimmung der Optima und Maxima der Alkali- respektive Säurezusätze zu den Nährböden wurden 1/3-D-Eiweißagar und Hippursäureagar verwendet.

Tab. 4a.

Nährboden: 1/3-D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + Na ₂ CO ₃	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	deutlich u. stark	wenige, meist normal	sehr viele
+ 1 Tropf. Mol.-Lsg. = 0,106% .	deutlich u. mäßig stark	ziemlich viele, meist normal	viele
+ 2 „ „ = 0,212% .	dto.	dto.	„
+ 4 „ „ = 0,424% .	dto.	dto.	„
+ 6 „ „ = 0,636% .	äußerst schwach	wenige, z. T. geschwächt	vereinzelte
+ 8 „ „ = 0,848% .	nicht gebildet	vereinzelte	keine
+ 10 „ „ = 1,06% .	„ „	ganz vereinzelte	„
+ 12 „ „ = 1,272% .	„ „	keine	„
+ 15 „ „ = 1,59% .	„ „	„	„
+ 20 „ „ = 2,12% .	„ „	„	„
+ 30 „ „ = 3,18% .	„ „	„	„

Tab. 4b.

Nährboden: 1/3-D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + H ₂ SO ₄	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	deutlich u. stark	wenige, meist normal	sehr viele
+ 1 Tropf. n/2H ₂ SO ₄ = 0,0245% .	nicht gebildet	sehr wenige, meist geschwächt.	keine
+ 2 „ „ = 0,049% .	„ „	vereinzelte	„
+ 3 „ „ = 0,0735% .	„ „	ganz vereinzelte	„
+ 4 „ „ = 0,098% .	„ „	„ „	„
+ 5 „ „ = 0,1225% .	„ „	„ „	„
+ 5 „ „ = 0,147% .	„ „	geschwächt. Keimstäbchen keine	„

Tab. 4c.

Nährboden: Hippursäure-Agar lackmusneutral u. + Na ₂ CO ₃	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	zahlreiche Einzelkolonien	wenige	viele
+ 1 Tropf. Mol.-Lös. = 0,106%	zahlreiche, aber schwächere Einzelkolonien	ziemlich viele, z. T. anormal	..
+ 2 „ „ = 0,212%	Zahl d. Einzelkolonien gering.	viele, z. T. geschwächt	wenige
+ 4 „ „ = 0,424%	nicht gebildet	wenige, meist geschwächt	vereinzelte
+ 6 „ „ = 0,636%	„ „	vereinzelte	keine
+ 8 „ „ = 0,848%	„ „	„	„
+ 10 „ „ = 1,06%	„ „	„	„
+ 12 „ „ = 1,272%	„ „	ganz vereinzelt	„
+ 15 „ „ = 1,59%	„ „	keine	„
+ 20 „ „ = 1,12%	„ „	„	„
+ 30 „ „ = 3,18%	„ „	„	„

Tab. 4d.

Nährboden: Hippursäure-Agar lackmusneutral u. + H ₂ SO ₄	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	zahlreiche kl. Einzelkolonien	wenige	viele
+ 1 Tropf. n/2H ₂ SO ₄ = 0,0245%	nicht gebildet	wenige, meist geschwächt	keine
+ 2 „ „ = 0,049%	„ „	sehr wenige	„
+ 3 „ „ = 0,0735%	„ „	vereinzelt	„
+ 4 „ „ = 0,098%	„ „	ganz vereinzelt	„
+ 5 „ „ = 0,1225%	„ „	„	„
+ 6 „ „ = 0,147%	„ „	geschw. Keimstäbchen keine	„

Man ersieht aus den Tabellen IVa—d, daß *B. musculi* am besten auf vollkommen lackmusneutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und auch Hippursäureagar gedeiht und gegen Alkali sowohl wie gegen Säure empfindlich ist. Das Maximum des Alkalizusatzes zu $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar liegt zwischen 1,06 und 1,29 Proz., zu Hippursäureagar zwischen 1,27 und 1,59 Proz.; der maximale Säurezusatz zu beiden Nährböden liegt zwischen 0,1225 und 0,147 Proz.

Die Bestimmung der **Kardinalpunkte** der Temperatur, die auf neutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar vorgenommen wurde, hatte folgendes Resultat: Das Temperaturoptimum für die Entwicklung liegt zwischen + 28° und 30°, das Minimum der Temperatur für Sporenkeimung zwischen — 1° und + 2°, das Minimum der Temperatur für Sporenbildung zwischen + 8° und 10°, das Maximum der Temperatur für Sporenkeimung zwischen + 46° und 50°, und das Maximum der Temperatur für Sporenbildung zwischen + 40° und 42°.

Weiterzucht. *B. musculi* wurde fernerhin nebeneinander auf lackmusneutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und lackmusneutralem Hippursäureagar bei einer Temperatur von + 29° weitergezüchtet.

Morphologische Untersuchungen der Morphoden.
Die Sporen sind, wie die Figuren IV 1 a—e zeigen, in Form und Größe recht

verschieden. Am zahlreichsten vorhanden sind die walzenförmigen Sporen mit abgerundeten Polen und die schwach ellipsoid gestalteten. Auch Sporen, deren größter Querdurchmesser einem Pole genähert liegt mit unsymmetrischer Verschmälerung nach dem anderen Pole zu, sind nicht selten. Äußerst selten aber sind kugelige Sporen.

Die Messungen von 100 in Wasser liegend gezeichneten Sporen einer 6 Wochen alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Kultur ergaben:

Länge: 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 2,2 μ ; Breite: 0,6 0,8 1,0 1,2 μ
 Stück: 1 3 11 36 41 6 2 10 65 24 1

Die Länge der Sporen schwankt also zwischen 1 und 2,2 μ , die Breite zwischen 0,6 und 1,2 μ , die meisten Sporen haben eine Länge von 1,8 μ und eine Breite von 0,8 μ .

Anschließend seien auch die Zahlen wiedergegeben, die bei Sporenmessungen nach 5jähriger Kulturzeit resultierten und eine wesentliche Änderung der Sporengröße nicht erkennen lassen.

(I = Sporen einer $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Kultur, II = Sporen einer Hippursäure-Agar-Kultur.)

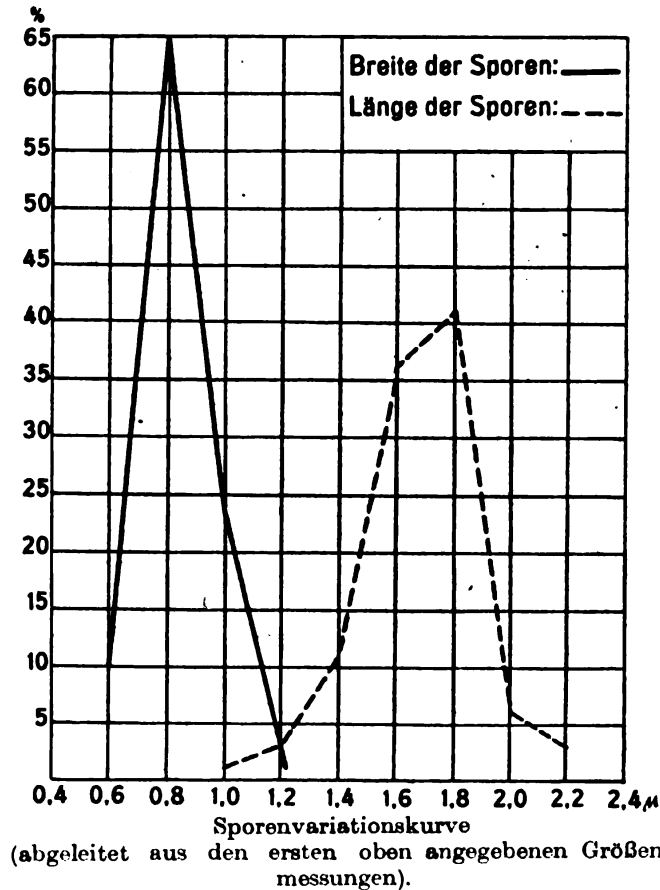
Länge: 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 2,2 μ ; Breite: 0,6 0,8 1,0 1,2 μ
 I. Stück: 1 8 10 31 40 8 2 12 63 23 2
 II. „ 3 8 12 29 39 7 2 12 64 23 1

Die Sporenmembran ist glatt. An größeren Exemplaren kann man sie zuweilen ungefärbt erkennen. Exine und Intine sind an mit Safranin oder Fuchsin gefärbten Sporen zu unterscheiden; die Exine ist dünner als die Intine.

Die Sporen schwellen vor ihrer Keimung verschieden stark an, dabei meist kugeliger Gestalt annehmend (Fig. IV 2 a—d). Die Keimung beginnt auf neutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei 29° in der sechsten Stunde nach der Aufimpfung der genau 1 Minute lang abgekochten Sporen. Der Keimschlauch tritt sowohl polar wie äquatorial aus (Fig. IV 3 a—c), vorwiegend wurde aber Äquatorialkeimung beobachtet.

Die Keimstäben haben eine Länge von 3,8—5,2 μ und eine Breite von 1—1,2 μ , vorwiegend sind sie 4,5—5 μ lang und 1,2 μ breit. Der Protoplast erscheint vollkommen homogen.

Die Länge der Oidien schwankt je nach dem Alter der Kultur, so haben die Stäbe einer 12 Stunden alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagarkultur eine vor-



wiegende Länge von 4—7 μ , in einer 18 Stunden alten sind die Stäbe meist 4—6 μ und in einer 20 Stunden alten sind sie vorwiegend 3—4 μ lang. Die kürzesten Stäbe messen nur 2,4 μ , die längsten über 40 μ . Die Breite variiert zwischen 0,9 und 1,3 μ und ist meist 1,2 μ . Der Protoplast läßt feinkörnige zähe Einschlüsse erkennen, die sich mit Jodjodkali „sch“ intensiv dunkelbraun färben. Die Neigung zur Fadenbildung ist bei *B. musculi* groß. Die Stäbe sind an den Enden meist stark abgerundet. Vor der Sporangienbildung schwellen sie stärker an und sind dann meist 1,4—1,5 μ breit.

Die Sporangien finden sich vorwiegend als Einzel-, Doppel- und 4stäbige Sporangien, selten in längeren Fäden, das ist beachtenswert. Die Einzelsporangien sind fast immer stäbchenförmig-zylindrisch, selten ellipsoid. Sie besitzen eine durchschnittliche Länge von 3,2—3,4 μ bei einer Breite von meist 1,2 μ ; die kleinsten haben eine Länge von 2 μ , die größten eine solche von 3,8 μ . Die Sporen liegen im Sporangium meist endständig und vorwiegend schief, seltener in der Mitte und in der Richtung der Längsachse (Fig. IV 11 a—f). Es ist das für diese Spezies charakteristisch. Die Sporangienmembran verschleimt und zwar verschleimt anscheinend derjenige Teil der Membran, welchem die Spore innen genähert oder unmittelbar anliegt, häufig zuerst, wodurch die Spore frei wird, denn es finden sich nicht selten bei mikroskopischer Betrachtung im Sehfeld Sporen und dicht daneben leere Sporangienmembranen, die eine einzige schmale Öffnung erkennen lassen, durch die die Spore ausgetreten zu sein scheint.

Reservestoffe. Glykogen findet sich bereits in ganz jungen Stäbchen — in 8 Stunden alten Kulturen war es nachzuweisen — besonders reichlich aber in den Stäbchen kurz vor der Sporangienbildung. Iogen, Volutin und Fett werden nicht gespeichert.

Schleimbildung. Auf festen Nährsubstraten wird stets Schleim gebildet (Fig. IV 10). In flüssigen Nährmedien konnte Schleimbildung häufig festgestellt werden.

Beweglichkeit und Begeißelung. Bei der Spezies wurde zu Anfang der Kultivierung eine Eigenbewegung nicht beobachtet. Vorgenommene Geißelfärbungen ließen Geißeln nicht erkennen. Durch fortgesetztes tägliches Überimpfen junger Stäbchen auf kondenswasserreichen frischen $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar gelang es mir aber später die Stäbchen zum Schwärmen zu bringen. Einzel- und Doppelstäbchen zeigten nach der 12. Impfung bereits schwache Eigenbewegung. Daraufhin wurde täglich auf mehrere Röhren abgeimpft, die bei verschiedenen Temperaturen, so bei 15°, 20°, 25°, 30° und 37° gehalten wurden. Die besten Schwärmbewegungen wurden erzielt bei der Kultur, die bei 15° gezüchtet war. Mit Material der 19. Impfung solcher Kultur wurden Färbungen vorgenommen und peritriche Begeißelung der Stäbchen festgestellt.

Die Gramfärbung wurde ausgeführt mit Stäbchen einer 18 Stunden alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagarstrichkultur. Die Testfarbe trat zwischen 2 Stunden 15 Minuten und 2 Stunden 30 Minuten auf.

Säurefestigkeit. Stäbchen einer 12 und 40 Stunden alten Kultur waren säurefest. In den Sporangien waren die Sporen säurefest, ebenso waren 4 Wochen alte Sporen säurefest.

Plasmolysierbarkeit. Stäbchen, die sich bei etwa 23° nach 18 Stunden auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar entwickelt hatten, zeigten in 3proz. Kochsalzlösung nach Fixierung und Durchfärbung mit Methylenblau deutliche Plasmolyse.

A normale Entwicklung der Morphoden. Es treten bei dieser Spezies Schwellformen recht häufig sowohl auf festen wie in flüssigen Substraten auf. Sie wurden z. B. gefunden in den Nährlösungen 0, I a, III a, IV, VI, VII a und X; ferner auf Eiweiß- und Peptonagar (siehe Fig. IV 8).

In der Nährlösung III a konnten Mikroïdien mehrmals beobachtet werden.

Entwicklungsgang auf verschiedenen Nährböden. Auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und auf $\frac{1}{3}$ -D-Agar ist das Wachstum ein gutes, auf D-Agar ein sehr üppiges; in der 6. Stunde beginnt zumeist die Keimung und die ersten ausgereiften Sporangien findet man bei einer Entwicklungstemperatur von $+29^{\circ}$ C auf dem Eiweißagar bereits nach 23 Stunden, auf dem $\frac{1}{3}$ -D-Agar nach 48 Stunden und auf D-Agar nach 3 Tagen. Der Belag ist dick, schwach schleimig, weiß bis grauweiß und transparent, die Oberfläche ist mehr oder weniger wellig, der Rand erscheint zart verästelt. Ältere Kulturen zeigen keinerlei Veränderung in der Farbe und im sonstigen Aussehen. Auf traubenzuckerfreiem Nährboden entwickelt sich die Spezies schlecht, Sporen werden nicht gebildet; auf Harnsäure- und Hippursäureagar ist der Belag nur mäßig stark, doch deutlich sichtbar. Die Kolonien auf der Möhrenscheibe zeigen mehr dickflüssige Beschaffenheit, die auf der Kartoffelscheibe erscheinen dick, schmutzig-gelblich, matt und homogen. Die Eiweißagar-Stichkulturen zeigten mit ihren seitlichen Ausstrahlungen die charakteristische Form einer umgekehrten Tanne. Im Gelatinestich war das Tiefenwachstum geringer.

Tab. 4e.
Wachstum in Nährlösungen.

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
0	2—3	Schwache Trübung, Randbelag und dick-flockiger Bodenbelag	Ganz anorm. Entwicklung; viele Schwellformen, keine Sporen	neutral
I	3	Randbelag; Lösung von schleimig-fädiger Kolonie durchsetzt	Nur lange ineinander verschlungene Zellfäden	neutral
Ia	2—3	Trübung u. Randbelag; Lösung weniger schleimig wie I	Wenig norm. Stäbchen, meist anormale Formen	neutral
II	0	Völlig klar	—	—
III	1	Klar, ganz geringer Niederschlag	Stäbchen u. Sporen	neutral
IIIa	3—4	Trübe u. schleimig, starker Bodensatz und Wandbelag	Nur anormale Stäbchen	alkalisch
IV	2	Schwache Trübung, dünn. Wandbelag u. wolkiger Bodensatz	Normale u. anormale Stäbchen	alkalisch
V	3—4	Schwache Trübung, dünn. Wandbelag u. weißlicher, dickflockiger Niederschlag	Meist lange, dünne Zellfäden, nur wenige Einzelstäbch.	alkalisch

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
Va	2—3	Ganz schwache Trübung und flockiger Bodensatz	Einzel- u. Doppelstäbchen u. Zellfäden	alkalisch
Vβ	2—3	Schwache Trübung, Randbelag und bräunlicher Bodensatz	Meist Zellfäd. verschiedenst. Länge	alkalisch
Vγ	2—3	Schwache Trübung und gelblicher Bodensatz	Meist Zellfäden u. zahlreiche Sporen	alkalisch
Vδ	2	Schwache Trübung u. schmutzig weißer flockiger Bodensatz	Einzelstäbchen u. Fäden	alkalisch
VI	2—3	Schwache Trübung, schmutzig-gelber, flockiger Niederschlag	Zellfäden u. Einzelstäbchen, viele anormale Formen	alkalisch
VIa	2—3	Trübung und schmutzig-weißer Bodenbelag	Viele Einzelstäbchen, z. T. anormal, keine Sporen	alkalisch
VII	1	Klar, minimaler Bodensatz	Normale u. anormale Oidien und ganz vereinzelte Sporen	neutral
VIIa	1—2	Klar, schwacher voluminöser Bodenbelag	Stäbch., z. T. anormal, keine Sporen	neutral
VIIβ	1	Ganz schwache Trübung und geringer Bodensatz	Sporen sowie normale u. anormale Stäbchen	neutral
*VIII	1—2	Klar, grieslicher Bodensatz	Nur Sporen	schwach alkalisch
*VIIIa	1	Klar, geringer Bodensatz	Fast nur Sporen	schw. alkal.
IX	2	Klar, gelblich-weißer flockiger Bodenbelag	Meist normale Stäbch. u. Sporen	neutral
X	3—4	Trübung, dicker gelblicher Bodensatz u. schwach. Wandbelag	Nur Stäbchen, z. T. anormal	alkalisch
*XI	1	Klar, geringer Bodensatz	Meist Sporen, wenige Stäbchen	ganz schw. alkalisch
XII	2—3	Schwache Trübung, dünn. Wandbelag u. schmutzig-weißer Bodensatz	Meist längere Zellfäden	alkalisch
XIV	1	Klar, dünner feinflockiger Niederschlag	Meist angeschwollene Stäbchen	schwach alkalisch
XV	1	Klar, feiner Bodensatz	Meist Sporen	neutral
XVa	0	Völlig klar	—	—
XVI	3	Trübung, dünner Wandbelag u. schmutzig-weißer flockiger Bodenbelag	Meist Einzel- und Doppelstäbch. u. wenige Sporen	alkalisch

Anmerkung: Die mit * versehenen Lösungen haben Zusätze von Alkali.

Bemerkenswert ist die Intensität des Wuchses in den Nährlösungen 0, I α , V α , β , γ , VI, VI α und XII = 2—3, I = 3, III = 1 und X = 3—4. Keine Entwicklung findet statt in den Nährlösungen II und XV α .

Wachstum bei verschiedener Sauerstoffspannung. Die Versuche wurden auf lackmusneutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei 29° ausgeführt. Es liegt das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenkeimung zwischen 0 und 5 mg Sauerstoff im Liter, das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung zwischen 5 und 10 mg Sauerstoff im Liter, und das Optimum der Sauerstoffspannung für die Entwicklung liegt nicht unter 270 mg Sauerstoff im Liter, also nicht unterhalb des normalen Luftdruckes.

Sporentötung. a) bei 100°: 6' —, 7' —, 8' —; 4' —, 5' —, 6' —; 2' +, 3' +, 4' +; 3' +, 4' —, 4½' —; 3' +, 3½' +, 4' —.

b) bei 80°: 2 Stunden +, 2½ Stunden +, 3 Stunden +; 2½ Stunden +, 3 Stunden +, 4 Stunden —; 3 Stunden +, 3½ Stunden +, 4 Stunden —; 3 Stunden +, 3½ Stunden +, 4 Stunden —.

Es liegen also die Maxima der Sporentötungszeiten bei 100° zwischen 3½ und 4½ Minuten, bei 80° zwischen 3½ und 4 Stunden.

Gasbildung. In den Nährlösungen mit Kohlehydraten und in denen mit Natriumformiat findet eine Gasentwicklung nicht statt.

Schwefelwasserstoffbildung. Nach 8tägiger Entwicklungsdauer war eine gleichmäßige Schwärzung des in das Versuchskölbchen eingehängten, mit Bleiessig getränkten Papierstreifens eingetreten. Die Bildung von Schwefelwasserstoff ist somit stark.

Tryptophanbildung. Geprüft wurde am 1., 3., 4., 6., 8. und 10. Tage nach der Impfung. Am 10. Tage trat eine deutliche, wenn auch schwache, positive Reaktion ein. Tryptophan war demnach vorhanden.

Indolbildung. Indol konnte in den Versuchslösungen nicht nachgewiesen werden.

Skatolbildung. In 3 Wochen alten Versuchslösungen war eine schwache, in 4 Wochen alten eine deutliche Speicherung von Skatol nachzuweisen. Die Ringzone war violettrot und sehr gut zu sehen.

Phenolbildung. Im Destillat einer 3 Wochen alten Peptonbouillonkultur war Phenol in ganz minimalen Spuren festzustellen.

Säurebildung. *B. muscoli* vermag Säure anscheinend nicht zu bilden, wenigstens war in keiner der daraufhin geprüften 27 Nährlösungen nach mehrwöchentlicher Entwicklungsdauer eine Säurebildung eingetreten (siehe S. 42 u. 43). Während die von mir untersuchten übrigen 5 Spezies in Nährlösung VI alle Säure zu bilden vermögen, wird in dieser Lösung von *B. muscoli* Alkali gebildet. Es ist dies für die Speziesdiagnose äußerst wichtig.

Alkalibildung. Außer in Nährlösung VI wird Alkali in den Nährlösungen VI α , III α , IV, V, V α — δ , X, XII und XVI gebildet (s. S. 42 u. 43).

Für je 50 ccm N-L VI wurden verbraucht nach einer Entwicklungsdauer von 14 Tagen 1,75 ccm, von 3 Wochen 7,5 ccm n_{10} H₂SO₄, für N-L III α nach 8 Tagen 3,5 ccm, 14 Tagen 3,5 ccm und 3 Wochen 11,5 ccm n_{10} H₂SO₄.

Nitratreduktion. In der Versuchslösung VII γ entwickelte sich die Spezies nur sehr schwach. Nach 4 Wochen war die Wachstumsintensität äußerst gering.

Die Reaktion der Kulturlösung blieb, geprüft nach 3, 8 und 14 Tagen, unverändert schwach sauer. Die Nitritspeicherung war nach 3 Tagen sehr schwach, nach 8 und 14 Tagen schwach. Ammoniak wurde nicht nachgewiesen. Wurde die Nährlösung VII γ genau neutralisiert, so trat nach der Impfung etwas stärkeres Wachstum ein. Nach

14tägiger Entwicklungsdauer war die Nährlösung deutlich getrübt. Die Nitritaufspeicherung war, geprüft nach 3, 8 und 14 Tagen, stets s e h r stark. Ammoniak war aber nicht nachzuweisen. Eine nach 3 Wochen vorgenommene Prüfung auf noch vorhandenes Nitrat fiel stark positiv aus.

Die Spezies vermag demnach das Nitrat in schwach saurer Lösung nur schlecht, in neutraler Lösung leichter zu reduzieren. Ammoniak ist nicht nachweisbar.

Nitritreduktion. In der schwach sauren Nährlösung VIII β gelang es nicht, die Spezies zur Entwicklung zu bringen. Wurde die Kulturlösung genau neutralisiert, so trat deutliches, doch schwaches Wachstum ein. Ammoniak ließ sich nicht nachweisen. Nitrit wird also in der schwach sauren Lösung nicht, in neutraler schwach reduziert.

Farbstoffreduktion. Nach einer 4wöchentlichen Entwicklungsdauer bei 23° war weder Methylenblau noch Neutralrot durch die Spezies entfärbt.

Verhalten gegen Wasserstoffsperoxyd. In 3 Wochen alten Peptonwasserkulturen wird durch Zusatz von Wasserstoffsperoxyd keine Schaumbildung hervorgerufen, in einer ebenso alten Peptonbouillonkultur trat schwache Schaumbildung ein.

Diastasebildung. 8 Tage alte Stärkeagar-Plattenkulturen zeigten nach Anfärbung mit Jodjodkali nach kurzem Stehen einen breiten hellen Hof um die einzelnen Kolonien, ein Beweis für das Vorhandensein von Diastase.

Gelatineverflüssigung. Die Spezies vermag Gelatine zu verflüssigen.

Die wichtigsten Merkmale der Spezies *Bacillus musculi* A. M. et Stapp (Fig. IV).

Spore. Die Länge der Sporen ist 1—2,2 μ , die Breite 0,6—1,2 μ ; meist sind die Sporen 1,8 μ lang und 0,8 μ breit. Die Sporenform ist vorwiegend wie Fig. 1 a, c, d, e, g, k, weniger häufig wie Fig. 1 b, f, h, i. Die glatte Sporenmembran ist nur zuweilen ungefärbt erkennbar. Exine und Intine sind nach Durchfärbung zu unterscheiden, die Exine ist dünner als die Intine. Vor der Keimung erfolgt meist kugelige Anschwellung der Sporen. Der Keimschlauch tritt äquatorial und polar aus.

Auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei 29° beginnt in der 6. Stunde die Keimung; die Keimstäbchen werden zumeist 4,5—5 μ lang und 1—1,2 μ breit. In 12stündigen Kulturen finden sich vorwiegend Einzel- und Doppelstäbchen und bis 10-, zuweilen bis 20 stäbige Fäden, deren Stäbe häufig 2zellig sind. Nach 18—20 Stunden sind neben zahlreichen Einzel- und Doppelstäbchen bis 30stäbige, seltener bis 40 oder 50stäbige Zellfäden vorhanden. Die Stäbe haben meist eine Breite von 1,2 μ und eine Länge von 3—7 μ (Fig. 4 a—c, 5 a—b). Vor der Sporangienbildung schwellen die Stäbe an (Fig. 6 a, b). Nach 23 Stunden finden sich die ersten reifen S p o r a n g i e n, die entweder vereinzelt oder häufiger als Doppel- und 4stäbige Sporangien, seltener in Fäden vorkommen. Sie besitzen meist Stäbchenform und haben eine durchschnittliche Länge von 3,2—3,4 μ bei einer Breite von 1,2 μ . In den Sporangien liegt die Spore zumeist e n d s t ä n d i g und schief; es ist das charakteristisch. In 24 Stunden alten Kulturen sind die ersten freien Sporen wahrnehmbar. Der Belag ist fast rein weiß und glasig, später dick, schwach schleimig und weiß-transparent.

Die Begeißelung ist peritrich. Die Gramdauer ist in 80-proz. Alkohol bei 28° 2 Stunden 15—30 Minuten. Die Wachstums-

intensität in den Nährlösungen 0, I α , Va, β , γ , VI, VI α und XII = 2—3, I = 3, III = 1 und X = 3—4 ist charakteristisch.

Das Minimum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen -1° und $+2^{\circ}$, das Minimum der Temperatur für Sporenbildung zwischen $+8^{\circ}$ und $+10^{\circ}$, das Optimum für die Entwicklung zwischen $+28^{\circ}$ und 30° . Das Maximum der Temperatur für Sporenbildung liegt zwischen $+40^{\circ}$ und 42° , und das Maximum der Temperatur für Sporenkeimung zwischen $+46^{\circ}$ und 50° .

Das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenkeimung liegt zwischen 0 und 5 mg Sauerstoff im Liter, das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung zwischen 5 und 10 mg Sauerstoff im Liter, und das Optimum für die Entwicklung liegt nicht unterhalb des normalen Luftdruckes. Die maximale Tötungszeit für Sporen liegt bei 100° zwischen $3\frac{1}{2}$ und $4\frac{1}{2}$ Minuten, bei 80° zwischen $3\frac{1}{2}$ und 4 Stunden.

Gasbildung findet nicht statt. Schwefelwasserstoff, Tryptophan und Skatol werden gebildet, auch Phenol in sehr geringen Mengen. Indol wird nicht gebildet, ebenso keine Säure. Alkali wird gebildet in Nährlösung VI, das ist speziesdiagnostisch sehr wichtig, ferner in III α , IV, V, Va— δ , VI α , X, XII und XVI. Die Nitratreduktion in neutraler Lösung ist stark, die Nitritreduktion schwach. Methylenblau und Neutralrot werden nicht entfärbt. Wasserstoffsperoxyd wird durch Peptonbouillonkulturen schwach zersetzt, durch Peptonwasserkulturen nicht. Diastase wird gebildet, Gelatine verflüssigt.

Bacillus hollandicus A. M. et Stapp.

Dem Marburger botanischen Institut wurde von Herrn Dr. Liebert aus Delft in Holland je eine Probe Gartenerde und „Anhäufungsmaterial“ aus dieser Erde zugesandt. Die Proben sollten einen anaeroben Harnsäure spaltenden Bazillus enthalten. Nach den von mir unter „Gewinnung der Originalstämme“ angegebenen Methoden gelang es mir nicht — weder in Harnsäure- noch in Hippursäure-Nährlösung — einen sporenbildenden Anaerobionten aus diesem Material zu gewinnen; dagegen konnte ich aus dem „Anhäufungsmaterial“ bei 40° den sporenbildenden *B. hollandicus* isolieren¹⁾.

Zur Bestimmung der Optima und Maxima der Alkali- respektive Säurezusätze dienten als Nährsubstrate $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und Hippursäureagar.

Tab. 5a.

Nährboden: $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + H_2SO_4	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	deutlich u. gut	ziemlich viele	viele
+ 1 Tropf. $n/1 H_2SO_4 = 0,0245\%$.	nicht gebildet	ganz wenige	ganz vereinz.
+ 2 „ „ = $0,049\%$.	„ „	vereinzelte	keine
+ 3 „ „ = $0,0735\%$.	„ „	ganz vereinzelte	„
+ 4 „ „ = $0,098\%$.	„ „	„ „	„
+ 5 „ „ = $0,1225\%$.	„ „	keine	„

¹⁾ Es ist damit nicht gesagt, daß in dem Liebertschen Material kein anaerober Bazillus enthalten sei ich betone nur, daß es mir nicht gelungen ist — die Versuche wurden dreimal angesetzt —, in den von mir angewandten Nährlösungen im Kulturvakuum irgendeine sporenbildende Form zur Entwicklung zu bringen.

Tab. 5b.

Nährboden: $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + Na_2CO_3	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	deutlich u. gut	ziemlich viele	viele
+ 1 Tropf. Mol.-Lös. = 0,106%	deutl. u. sehr gut	wenige	schr viele
+ 2 „ „ = 0,212%	dto.	ziemlich viele	viele
+ 4 „ „ = 0,424%	deutlich u. gut	„ „	„
+ 6 „ „ = 0,636%	deutlich, aber schwächer	viele	weniger
+ 8 „ „ = 0,848%	nicht gebildet	wenige	keine
+ 10 „ „ = 1,06%	„ „	vereinzelte	„
+ 12 „ „ = 1,272%	„ „	ganz vereinzelte	„
+ 15 „ „ = 1,59%	„ „	„ „	„
+ 20 „ „ = 2,12%	„ „	keine	„
+ 30 „ „ = 3,18%	„ „	„	„

Tab. 5c.

Nährboden: Hippursäure-Agar lackmusneutral u. + Na_2CO_3	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	schwach, aber deutlich	wenige	ziemlich viele
+ 1 Tropf. Mol.-Lös. = 0,106%	etwas stärker	„	viele
+ 2 „ „ = 0,212%	etwas schwächer, aber stärker wie auf neutralem Hippur-Agar	„	„
+ 4 „ „ = 0,424%	kleine Einzel- kolonien	mehr	ziemlich viele
+ 6 „ „ = 0,636%	wenige Einzel- kolonien	wenige	wenige
+ 8 „ „ = 0,848%	nicht gebildet	„	keine
+ 10 „ „ = 1,06%	„ „	vereinzelte	„
+ 12 „ „ = 1,272%	„ „	ganz vereinzelte	„
+ 15 „ „ = 1,59%	„ „	„ „	„
+ 20 „ „ = 2,12%	„ „	keine	keine
+ 30 „ „ = 3,18%	„ „	„	„

Tab. 5d.

Nährboden: Hippursäure-Agar lackmusneutral u. + H_2SO_4	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	schwach, aber deutlich	wenige	ziemlich viele
+ 1 Tropf. $n/2\text{H}_2\text{SO}_4$ = 0,0245%	nicht gebildet	„	keine
+ 2 „ „ = 0,049%	„ „	vereinzelte	„
+ 3 „ „ = 0,0735%	„ „	ganz vereinzelte	„
+ 4 „ „ = 0,098%	„ „	„ „	„
+ 5 „ „ = 0,1225%	„ „	keine	„

Ein geringer Alkalizusatz wirkt also günstig auf die Entwicklung, während ein Säurezusatz sehr schlecht vertragen wird. Das Optimum des Alkalizusatzes zu beiden Nährböden ist demnach 0,1 Proz., das Maximum liegt zwischen 1,59 und 2,12 Proz., und das Maximum des Säurezusatzes liegt zwischen 0,098 und 0,1225 Proz.

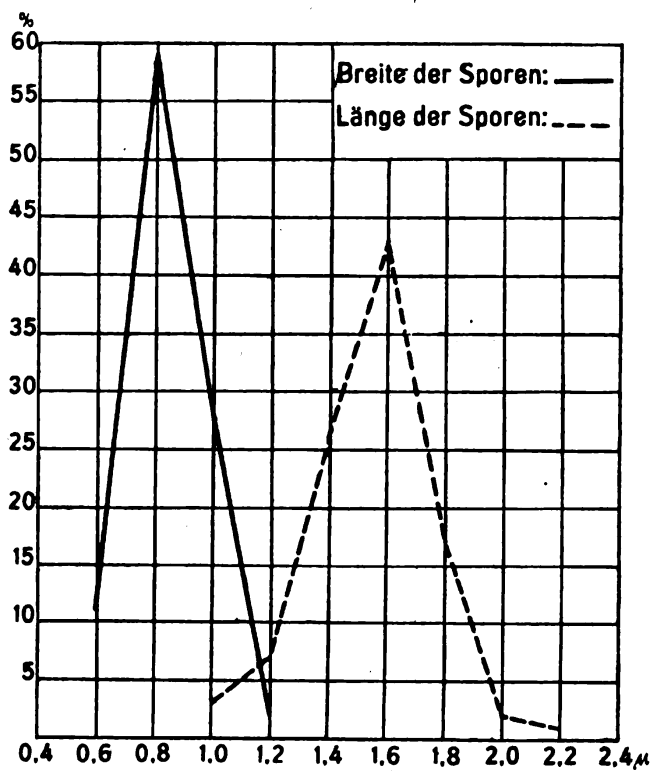
Die Versuche zwecks Bestimmung der Kardinalpunkte der Temperatur wurden auf 0,1 Proz. Alkali enthaltendem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar vorgenommen.

Es liegt das Minimum der Temperatur für Sporenkeimung zwischen $+18$ und 20° , das Minimum der Temperatur für Sporenbildung zwischen $+24$ und 28° . Das Optimum der Temperatur für die Entwicklung liegt bei $+37^\circ$. Das Maximum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen $+56$ und 60° und das Maximum der Temperatur für Sporenbildung zwischen $+52$ und 56° .

Weiterzucht. Die Spezies wurde auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar mit 0,1-proz. Natriumkarbonatzusatz

und auf ebenso schwach alkalischem Hippursäureagar nebeneinander bei einer Bruttemperatur von $+37^\circ$ weitergezüchtet.

Morphologische Untersuchungen der Morphoden. Die normale Sporenform ist die schwach ellipsoide (Fig. V 1 a, c, g, k). Fast ebenso häufig ist die zylindrische und die schwach ovoide Form (Fig. V 1 b, h und d, i). Die Pole sind meist konvex, seltener abgeflacht. Sporen wie Fig. V 1 f, deren eine Längsseite gerade, die andere gewölbt erscheint, kommen seltener vor. Bohnenförmige oder kugelige Sporen wurden nicht beobachtet.



Sporenvariationskurve (abgeleitet aus den unten angegebenen Werten).

Die Größenmessungen von 100 Sporen einer 6 Wochen alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Kultur ergaben:

Länge: 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 2,2 μ, Breite: 0,6 0,8 1,0 1,2 μ
Stück: 3 7 26 43 17 2 1 11 59 28 2

Die Länge der Sporen schwankt also zwischen 1 und 2,2 μ, die Breite zwischen 0,6 und 1,2 μ. Die meisten Sporen sind 1,6 μ lang und 0,8 μ breit.

Nach 5jähriger Reinzüchtung vorgenommene Größenmessungen der Sporen einer $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar- und einer Hippursäure-Agarkultur ließen größere Unterschiede auf den beiden Kulturböden und auch auffallende Größenänderungen gegen früher nicht erkennen:

Länge: 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 2,2 μ, Breite: 0,6 0,8 1,0 1,2 μ
I. Stück: 1 5 14 48 29 2 1 8 60 31 1
II. „ 5 8 12 44 29 1 1 10 59 30 1
(I = Sporen der Eiw.-, II = Sporen der Hippursäure-Agarkultur.)

Die Sporenmembran ist stark und bei guter Beleuchtung der Objekte häufig ungefärbt erkennbar. Exine und Intine sind nach Durch-

färbung mit Fuchsin „v“ zu unterscheiden. Die Intine ist stärker als die Exine, der Protoplast nur klein.

Die Sporen schwellen vor der Keimung stark an und zwar mehr in die Breite wie in die Länge. Bei 1 Minute lang abgekochtem Sporenmaterial beginnt die Keimung auf Eiweißagar meist in der 8. Stunde bei 37°. Die Keimschläuche treten zumeist äquatorial aus der Spore aus (Fig. V a, b), seltener polar (Fig. V a, b).

Die Keimstäbchen werden bis 6 μ lang und haben eine vorwiegende Breite von 0,7—0,8 μ . Methylenblau 1 + 10 und Fuchsin färben den Protoplasten gleichmäßig. Die Membran ist zart.

Die Oidien sind an den Enden meist stark abgerundet wie Fig. V, 5 a—i, seltener abgeflacht wie Fig. V 5 k. Manche Oidien weisen in der Mitte auch eine schwache Verbreiterung auf wie Fig. V 6 a—f. Die Membran ist mittelstark. Die Spezies neigt nicht zur Fadenbildung. Es konnten nur sehr selten Fäden bis zu 40 μ Länge beobachtet werden, meist finden sich, sowohl auf festen wie in flüssigen Substraten, Einzel- und Doppelstäbchen.

Die Größenverhältnisse der Stäbchen waren auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar, $\frac{1}{3}$ -D-Agar und D-Agar die gleichen. Die Länge der Stäbe schwankt zwischen 1,6 und 40 μ , die Breite zwischen 0,4 und 1,0 μ , vorwiegend sind sie auf diesen Nährböden 3—4 μ lang und 0,7—0,8 μ breit. Auf Agar ohne Dextrose und auf Hippursäureagar sind die kleinsten Stäbe 1,4 μ , die größten 12 μ lang und 0,4—0,9 μ breit, die meisten sind 2,2—3,4 μ lang und 0,7 μ breit.

Die Stäbchen schwellen vor der Sporangienbildung meist stärker, zuweilen in der Mitte, zuweilen mehr an einem Ende an wie Fig. V 9 a—d. Die Sporangien haben eine für diese Spezies charakteristische, vorherrschend spindelähnliche Form wie Fig. V 12 a—g, die Zapfenform wie Fig. V 12 h, i ist selten auf Eiweiß- und Peptonnährböden, wurde aber auf Möhre häufiger beobachtet. Auch die Trommelschlägerform (Fig. V 12 k, l) kommt vor. Die Länge der Sporangien schwankt zwischen 2,4 und 3,8 μ , die Breite zwischen 0,8 und 1,2 μ , meist sind sie 0,9—1 μ breit und 2,6—3,2 μ lang. Die Spore liegt im Sporangium vorwiegend einem Ende etwas genähert und fast immer in der Richtung der Längsachse. Mit der fortschreitenden Reifung geht bei vielen Sporangien ein Schmäler- und Kürzerwerden der über die Spore hinausragenden Enden vor sich (Fig. V 12 m).

Reservestoffe. Die Glykogenspeicherung ist partiell. In den angeschwollenen Oidien kurz vor der Sporangienbildung und in unreifen Sporangien auf D-Agar findet sich Glykogen fast immer, nicht dagegen auf Hippursäure- und Harnsäureagar und nicht oder doch sehr selten in den sporangienbildenden Stäben auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar.

Iogen und Volutin waren nicht nachzuweisen, auch Fett findet sich normalerweise in den Stäbchen nicht.

Schleimbildung. Auf dem schwach alkalischen $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bilden die Stäbchen keinen Schleim. Bei D-Agarkulturen war Schleim nachweisbar.

Begeißelung. Um für den Nachweis der Begeißelung gut und kräftig schwärmendes Stäbchenmaterial zu gewinnen, wurden 14 Tage lang täglich Umimpfungen auf kondenswasserreichen Agar vorgenommen und die Entwicklungstemperatur auf 27—30° erniedrigt. Die gebeizten und gefärbten Oidien zeigten peritriche Begeißelung.

Zur Gramfärbung wurden Stäbchen einer 20 Stunden alten Kultur verwendet, die sich auf schwach alkalischem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei

37° entwickelt hatte. Die Testfarbe trat zwischen 2 und 3 Minuten auf. 10 Minuten alte Präparate waren völlig entfärbt.

Säurefestigkeit. Die Prüfungen wurden mit 12, 16 und 20 Stunden alten Stäbchen, ferner mit einer Kultur, die 4 Tage bei etwa 25—30° gestanden hatte und Stäbchen, Sporangien und Sporen enthielt, und mit 14 Tage und 4 Jahre alten Sporen unternommen. Sämtliche Morphoden waren säurefest.

Plasmolysierbarkeit. Bei Stäbchen verschiedenen Alters, die auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar gewachsen waren, konnte mit 10proz. Chlornatriumlösung Plasmolyse hervorgerufen werden.

Anormale Entwicklung der Morphoden. Zuweilen konnten Schwellformen auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar, auf D-Agar und auch Hippursäureagar beobachtet werden. Ferner fanden sie sich in Nährlösung VII α und häufig auch in den Nährlösungen 0, I und III α . Mikroidien wurden weder in flüssigen noch auf festen Substraten beobachtet.

Entwicklung auf verschiedenen Nährböden: Die Spezies wächst auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar, auf $\frac{1}{3}$ -D-Agar, auf D-Agar, Agar ohne Dextrose, auf steriler Kartoffel- und Möhrenscheibe und kommt auch auf allen diesen Substraten zu reichlicher Sporenbildung. Die erste Keimung liegt zwischen der 7. und 10. Stunde bei einer Temperatur von +37° C. Der Belag ist — mit Ausnahme der D-Agarkulturen, welche etwas stärker erscheinen — niemals dick, doch immer deutlich sichtbar, vollkommen glatt, weißlich-glasig und glänzend. Die ersten ausgereiften Sporangien finden sich auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und auf $\frac{1}{3}$ -D-Agar nach 22stündiger Entwicklungsdauer, auf den anderen Nährböden später, auf Kartoffel nach 2, auf Möhre nach 3 Tagen. Das Tiefenwachstum im Agarstich ist gering und die Kultur hat das Aussehen eines zusammengefallenen dünnwandigen Schlauches. Auf und in Nährgelatine entwickelt sich *B. hollandica* bei Zimmertemperatur nicht.

Tab. 5e.

Wachstum in Nährlösungen.

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
0	4	Trübung, Randbelag u. schmutzig-golber, flockiger Bodensatz	Oidien u. zahlreiche Sporen	alkalisch
I	4	Trübung, schwacher Randbelag u. dicker gelblicher Bodenbelag	Oidien u. viele Sporen	alkalisch
I α	3—4	Trübung, schwacher Randbelag u. dickflockiger gelblichweißer Bodenbelag	Oidien u. zahlreiche Sporen	alkalisch
II	3—4	Trübung und flockiger, schmutzig-bräunlicher Niederschlag	Oidien und zahlreiche Sporen	neutral
III	2—3	Schwache Trübung, dünn. Randbelag und flockiger weißer Niederschlag	Oidien und zahlreiche Sporen	alkalisch

4*

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
IIIa	4	Klar, gelblichbrauner Randbelag, schwache Kahlhaut und dicker flockiger Bodensatz	Meist Oidien, wenige Sporen	alkalisch
IV	2	Ganz schwache Trübung, schwacher Randbelag u. weißlicher flockiger Bodenbelag	Oidien u. Sporen	alkalisch
V	3	Ganz schwache Trübung, dünner Randbelag u. bräunlicher Niederschlag	Meist Oidien, wenige Sporen	alkalisch
Va	2	Ganz schwache Trübung, ganz schwacher Randbelag u. dünner flockiger Bodensatz	Meist Sporen	alkalisch
Vβ	2	Fast klar, gelblichbrauner Bodenbelag	Oidien u. Sporen	schwach alkalisch
Vγ	2	Klar, ganz schwacher Randbelag u. schmutzig-bräunlicher Bodensatz	Oidien u. Sporen	schwach alkalisch
Vδ	2	Klar, dicker brauner Randbelag u. dunkler flockiger Bodensatz	Oidien u. Sporen	ganz schwach alkalisch
Vε	1—2	Klar, schwacher Randbelag, dünne Kahlhaut u. schwacher schmutzig-weißer Niederschlag	Meist Oidien, wenige Sporen	ganz schwach sauer
VIa	1	Klar, ganz schwacher Randbelag, dünne Kahlhaut u. bräunlichweißer Bodensatz	Oidien u. Sporen	ganz schwach
VII	1	Klar, schwacher, rein weißer Bodenbelag	Nur Sporen	neutral
VIIa	1	Klar, weißer Bodenbelag	Fast nur Schwellformen u. wenige Sporen	neutral
VIIβ	0	Klar	—	—
*VIII	0	Klar	—	—
*VIIIa	0	Klar	—	—
IX	0	Klar	—	—
X	3	Schwache Trübung, Randbelag u. bräunlich-weißer flockiger Bodensatz	Oidien u. sehr viele Sporen	alkalisch
*XI	0—1	Klar, geringer Bodensatz	Wenige Oidien, zahlreiche Sporen	schwach alkalisch
XII	2	Klar, weißlicher Bodenbelag	Meist Sporen	neutral
XIV	1—2	Klar, schmutzig-weißer Niederschlag	Nur Sporen	neutral
XV	0	Klar	—	—
XVa	0	Klar	—	—
XVI	3	Schwache Trübung u. weißlicher dickflockiger Bodenbelag	Oidien u. Sporen	alkalisch

Anmerkung: Die mit * versehenen Lösungen haben Zusätze von Alkali.

In den Nährlösungen VII β , VIII, VIII α , XV und XV α findet also keine Entwicklung statt. Charakteristisch ist die Wachstumsintensität in den Nährlösungen I = 4, I α und II = 3—4, V = 3, V α — δ = 2 und XVI = 3.

Wachstum bei verschiedener Sauerstoffspannung. Die Versuche wurden bei einer Bruttemperatur von 37° auf 0,1 Proz. Na₂CO₃ enthaltendem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar wie bei der Spezies *B. guano* ausgeführt.

Das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenkeimung liegt zwischen 0 und 5 mg Sauerstoff im Liter und das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung zwischen 5 und 10 mg Sauerstoff im Liter.

Sporentötung. a) bei 100°: 5' +, 10' +, 15' +; 10' +, 12' +, 16' +; 18' +, 21' +, 25' +; 26' +, 27' +, 28' +; 28' —, 29' —, 30' —; 27' +, 28' —, 29' —; 27' +, 27 $\frac{1}{2}$ ' —, 28' —; 27' +, 27 $\frac{1}{2}$ ' +, 28' —.

Die maximale Tötungszeit der Sporen bei 100° liegt zwischen 27 und 29 Minuten.

b) bei 80°: 14 Stunden +, 16 Stunden +, 18 Stunden —; 16 Stunden +, 17 Stunden —, 18 Stunden —; 16 Stunden +, 16 $\frac{1}{2}$ Stunden —, 17 Stunden —; 16 $\frac{1}{2}$ Stunden —, 17 Stunden —, 17 $\frac{1}{2}$ Stunden —.

Die maximale Sporentötungszeit bei 80° liegt demnach zwischen 16 und 16 $\frac{1}{2}$ Stunden.

Gasbildung. In den Nährlösungen I, I α , V β , V γ und in einer Peptonlösung mit Zusatz von ameisensaurem Alkali wurde eine Gasentwicklung nicht beobachtet.

Das Schwefelwasserstoffbildungsvermögen ist sehr groß. Die Versuchslösung war bereits nach 24 Stunden durch das Bakterienwachstum stark getrübt und eine gleichmäßige Schwärzung des Bleipapieres war eingetreten; nach 48 Stunden war der eingeklemmte Bleipapierstreifen dunkelschwarz und metallisch glänzend.

Tryptophanbildung. Die nach 3, 4, 6 und 8 Tagen vorgenommenen Prüfungen auf Tryptophan fielen negativ aus, erst nach 10tägiger Entwicklungsdauer trat in der Kukulösung bei der Schichtprobe eine deutliche violettrote Ringzone auf, Tryptophan mußte nach dieser Zeit vorhanden sein.

Indolbildung. Die Prüfungen auf gespeichertes und flüchtiges Indol verliefen sämtlich negativ.

Skatolbildung. Skatol wurde in einer 3 Wochen alten Peptonwasserkultur zum Nachweis gebracht. Die Kultur war sehr stark getrübt und undurchsichtig und gab, konzentriert angewandt, ein unsicheres Resultat, im Verhältnis 1 + 3 mit Wasser verdünnt, dann die Schichtprobe gemacht, entstand aber ein deutlicher, breiter, violetter Ring an der Berührungsstelle.

Phenolbildung. Zum Nachweis verwendet wurden 3 Wochen alte Bouillonkulturen; in den Destillaten war kein Phenol vorhanden.

Säure- und Alkalibildung. Die Spezies bildet in den Nährlösungen VI und VI α Säure.

Für je 50 ccm Nährlösung VI wurden nach einer Entwicklungsdauer von 14 Tagen 1,5 ccm, von 3 Wochen 3,5 ccm n/10 Kalilauge zur Sättigung verbraucht.

Alkali vermag *B. hollandicus* in den Nährlösungen 0, I, I α , III, III α , V, V α — δ , X und XVI zu bilden (siehe S. 50/51).

Es wurden für je 50 ccm Nährlösung III α bei der Titration verbraucht nach einer Entwicklungsdauer von 8 Tagen 11,25 ccm, von 14 Tagen 3,5 ccm und von 3 Wochen 5,5 ccm n/10 Schwefelsäure.

Nitratreduktion. Der Bazillus entwickelte sich nur minimal in der Nährlösung VII γ .

Nach 14 Tagen war eine äußerst schwache Trübung und auch nach 4 Wochen kein besseres Wachstum wahrnehmbar. Die Reaktion blieb dauernd schwach sauer. Die Aufspeicherung von Nitrit war nach 3 und 8 Tagen sehr schwach, nach 14 Tagen war Nitrit überhaupt nicht mehr nachweisbar. Eine Ammoniakspeicherung konnte nicht festgestellt werden. In der alkalischen Nährlösung VII γ war nach einer Entwicklungsdauer von 14 Tagen eine deutliche, wenn auch schwache Trübung zu verzeichnen. Die Reaktion war nach 3 Tagen schwach alkalisch, nach 8 und ebenso nach 14 Tagen neutral. Die Nitritspeicherung war nach 3 Tagen sehr schwach, nach 8 und 14 Tagen schwach. Die Nitratprüfung fiel nach 3monatlicher Entwicklungsdauer noch sehr stark positiv aus.

Das Vermögen, Nitrat zu reduzieren, ist nur schwach.

Nitritreduktion. *B. hollandicus* ist in der Versuchslösung nicht zur Entwicklung zu bringen und vermag demnach das dargebotene Nitrit nicht anzugreifen.

Farbstoffreduktion. Methylenblau und Neutralrot wurden zwar im Farbenton verändert, aber nicht entfärbt.

Verhalten gegen Wasserstoffsperoxyd. In 3 Wochen alten Peptonbouillonkulturlösungen trat nach Zusatz von 10—15 Tropfen 30proz. Wasserstoffsperoxyd Gasentwicklung und Schaumbildung ein, nicht in gleichaltrigen Peptonwasserkulturlösungen.

Diastasebildung. Der Nachweis der Diastasebildung wurde in den Nährlösungen 0, I und X geführt. Diastase wird in diesen Nährlösungen nicht gebildet.

Gelatineverflüssigung. *B. hollandicus* hatte nach 4tägiger Entwicklung bei 37° eine dauernde Verflüssigung der Gelatine bewirkt. Im Kontrollröhrchen erstarrte die Gelatinesäule nach dieser Zeit beim Abkühlen wieder völlig.

Die wichtigsten Merkmale der Spezies *Bacillus hollandicus* A. M. et Stapp (Fig. V).

Spore. Die vorherrschende Sporengröße ist: Länge 1,6 μ , Breite 0,8 μ . Die Sporenform ist meist wie Fig. 1 a, c, g, k oder wie Fig. 1 b, h und d, i, selten wie Fig. 1 f. Die Pole sind meist konvex, seltener abgeflacht. Die Sporenmembran ist stark. Exine und Intine sind nach Durchfärbung zu unterscheiden, die Intine ist dicker als die Exine. Die Sporen schwellen vor der Keimung mehr in der Breite als in der Länge an (Fig. 2 a—c). Der Keimschlauch tritt meist äquatorial aus (Fig. 3 a—c).

Auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei 37° erfolgt die Keimung in der 8. Stunde. Die Keimstäbchen werden bis 6 μ lang und meist 0,7—0,8 μ breit. Nach 15—18 Stunden sind vorwiegend Einzelstäbchen und weniger Doppelstäbchen vorhanden; 3—4stäbige Fäden sind selten. Die Größe der Stäbe variiert sehr. Die kleinsten Stäbchen sind 1,6 μ lang, die größten bis 40 μ , die Breite schwankt zwischen 0,4 und 1 μ . Die meisten Stäbchen haben eine Länge von 3—4 μ und eine Breite von 0,7—0,8 μ . Vor der Sporangienbildung erfolgt Anschwellung der Stäbchen (Fig. 9 a—d). In 20 Stunden alten Kulturen erkennt man die ersten Sporangienanlagen, in 22 Stunden alten die ersten fertigausgebildeten Sporangien, die vorwiegend die spindelähnliche Form besitzen wie Fig. 12 a—g oder die Trommelschlägerform wie Fig. 12 k, l, seltener wie Fig. 12 h, i gestaltet sind. Die Länge der Sporangien ist durchschnittlich 2,6—3,2 μ , die Breite 0,9—1 μ . Der Belag ist deutlich, nicht dick, glatt, weißlich-glasig und glänzend. Von Reserve-

stoffen wird Glykogen in den angeschwollenen Stäbchen vor der Sporangienbildung und in unreifen Sporangien auf D-Agar schwach, auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar noch schwächer oder gar nicht gespeichert. Die Begeißelung ist peritrich. Gramdauer bei 28° in 80proz. Alkohol: 2—3 Minuten. Die Wachstumsintensität in den Nährlösungen I = 4, I α und II = 3—4, V und XVI = 3 und V α — δ = 2 ist charakteristisch. Das Minimum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen +18 und 20°, das Minimum der Temperatur für Sporenbildung zwischen +24 und 28° und das Optimum der Temperatur für die Entwicklung liegt bei +37°. Das Maximum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen +56 und 59° und das Maximum der Temperatur für Sporenbildung zwischen +52 und 56°. Das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenkeimung liegt zwischen 0 und 5 mg Sauerstoff im Liter, das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung zwischen 5 und 10 mg Sauerstoff im Liter. Die maximale Sporentötungszeit bei 100° liegt zwischen 27 und 29 Minuten, bei 80° zwischen 16 und 16½ Stunden. Gasbildung fehlt. Schwefelwasserstoff, Tryptophan und Skatol werden gebildet, nicht Indol und Phenol. Säure wird in den Nährlösungen VI und VI α , Alkali in 0, I, I α , III, III α , V, V α — δ , X und XVI gebildet. Nitrat wird schwach, Nitrit nicht reduziert. Methylenblau und Neutralrot werden nicht entfärbt. Wasserstoffsperoxyd wird in Peptonwasser Kulturlösungen nicht zersetzt. Diastase wird nicht gebildet, Gelatine wird verflüssigt.

Kapitel 5.

Ergänzende Untersuchungen über *Bacillus carotarium*.

Um die Übereinstimmung des *B. carotarium* (Originalstamm Koch) mit dem von mir aus frischen Fäkalien eines Kanarienvogels isolierten *B. carotarium* α feststellen zu können, war es erforderlich, die beiden Stämme direkt vergleichsweise auf ihre sämtlichen Eigenschaften zu untersuchen. Es seien deshalb auch diejenigen Eigenschaften der Spezies, über die bisher von Koch (1888) und Gottheil (1901) Untersuchungen noch nicht angestellt waren, sowie die Abweichungen des α -Stammes vom Originalstamm hier angeführt.

Tab. 6a.

Nährboden: $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral u. + Na ₂ CO ₃	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	mäßig stark	wenige	sehr viele
+ 1 Tropf. Mol.-Lös. = 0,106%	stark	wenige	sehr viele
+ 2 „ „ = 0,212%	stark	ziemlich viele, meist normal	viele
+ 4 „ „ = 0,424%	deutlich, aber schwach	viele, z. T. ge- schwächt	weniger
+ 6 „ „ = 0,636%	nicht gebildet	wenige, meist geschwächt	keine
+ 8 „ „ = 0,848%	„ „	wenige Keim- stäbchen	„
+ 10 „ „ = 1,06%	„ „	verteilte Keimstäbchen	„
+ 12 „ „ = 1,272%	„ „	keine	„
+ 15 „ „ = 1,59%	„ „	„	„
+ 20 „ „ = 2,12%	„ „	„	„
+ 30 „ „ = 3,18%	„ „	„	„

Tab. 6b.

Nährboden: $\frac{1}{3}$ -D-Eiweiß-Agar lackmusneutral und + H_2SO_4	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	mäßig stark	wenige	sehr viele
+ 1 Tropf. $n/2 H_2SO_4 = 0,0245\%$	äußerst schwach	wenige, meist geschwächt	ganz ver- einzelt
+ 2 „ „ = 0,049 %	nicht gebildet	wenige geschw. Keimstäbchen	keine
+ 3 „ „ = 0,0735 %	„ „	vereinzelte Keimstäbchen	„
+ 4 „ „ = 0,098 %	„ „	vereinzelte Keimstäbchen	„
+ 5 „ „ = 0,1225 %	„ „	keine	„
+ 6 „ „ = 0,147 %	„ „	„	„

Tab. 6c.

Nährboden: Hippursäure-Agar lackmusneutral u. + Na_2CO_3	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	sehr viele kleine Einzelkolonien	ziemlich viele	viele
+ 1 Tropf. Mol.-Lös. = 0,106 %	etwas schwächer	viele	„
+ 2 „ „ = 0,212 %	schwach, zerstr. lieg. kl. Kolonien	ziemlich viele	sehr wenige
+ 4 „ „ = 0,424 %	nicht gebildet	meist normal	ganz verein- zelte
+ 6 „ „ = 0,636 %	„ „	wenige, meist geschwächt	keine
+ 8 „ „ = 0,848 %	„ „	sehr wenige ge- schwächte	„
+ 10 „ „ = 1,06 %	„ „	vereinzelte ge- schwächte	„
+ 12 „ „ = 1,272 %	„ „	vereinzelte ge- schwächte	„
+ 15 „ „ = 1,59 %	„ „	ganz vereinzelte geschwächte	„
+ 20 „ „ = 2,12 %	„ „	ganz vereinzelte geschwächte	„
+ 30 „ „ = 3,18 %	„ „	keine	„
		„	„

Tab. 6d.

Nährboden: Hippursäure-Agar lackmusneutral und + H_2SO_4	Belag	Oidien	Sporen
lackmusneutral	sehr viele kleine Einzelkolonien	ziemlich viele	viele
+ 1 Tropf. $n/2 H_2SO_4 = 0,0245\%$	nicht gebildet	wenige, meist geschwächt	keine
+ 2 „ „ = 0,049 %	„ „	vereinzelte	„
+ 3 „ „ = 0,0735 %	„ „	ganz vereinzelte	„
+ 4 „ „ = 0,098 %	„ „	„ „	„
+ 5 „ „ = 0,1225 %	„ „	„ „	„
+ 6 „ „ = 0,147 %	„ „	„ „	„

Die Weiterzüchtung des *B. carotarium* α geschah nach der Isolierung vorerst auf lackmusneutralem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar und Hippursäureagar, ebenso wurde *B. carotarium* von D Agar auf diese Nährböden abgeimpft

und es wurden für die Spezies die optimalen und maximalen Zusätze an Alkali bzw. Säure zu diesen Substraten bestimmt. Da die Versuchsergebnisse hierbei völlig übereinstimmten, gelten die Angaben in den Tabellen für die „Spezies *B. carotarium*“ allgemein.

Es liegt das Optimum des Alkalizusatzes zu $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar bei 0,1 Proz., das Maximum zwischen 1,27 und 1,59 Proz.; gegen Säure ist die Spezies sehr empfindlich, hier liegt das Maximum zwischen 0,098 und 0,225 Proz.

Ein Zusatz von Alkali sowohl wie von Säure zu Hippursäureagar wirkt hemmend auf die Entwicklung. Die Maxima sind die gleichen wie auf dem Eiweißagar.

Bei der Festlegung der Kardinalpunkte der Temperatur wurde als Nährboden 0,1 Proz. Alkali enthaltender $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar verwandt. Es seien nur die Resultate angeführt: Das Minimum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen 0 und $+2^{\circ}$, das Minimum der Temperatur für Sporenbildung liegt zwischen $+8$ und 11° , das Optimum der Temperatur für die Entwicklung zwischen $+27$ und 29° . Das Maximum der Temperatur für Sporenkeimung liegt zwischen $+46$ und 50° , das Maximum für Sporenbildung zwischen $+39$ und 42° .

Die Angaben von Blau (1906) hinsichtlich obiger Maxima bedürfen der Korrektur; er gibt als Temperaturmaximum für Sporenkeimung und -bildung $35-40^{\circ}$ an.

Morphologische Untersuchungen der Morphoden. Sporen. In der Sporenform stimmt *B. carotarium* α vollkommen mit dem Originalstamm überein, auch weitgehend in der Größe, wie das nachfolgende Messungen erkennen lassen. (Die Sporen waren auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar mit 0,1 Proz. Natriumkarbonatzusatz bei 28° und unter gewöhnlichem Luftdruck entstanden und beide Kulturen hatten ein Alter von 30 Tagen.)

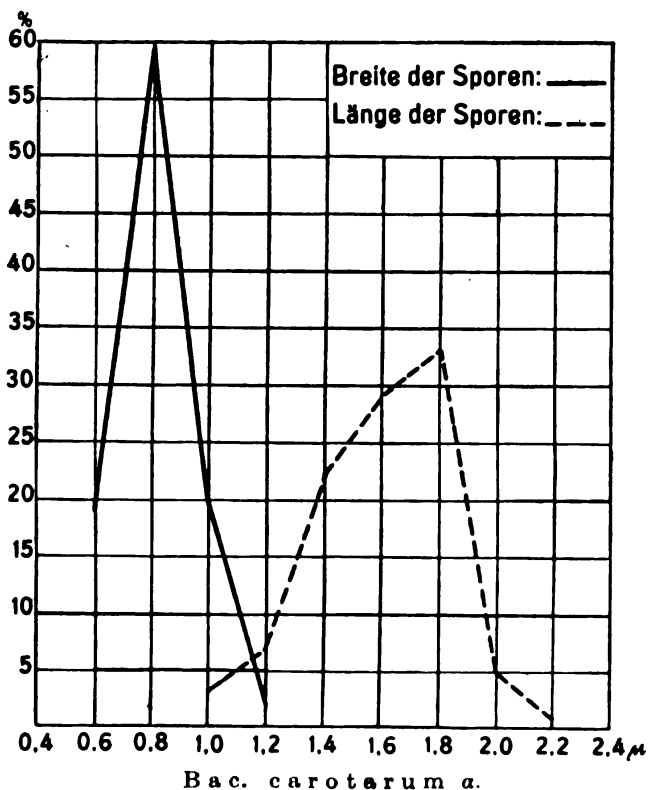
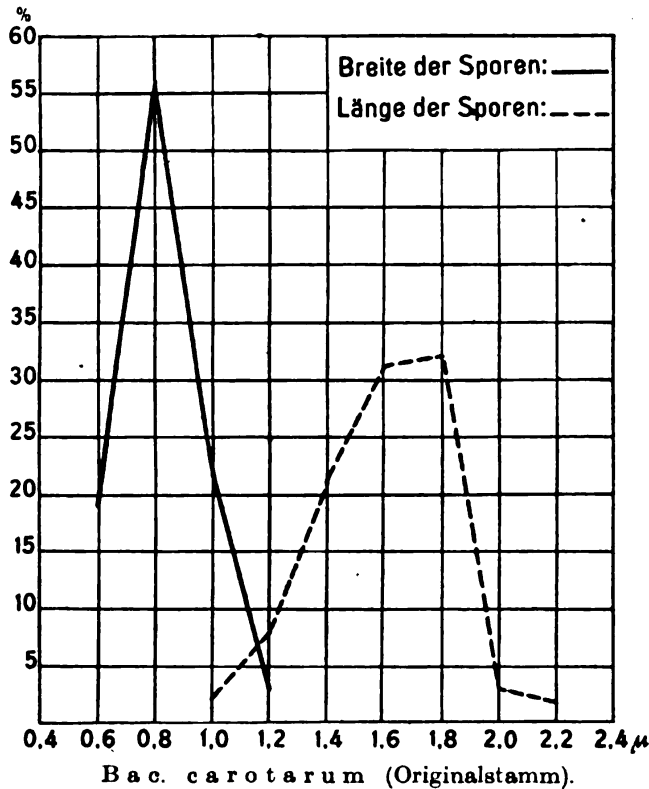
Sporenlänge	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2 μ	
<i>B. carotarium</i> :	2	8	21	31	32	4	2	Stück
<i>B. carotarium</i> α :	3	7	22	29	33	5	1	„
Sporenbreite	0,6	0,8	1,0	1,2 μ				
<i>B. carotarium</i> :	10	56	22	3				Stück
<i>B. carotarium</i> α :	18	60	20	2				„

Die Sporen haben also eine Variationsbreite von $0,6-1,2 \mu$ und eine Länge von $1-2,2 \mu$; die meisten Sporen sind $1,8 \mu$ lang und $0,8 \mu$ breit.

Oidien. Auch die Gestalt und Größe der Stäbe auf eiweiß- und peptonhaltigem Dextroseagar ist vollkommen die gleiche. In der Fadenbildung und dem als „charakteristisch“ bezeichneten Anschwellen der Stäbe vor der Sporangienbildung sowie der starken Glykogenspeicherung zeigt sich ebenfalls kein Unterschied. Der Belag ist beim Originalstamm etwas schleimiger. Während sich $15-18$ Stunden alte Kulturen von *B. carotarium* mit der Platinöse von $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar ohne Mühe abnehmen lassen, haftet die Kultur von *B. carotarium* α äußerst fest am Substrat.

Sporangien. Die Sporangien des Originalstammes sind ebenso häufig ellipsoid wie stäbchenförmig, die Sporen liegen sowohl end- wie mittelständig in der Zelle; bei *B. carotarium* α sind die Sporangien vorherrschend stäbchenförmig und die Spore liegt fast stets in der Mitte und parallel zu den Seitenwänden.

Sporenvariationskurven
(abgeleitet aus den oben angegebenen Daten).



Beweglichkeit und Begeißelung. Koch (1888) sagt in seiner Abhandlung über *B. carotarium*: „Überhaupt zeigt kein Entwicklungszustand des zu beschreibenden Bacillus jemals eine Spur von Eigenbewegung.“ Ebenso bestätigt Gottheil (1901): „die Keimstäbchen, wie auch die später aus ihnen durch weitere Teilung hervorgegangenen Stäbchen, schwärmten niemals“. Aus dem Befund seiner Färbungen zieht er aber folgenden Schluß: „Aus den Geißelfärbungen war es mit Sicherheit nicht zu erkennen, ob Geißeln entwickelt werden; viele klare Präparate zeigten häufig gekrümmte, oft eingerollte, kurze geißelartige Gebilde, wie auch gleichmäßig nach allen Seiten hin ausgebreitete dünne Fäden, wie ich dieselben auch an schlechteren Präparaten bei *Bacillus cohaerens* beobachtet hatte, und ich glaube daher wohl annehmen zu können, daß Geißeln entwickelt werden.“

Die von mir an *B. carotarium* und auch an *B. carotarium α* ausgeführten Färbversuche ließen eine Begeißelung nicht erkennen.

Prof. Zettnow, der sich in lebenswürdiger Weise bereit fand, ebenfalls an Stäbchen der beiden Stämme Geißelfärbungen vorzunehmen, schreibt: „Nach Überimpfung der mir gesandten

Kulturen habe ich weder eine eigene Bewegung noch in Präparaten eine Andeutung von Geißeln beobachtet.“

Später von mir angestellte Versuche, die Spezies dadurch zum Schwärmen zu veranlassen, daß sie täglich in neue Lösungen umgeimpft wurde, deren Nährstoffgehalt sukzessive verringert war, hatten keinen Erfolg.

Gramfärbung. Zur Feststellung der Gramdauer wurden Stäbchen von 18—20 Stunden alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagarkulturen verwendet. Die Testfarbe trat bei beiden Stämmen nach genau 3 Stunden auf. Die völlige Entfärbung dauerte länger als 24 Stunden.

Säurefestigkeit. 12 und 24 Stunden alte Stäbchen, junge Sporangien und 4 Wochen alte Sporen waren säurefest.

Plasmolysierbarkeit. Bei 24 Stunden alten Stäbchen des Originalstammes und 18 Stunden alten Stäbchen von *B. carotarium* α , die auf schwach alkalischem $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar entstanden waren, trat mit einer 3proz. Chlornatriumlösung Plasmolyse ein.

Entwicklung auf festen und in flüssigen Nährmedien. Während auf den festen Substraten zu Anfang ein zeitlicher Unterschied im Entwicklungsgang bei den beiden Stämmen beobachtet werden konnte, war dies nach längerer Fortzüchtung unter völlig gleichen Bedingungen nicht mehr der Fall. Auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar waren nach 24 Stunden, auf D-Agar nach 30 Stunden die ersten reifen Sporangien gebildet. Die Entwicklung auf $\frac{1}{3}$ -D-Agar ist analog der auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar. Morphologische Unterschiede der Stämme, außer den oben (S. 176) genannten, treten auf den Agar-Nährböden nicht zutage. Dagegen weist der α -Stamm in den verschiedenen Nährlösungen charakteristische Verschiedenheiten bezüglich der Wachstumsintensität gegenüber dem Originalstamm auf, weshalb hier auch, des besseren Vergleiches wegen, die beiden Tabellen (Tab. VI e und f) angefügt werden sollen.

Tab. 6e.
Wachstum in Nährlösungen.

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
0	3	Trübung, Randbelag u. flockiger Bodenbelag	Meist Einzel- und Doppelstäbchen und Zellfäden	schwach alkalisch
I ⁻	2	Schwache Trübung, schwacher Randbelag u. flockiger Bodenbelag	Meist Zellfäden	schwach alkalisch
Ia	1	Schwache Trübung, dünn. Rand- und schwacher Bodenbelag	Einzelstäbe u. Zellfäden; z. T. anorm.	schwach alkalisch
II	2	Schwache Trübung, kein Randbelag, schwacher Bodenbelag	Meist kürzere Fäden, keine Sporen	neutral
III	1	Ganz schwache Trübung und feiner wolkiger Bodensatz	Stäbch., z. T. anormal u. wen. Spor.	neutral
IIIa	4	Starke Trübung, dicker Wandbelag, Kahmhaut u. dicker flockiger gelber Bodenbelag	Meist lange Zellfäden, keine Sporen	alkalisch

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
IV	2	Schwache Trübung, dünn. Rand- u. flockiger weißer Bodenbelag	Meist Zellfäden verschiedener Länge	alkalisch
V	1	Schwache Trübung und schwacher Bodensatz	Nur Stäbchen, z. T. anormal	schwach alkalisch
V α	1	Schwache Trübung und geringer Bodenbelag	Stäbchen, z. T. anormal, keine Sporen	schwach alkalisch
V β	0	Klar	—	—
V γ	1	Schwache Trübung u. feinflockiger Bodenbelag	Meist kürzere Zellfäden	schwach alkalisch
V δ	2—3	Schwache Trübung u. flockiger weißlicher Bodensatz	Normale Stäbchenentwicklung; wenige Sporangien und Sporen	alkalisch
VI	1—2	Schwache Trübung und dünner Bodensatz	Vereinzelte Sporen, viele anormale Stäbchen	schwach sauer
VI α	1	Äußerst schwache Trübung, schmutzig-gelber Bodenbelag	Nur Stäbchen, viele Schwellformen	neutral
VII	2	Schwache Trübung und flockiger Bodenbelag	Viele Schwellformen neben normalen Stäbchen	alkalisch
VII α	2—3	Ganz schwache Trübung, dünner Randbelag u. weißlicher flockiger Bodensatz	Stäbchen, z. T. anormal, u. vereinzelte Sporen	neutral
VII β	2	Schwache Trübung und flockiger Bodenbelag	Stäbchen, z. T. anormal, u. zahlreiche Sporen	neutral
*VIII	0	Klar	—	—
*VIII α	1	Klar, geringer Bodensatz	Sporen, Sporangien u. Stäbchen, letztere z. T. anormal	alkalisch
IX	0—1	Klar, ganz schwacher Bodenbelag	Fast nur Sporen	neutral
X	0	Klar	—	—
*XI	0	Klar	—	—
XII	3	Schwache Trübung, Randbelag und dickflockiger Bodenbelag	Meist sehr lange Zellfäden u. wenige Sporen	alkalisch
XIV	2	Ganz schwache Trübung und weißlicher Bodensatz	Einzel-, Doppelstäbchen, Zellfäden und Sporen	neutral
XV	0	Klar	—	—
XV α	0	Klar	—	—
XVI	3	Trübung, Randbelag, dünne Kahnhaut u. dickflockiger weißlicher Bodenbelag	Meist Zellfäden u. vereinzel. Sporen	alkalisch

Anmerkung. Die mit * versehenen Lösungen haben Zusätze von Alkali.

Tab. 6f.

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
0	3	Trübung, deutlicher Rand und flockiger Bodenbelag	Einzelstäbe u. Zellfäden verschiedener Länge, z. T. anormale Formen	neutral
I	3—4	Trübung, Randbelag und flockiger Bodensatz	Kräftige Stäbchenentwicklung, meist Zellfäden	neutral
Ia	3	Trübung, Randbelag u. schmutzig-gelber flockiger Bodensatz	Stäbchen meist anormal, keine Sporen	neutral
II	2—3	Schwache Trübung, dünn. Randbelag u. gelblicher Bodensatz	Stäbchen, Sporangien u. Sporen	neutral
III	2	Ganz schwache Trübung und feiner flockiger Bodensatz	Stäbchen, meist anormal u. zahlreiche Sporen	neutral
IIIa	4	Starke Trübung, dicker Wandbelag, weiße Kahmhaut u. ebensolcher starker flockiger Bodenbelag	Lange Zellfäden, keine Sporen	neutral
IV	2—3	Lösung klar, dünner Randbelag, Kahmhaut u. flockiger Bodensatz	Fast nur Zellfäden	alkalisch
V	2	Schwache Trübung, Wandbelag u. weißlich-flockiger Niederschlag	Ungesunde Entwicklung, nur Stäbchen	alkalisch
Va	3—4	Schwache Trübung u. dicker weißlicher wolkiger Bodensatz	Meist normale Zellfäden	neutral
Vβ	3—4	Klar, Randbelag, starke Kahmhaut und schwacher Bodensatz	Nur Zellfäden, z. T. sehr dünn	alkalisch
Vγ	3	Fast klar, deutlicher Randbelag Kahmhaut u. flock. Bodensatz	Gesunde, normale Stäbchenkultur	alkalisch
Vδ	3	Schw. Trübung, dünne Kahmhaut u. flockiger Bodenbelag	Normale Stäbchen, keine Sporen	alkalisch
VI	1—2	Schwache Trübung und schwacher Bodenbelag	Meist Schwellformen, keine Sporen	schwach sauer
VIa	1—2	Schwache Trübung und weißlicher Bodensatz	Viele Schwellformen	ganz schwach sauer
VII	1—2	Lösung kaum getrübt; Bodenbelag	Nur Stäbchen, z. T. anormal	neutral
VIIa	1—2	Klar, flockiger, schmutzig-weißer Bodensatz	Normale u. anormale Stäbchen	neutral

N-L	Wachstums-Intensität	Makroskopisches Aussehen	Mikroskopisches Aussehen	Reaktion
VII β	1	Klar, schmutziger Bodensatz	Meist anorm. Stäbchen u. wen. Spor.	neutral
*VIII	0	Klar	—	—
*VIII α	1	Klar, geringer flockiger Bodenbelag	Meist Einzel- u. Doppelstäbchen und Sporen	alkalisch
IX	1	Klar, weißlicher Bodenbelag	Meist Sporen	neutral
X	4	Ganz schwache Trübung u. sehr dicker flockiger Bodenbelag	Meist lange verschlungene Zellfäden, wen. Spor.	schwach alkalisch
*XI	0—1	Klar, geringer flockiger Niederschlag	Meist Einzel- und Doppelstäbchen u. einige Sporen	ganzschwach alkalisch
XII	3	Schwache Trübung, Randbelag u. weißlicher dickflockiger Bodensatz	Meist lange Zellfäden, vereinzelt Sporen	alkalisch
XIV	1—2	Schwache Trübung und Bodenbelag	Stäbchen und Sporen	ganzschwach alkalisch
XV	0	Klar	—	—
XV α	0	Klar	—	—
XVI	3	Schwache Trübung, Randbelag, dünne Kahmhaut und dickflockiger Bodenbelag	Meist normale Zellfäden	alkalisch

Anmerkung. Die mit * versehenen Lösungen haben einen Alkalizusatz.

Die Intensität des Wuchses von *B. carotarium* ist in den Nährlösungen I = 2, I α , III, V, V α und γ = 1, V β und X = 0, hinwieder von *B. carotarium* α in den Nährlösungen I = 3—4, I α und V γ = 3, III und V = 2, V α und β = 3—4 und X = 4.

Wachstum bei verschiedener Sauerstoffspannung. Die Versuche wurden auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagar + 0,1 Proz. Na₂CO₃ bei 28° ausgeführt und ich beschränke mich nur auf die Wiedergabe der Resultate. Das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenkeimung wurde zwischen 0 und 5 mg Sauerstoff im Liter, das Minimum der Sauerstoffspannung für Sporenbildung zwischen 5 und 10 mg Sauerstoff im Liter liegend gefunden. Diese Zahlen stimmen annähernd mit denen von W u n d (1906) überein, der als Minimum für Sporenkeimung 6,8, für Sporenbildung 11,3 mg angibt.

Sporentötung. Für die Vergleichsabkochungen der Sporen wurde *B. carotarium* α auf D-Agar gezüchtet, *B. carotarium* war bisher im Institut stets auf D-Agar gehalten worden. Die zu den Versuchen benutzten Kulturen waren alle 30 Tage alt. Es zeigte sich vollkommene Übereinstimmung in der Widerstandsfähigkeit der Sporen gegen Temperaturen

von 100° und von 80°. Die Maxima der Tötungszeiten lagen bei 100° zwischen 7 und 7½ Minuten, bei 80° zwischen 7½ und 8 Stunden.

Gasbildung. In den Nährlösungen I, I α , V β und V γ sowie in der Alkaliformiat enthaltenden Peptonlösung wurde eine Gasentwicklung durch die Spezies nicht beobachtet.

Schwefelwasserstoff. Von beiden Stämmen wird Schwefelwasserstoff gebildet. Bei dem Versuch mit *B. carotarium* war nach 8tägiger Entwicklungsdauer das Bleipapier schwach und gleichmäßig gebräunt, bei dem mit *B. carotarium* α zeigte der Papierstreifen deutliche Bräunung und dunkelschwarze Ränder.

Tryptophan. Der Nachweis der Anwesenheit von Tryptophan wurde in 12 Tage alten Kulturlösungen erbracht, es war eine deutliche, wenn auch schwache, violettrote Zonenbildung wahrnehmbar.

Indol. Die Prüfungen auf Indol zeitigten ein negatives Resultat.

Skatol. Der Skatolnachweis gelang in 3 Wochen alten Kulturlösungen schwach, deutlich in 4wöchentlichen. Die violettrote Färbung der Zone war bei *B. carotarium* α etwas intensiver.

Phenol. In zuckerfreier Peptonbouillon war nach 3wöchentlicher Entwicklung Phenol nicht gebildet.

Alkali- und Säurebildung. *B. carotarium* bildet, nach 4 Wochen langer Entwicklungsdauer untersucht, in den Nährlösungen III α , IV, V δ , VII, XII und XVI Alkali und in Nährlösung VI Säure, *B. carotarium* α bildet in den Nährlösungen IV, V, V β — δ , XII und XVI Alkali und in den Nährlösungen VI und VI α Säure (siehe S. 58—61). Während also einerseits der Originalstamm in Nährlösung III α Alkali zu bilden vermag, in welcher der α -Stamm die neutrale Reaktion nicht verändert, bildet letzterer in Nährlösung VI α Säure, nicht aber der erstere.

Zur Neutralisation der in je 50 ccm der Nährlösung VI entstandenen Säure wurden verbraucht: *B. carotarium*; nach einer Entwicklungsdauer von 8 Tagen 0 ccm, von 14 Tagen 1,25 ccm und von 3 Wochen 2,0 ccm n/10 KOH; *B. carotarium* α : nach 8 Tagen 0 ccm, nach 14 Tagen 1,25 ccm und nach 3 Wochen 2,5 ccm n/10 KOH.

Das in je 50 ccm der Nährlösung IV gebildete Alkali gebrauchte zur Neutralisation an n/10 H₂SO₄: *B. carotarium*: nach 8tägiger Entwicklungsdauer 0 ccm, nach 14 Tagen 1,0 ccm und nach 3 Wochen 6,0 ccm; *B. carotarium* α : nach 8 Tagen 8,5 ccm, nach 14 Tagen 9,0 ccm und nach 3 Wochen 10 ccm n/10 H₂SO₄.

Nitrat- und Nitritreduktion. Nach einer Entwicklungsdauer von 14 Tagen waren die Nährlösungen (VII γ) schwach getrübt. Die Nitritaufspeicherung war nach 3 Tagen sehr gering, nach 8 und 14 Tagen gering. Die Reaktion der Versuchslösungen blieb gleichmäßig schwach sauer. Die Nitratreaktion fiel nach 2monatlicher Entwicklung noch sehr stark positiv aus. Eine Ammoniakpeicherung war nicht nachweisbar. Trotz wiederholter Versuche und mehrfachen Nachimpfens mit kräftig wachsendem Stäbchenmaterial gelang es mir niemals, entgegen den Versuchsangaben Klaessers (1914) ein günstiges Wachstum von *B. carotarium* in Nährlösung VII γ zu erzielen. In der mit 0,1 Proz. Na₂CO₃ versetzten Nährlösung war das Wachstum der Spezies stärker, die Lösungen waren nach 14 Tagen deutlich getrübt. Die Nitritspeicherung war nach dieser Zeit sehr stark, die Reaktion ganz schwach alkalisch. Ammoniak war nicht nachzuweisen. Die Nitratprüfung fiel nach 4wöchentlicher Entwicklungsdauer in der Kulturlösung von *B. carotarium* noch relativ stark aus, in der von *B. carotarium* α aber nur schwach.

Die Nitratreduktion ist also in der schwach sauren Nährlösung VII γ sehr gering, in der schwach alkalischen stark. Ammoniak wird in nachweisbaren Mengen nicht gespeichert.

Die Nitritreduktion ist nur sehr schwach, die Nährlösung VIII β ließ, reichlich mit Bakterienmaterial geimpft, nach einer Entwicklungsdauer von

14 Tagen nur eine äußerst geringe Trübung erkennen, Ammoniak war nicht nachzuweisen.

Farbstoffreduktion. *B. carotarum* α entfärbte die Methylblaulösung bei 23° bereits nach 2 Tagen, *B. carotarum* erst nach 3wöchentlicher Entwicklungsdauer. Die Neutralrotlösung wurde durch *B. carotarum* überhaupt nicht entfärbt, durch *B. carotarum* α aber nach 8tägiger Entwicklung.

Verhalten gegen Wasserstoffsperoxyd. Nach Zusatz von 10—15 Tropfen 30proz. Wasserstoffsperoxydlösung zu etwa 5 ccm 3 Wochen alter Peptonwasserkulturlösung trat eine sehr starke Schaumbildung auf; es ist das für diese Spezies charakteristisch. Ebenso war Gas- und Schaumbildung in 1proz. Peptonbouillonkulturlösung stark.

Diastasebildung. Bei 8 Tage alten Stärkeagar-Plattenkulturen war nach Vahle (1909) Diastase zum Nachweis zu bringen.

Unterschiede zwischen den beiden Stämmen. Die Abweichungen des neu isolierten Stammes (α) vom Originalstamm sind also nochmals kurz zusammengefaßt, die folgenden:

1. Die Sporangien von *B. carotarum* sind stäbchenförmig und ellipsoid und die Sporen liegen im Sporangium sowohl in der Mitte wie dem einen Ende genähert. Die Sporangien von *B. carotarum* α sind fast durchweg stäbchenförmig und die Sporen im Sporangium meist mittelständig.
2. Die Kolonie einer 15—18 Stunden alten Eiweißagarstrichkultur von *B. carotarum* läßt sich mit der Platinöse leicht vom Substrat abnehmen, die Kolonie von *B. carotarum* α haftet dem Substrat fest an.
3. Ganz charakteristisch ist die unterschiedliche Wachstumsintensität in verschiedenen Nährlösungen, so vom Originalstamm in den Nährlösungen I = 2, I α , V, V α und γ = 1, V β und X = 0, dagegen von *B. carotarum* α in den Nährlösungen I, V α und β = 3—4, I α = 3, V = 2, V γ = 3 und X = 4.
4. *B. carotarum* bildet in Nährlösung III α Alkali, *B. carotarum* α nicht; letzterer vermag in Nährlösung VI α Säure zu bilden, nicht aber der Originalstamm. Das Alkali- und Säurebildungsvermögen ist auch bei *B. carotarum* α in den Nährlösungen IV respektive VI größer.
5. Methylblau wird von *B. carotarum* erst nach 3wöchentlicher Entwicklungsdauer, von *B. carotarum* α aber bereits nach 48 Stunden bei 23° entfärbt. Neutralrot wird in Lösung von *B. carotarum* nicht, wohl aber von *B. carotarum* α reduziert.

Verhalten des α -Stammes nach künstlich hervorgerufener Schwächung. Daß es sich bei *B. carotarum* α nicht etwa nur um eine kräftigere Form von *B. carotarum* handelt, hiergegen scheinen folgende Versuche zu sprechen. Die Sporen von *B. carotarum* α wurden nach Garbowski (1907) durch Zusatz von Kupfersulfat zu den Nährböden „abgeschwächt“. Von diesen verschieden stark abgeschwächten Sporen wurde dann Material in Nährlösung X, in der sich *B. carotarum* nicht entwickelt, und in Nährlösung 0, in welcher der Originalstamm gutes Wachstum zeigt, eingepflegt. *B. carotarum* wurde zur Kontrolle nochmals mit angesetzt. Nach 4wöchentlicher Dauer bei 23° waren die stark geschwächten Sporen in beiden Lösungen nicht zur Entwicklung gekommen, die weniger geschwächten ließen in beiden Lösungen geringes Wachstum erkennen. Der Originalstamm hatte sich in Nährlösung 0 aber kräftig entwickelt, in Nährlösung X gar nicht.

Kapitel 6.

Verwertbarkeit verschiedener Stickstoff-Kohlenstoffverbindungen durch die beschriebenen Spezies.

Die von mir isolierten Spezies, ebenso *B. carotarum*, besitzen sämtlich die Fähigkeit, die Harnsäure sowohl wie die Hippursäure als alleinigen organischen Nährstoff auszunutzen.

Es erschien nicht unwichtig, auch festzustellen, ob und wie weit der Harnsäure chemisch verwandte Stoffe, ferner Oxydationsprodukte dieser Säure und ebenso Spaltungsprodukte der Hippursäure wie Glykokoll, oder das vielleicht aus letzterem bei dem biologischen Prozeß entstehende Ammonkarbonat von den einzelnen Spezies als Stickstoff- und Kohlenstoffquelle oder aber als Stickstoffquelle allein unter Zusatz von Traubenzucker als C-Quelle, verwertet werden können.

Da die Stämme in flüssigen Nährmedien im allgemeinen wegen der geringen ihnen darin zur Verfügung stehenden Sauerstoffmengen schlechter wuchsen als auf festen Substraten, sollten die Versuche auf Agar-Nährböden angesetzt werden. Es wurde deshalb ein Nähr-Grundagar (Mineralagar) in folgender Zusammensetzung angefertigt: 0,5 Proz. sekund. Natriumphosphat, 10 Proz. mineral. Nährlösung, 2 Proz. Agar und 87,5 Proz. Wasser, dem dann bestimmte, in der Tabelle genau angegebene Mengen der Stickstoff-Kohlenstoffverbindungen 1) allein und 2) zugleich mit Dextrose zugesetzt wurden. Der Dextrosegehalt wurde stets gleichbleibend 0,3proz. gewählt. Um die Gewißheit zu haben, daß nicht etwa der „Agar“ als solcher den Bakterien als Nahrung dienen kann, wurde noch ein Agarboden ohne jede Nährstoffe hergestellt. Geimpft wurden die Röhren mit gut und kräftig wachsendem Stäbchenmaterial. Zur Kontrolle wurde für jede Versuchsreihe noch eine $\frac{1}{3}$ -D-Eiweißagarkultur aufgestellt. *B. cobayae*, *B. capri*, *B. musculi*, *B. carotarum* und *B. carotarum a* wurden bei einer Temperatur von 23°, *B. guano* und *B. hollandicus* bei 37° gehalten. In die Röhren, in denen sich nach 4—5 Tagen kein Wachstum zeigte, wurde nochmals junges Stäbchenmaterial nachgeimpft. Untersuchung wurde nach 14tägiger Entwicklungsdauer.

Die Versuchsergebnisse sind in der Tabelle VII a durch Zahlen festgelegt. Diese Zahlen 0—4 sind Verhältniszahlen, sie geben also die relative Entwicklungstärke in und derselben Spezies auf den verschiedenen Nährböden an.

Tab. 7a.

Nährboden: Mineralagar (außer Nr. 1 u. 2)	Bacillus						
	co-bayae	capri	gua-no	caro-tarum	caro-tarum a	mus-culi	hol-landicus
1. Agar ohne Nährstoffe	0	0	0	0	0	0	0
2. $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar	4	4	4	4	4	4	4
3. M.-Agar + 0,1% Harnsäure	1	1—2	1	1	1	1	1
4. „ + 0,1% „ + Dextrose	3	4	3	3—4	3—4	3	3
5. „ + 0,3% Hippursäure	1	1—2	1	2	2	1—2	1
6. „ + 0,3% „ + Dextrose	4	4	3	4	4	4	4
7. „ + 0,3% Harnstoff	1	1	1	1	1	1	1
8. „ + 0,3% „ + Dextrose	3—4	3	1	4	3	3—4	2
9. „ + 0,3% Koffein	0—1	0—1	0	0—1	0—1	0—1	1

Zweite Abt. Bd. 51.

5

Nährboden: Mineralagar (außer Nr. 1 u. 2)				Bacillus						
				co-bayae	capri	gua-no	caro-tarum	caro-tarum α	mus-culi	hol-lan-dicus
10.	M.-Agar	+ 0,3%	Koffein + Dextrose	0-1	2	0	0-1	1	2	1
11.	"	+ 0,3%	Theobromin	1-2	1	1	1-2	1	1-2	2
12.	"	+ 0,3	" + Dextrose	2	1	1	1-2	1-2	1-2	1-2
13.	"	+ 0,1%	Alloxan	0-1	0	0	2	1	0	1
14.	"	+ 0,1%	" + Dextrose	1	3	1	3	2-3	2-3	2-3
15.	"	+ 0,1%	Alloxantin	1	1	0-1	1	1	0-1	1
16.	"	+ 0,1%	" + Dextrose	2	1	0-1	4	4	3	3
17.	"	+ 0,2%	Allantoin	1	1	0-1	1-2	1-2	1-2	1
18.	"	+ 0,2%	" + Dextrose	2	3	2	3-4	3-4	1	2-3
19.	"	+ 0,1%	Xanthin	1	1	1	1-2	1-2	1-2	1
20.	"	+ 0,1%	" + Dextrose	1	1	1-2	3	3-4	3	1
21.	"	+ 0,2%	Hypoxanthin	2	1-2	0	1	1-2	1-2	1
22.	"	+ 0,2%	" + Dextrose	2	2	0-1	2	2-3	2-3	1-2
23.	"	+ 0,1%	Guanin	1-2	1	0-1	1	1	1	0-1
24.	"	+ 0,1%	" + Dextrose	2	2	1-2	2	2-3	2-3	2
25.	"	+ 0,2%	Carnin	1-2	1-2	0-1	2	2	1-2	1
26.	"	+ 0,2%	" + Dextrose	1-2	2	1	2	2	2-3	1-2
27.	"	+ 0,3%	Glykokoll	1	1	1	1-2	2-3	2	1-2
28.	"	+ 0,3%	" + Dextrose	4	4	2	2-3	4	3	2
29.	"	+ 0,3%	Ammoncarbonat	1	1	1	1-2	1	1	1
20.	"	+ 0,3%	+ Dextrose	4	4	3	4	4	4	4

B. c o b a y a e wächst demnach auf Theobromin-, Hypoxanthin-, Guanin- und Carnin-Agar etwas stärker als auf Harnsäure- und Hippursäure-Agar, dagegen schlechter auf Koffein- und Alloxan-Agar. Wird Harnstoff, Glykokoll, Harnsäure, Hippursäure und Ammonkarbonat zugleich mit Dextrose geboten, so ist die Entwicklungsstärke eine auffallend gute, während bei den übrigen Stoffen keine oder doch nur eine geringe Abweichung in der Intensität nach Dextrosezusatz zu verzeichnen ist. Dieselben Erscheinungen betreffs des Dextroseinflusses gelten auch für *B. capri*, der außerdem noch das Alloxan nur bei Gegenwart von Dextrose ausnutzen kann, nicht aber diesen Stoff angreift, wenn er allein vorhanden ist. Auch *B. gua no* wächst nicht auf Alloxan-Agar, ebenso nicht auf Koffein-Agar, selbst dann nicht, wenn derselbe einen Dextrosezusatz hat, auch nicht auf Hypoxanthin-Agar. Er zeigt weiterhin ein abweichendes Verhalten gegenüber den anderen Spezies in der Entwicklung auf Harnstoff-Agar mit Dextrose. *B. caro tarum* wächst auf sämtlichen Nährsubstraten, mittelstark auf Hippursäure-Agar, schlecht nur auf Koffein-Agar, wie alle. Beachtenswert ist die Intensität des Wuchses auf Alloxantin-Agar mit Dextrose (= 4); *B. caro tarum α* zeigt auf letzterem gleiche Stärke. Entwicklungsunterschiede liegen bei diesen beiden Stämmen vor u. a. auf dextrosehaltigem Harnstoff-, auf Alloxan- und Glykokoll-Agar; auf den ersteren 2 zeigt der Originalstamm besseres Wachstum, auf letzterem *B. caro tarum*. *B. mus culi* kann Alloxan als alleinigen Nährstoff nicht verwenden. Wie *B. caro tarum α* gedeiht er auf Glykokoll-Agar etwas stärker als die anderen Spezies. *B. hol lan dicus* wächst auf allen Nährmedien, auf Glykokoll-Agar mit Dextrose aber gleich dem *B. gua no* schwächer als die Übrigen. Im Gegensatz zu *B. gua no* wächst er aber auf Alloxantin-Agar mit Dextrose gut.

Von den dargebotenen 14 Nährstoffen können also die meisten von den Spezies als Stickstoff- und Kohlenstoffquelle verwertet werden. Mehrere von ihnen werden besser ausgenutzt, wenn sie mit Dextrose gereicht werden, speziell gilt dies für Harnsäure, Hippursäure und Ammoniumkarbonat, zum Teil auch für Glykokoll. Der Agar als solcher besitzt keine Nährfähigkeit.

Es ist hier von besonderem Interesse, daß die Harnsäure und die Hippursäure gute Stickstoffquellen für die beschriebenen Spezies sind, wenn ihnen als Kohlenstoffquelle Dextrose geboten wird. Ob die Wirkung eine andere sei, sofern als Kohlenstoffquelle nicht Dextrose, sondern S a c -

charose verwandt würde, diese Frage sollte durch weitere Versuche geklärt werden. Es sollte außerdem geprüft werden, ob die Harnsäure und die Hippursäure auch besser ausgenutzt werden, wenn ihnen noch Stickstoff in anderer Form und zwar als Nitrat oder Ammoniumsalsz zugefügt wurde.

Tabelle VIIb.

Nährboden	Bacillus						
	co-bayae	capri	guano	carotarum	carotarum a	musculi	hollandicus
Hippursäure-Agar	1	1—2	1	2	2	1—2	1
„ + 0,5% Dextrose	4	4	3	4	4	4	4
„ + 0,5% Saccharose	3	4	2—3	3	4	4	4
„ + 0,03% Natr.-Nitr.	1—2	2	1	2—3	2	1	1
„ + 0,03% Amm.-Sulf.	1—2	2	1	2—3	2	1	1
Harnsäure-Agar	1	1—2	1	1	1	1	1
„ + 0,5 % Dextrose	3	4	3	3—4	3—4	3	3
„ + 0,5 % Saccharose	3	4	3	3—4	3—4	3	3
„ + 0,03% Natr.-Nitr.	1—2	1—2	1	2	2	2	1—2
„ + 0,03% Amm.-Sulf.	1—2	1—2	1	2	2	2	1—2

Es werden demnach die Harnsäure und die Hippursäure von den Spezies am besten verwertet, wenn sie nur als Stickstoffquellen dargeboten werden. Ob dabei als Kohlenstoffquelle Dextrose oder Saccharose zur Verwendung kommt, ist bei *B. capri*, *B. carotarum a*, *B. musculi* und *B. hollandicus* gleich, *B. cobayae*, *B. guano* und *B. carotarum* aber vermögen bei Dextrosezusatz auf Hippursäureagar besser zu gedeihen wie bei Saccharosezusatz.

Wird den Spezies mit den beiden organischen Säuren noch eine anorganische Stickstoffquelle gereicht, so daß diese Säuren als einzige Kohlenstoffquelle dienen, so vermögen sich die Bakterien zwar teilweise auch etwas stärker zu entwickeln, doch nicht so gut wie im ersten Falle. Es ist dabei ohne Bedeutung, ob das Nitrat oder das Ammoniumsalsz als Stickstoffquelle fungieren.

Kapitel 7.

Spaltung der Hippursäure durch *Bacillus musculi*.

Ich erwähnte eingangs, daß es van Tieghem und Seo möglich war, eine Spaltung der Hippursäure in Benzoesäure und Glykokoll durch Mikroorganismen festzustellen. Lex fand Benzoesäure und später Ammoniak in der Versuchslösung.

Trotzdem das Wachstum meiner Spezies auf respektive in Hippursäure-Substraten nur ein mäßiges ist — die Lösungen zeigen nach einer Entwicklungsdauer von 14 Tagen nur eine schwache Trübung — wurde an die Aufgabe herangetreten, die Spaltung der Hippursäure durch eine meiner Bakterien-Reinkulturen nachzuweisen.

Es wurden Hippursäure-Nährlösungen in derselben Zusammensetzung, wie ich sie zur Gewinnung der Originalstämme (S. 3/4) angewandt hatte, zu je 100 ccm in Erlenneyerkölbchen der bekannten Größe gefüllt, sterilisiert, mit größeren Mengen Sporen- und Stäbchenmaterial von *B. musculi* geimpft und die Lösungen bei 23° gehalten. Nach 8 Tagen wurde

nochmals reichlich frisches Bakterienmaterial eingetragen und die Kulturlösungen häufig geschüttelt, um so günstigere Sauerstoffverhältnisse zu schaffen.

Die Lösungen, welche nach 4 Wochen langer Entwicklungsdauer deutlich und stärker getrübt waren, wurden mit Phosphorsäure schwach angesäuert und etwa 30—35 Proz. von ihnen abdestilliert. Das Destillat wurde im Scheidetrichter mehrmals mit Äther ausgeschüttelt, der Äther im kleinen Schälchen verdampft und der Rückstand nach Mohler (siehe Beythien 1913) auf Benzoesäure geprüft. Zu diesem Zweck wurde derselbe mit wenig Salpeter gemischt, dann 10 Tropfen konz. Schwefelsäure zugefügt und im Wasserbad 20 Minuten erhitzt. Nach dem Abkühlen wurde schwach mit Wasser verdünnt, mit Ammoniak übersättigt und die schwach gelblich gefärbte Lösung im Reagenzglas vorsichtig mit 1—2 Tropfen farblosen Schwefelammoniums überschichtet. An der Berührungsstelle trat ein schwacher aber deutlicher braunroter Ring auf, der demnach die Anwesenheit von Benzoesäure in der Kulturlösung bewies. Daß dabei stets Kontrollversuche gemacht wurden, versteht sich von selbst.

Wie die Versuche auf S. 65 (Tab. VII a) gezeigt haben, vermag *B. musculi* das Glykokoll, welches bei der Zerlegung der Hippursäure neben der Benzoesäure gleichzeitig wohl entstehen muß, als Nährquelle auszunutzen, so daß eine weitere Spaltung dieser Komponente als sicher anzunehmen ist.

Kapitel 8.

Tabellarische Zusammenstellung der hauptsächlichsten Kennzeichen der bisher genau untersuchten Bakterienspezies.

Es sei an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich hervorgehoben, worauf Gottheil (1904) in seiner Arbeit einleitend bereits hingewiesen hat: Ein Ausbau der Bakteriensystematik ist nur möglich, wenn genaue monographische Bearbeitungen der Bakterienspezies ausgeführt werden.

Von solchen genaueren Monographien der Spezies der Gattung *Bacillus* liegen bis jetzt 35 vor. Von diesen 35 Spezies war nur *B. carotarium* von Koch 1888 eingehender beschrieben, alle anderen sind von Schülern des Herrn Prof. Meyer im hiesigen botanischen Institut erst einer systematischen Durcharbeitung unterzogen worden.

Von den pathogenen Spezies sind vielleicht noch *B. tetani* Nicolaier und *B. anthracis* Cohn et Koch hier mit anzuführen, als die einzigen, die in der Literatur etwas ausführlicher botanisch beschrieben sind.

Die wichtigsten Merkmale dieser 37 Spezies der Gattung *Bacillus*, unter denen sich also auch die von mir untersuchten befinden, sind in tabellarischer Zusammenstellung zum Zwecke der Speziesbestimmung dieser Arbeit beigegeben.

Ist eine Prüfung einzelner Bazillen auf eine bestimmte Eigenschaft nicht vorgenommen, so sind die betreffenden Felder offen gelassen; + bedeutet Vorhandensein, — Fehlen der in der Überschrift bezeichneten Eigenschaft. Es sei noch erwähnt, daß die Begeißelung in allen Fällen, in denen sie nachgewiesen wurde, peritrich ist.

Literatur.

- Abderhalden, E., Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden. Berlin 1910/11. Biochem. Handlexikon. Berlin 1911/12.
 Behring, E., Beiträge zur Ätiologie des Milzbrandes. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 6. 1889. S. 127.); Beiträge zur Ätiologie des Milzbrandes. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 7. 1890. S. 173.)

- Beythien, Hartwig, Klimmer, Handb. d. Nahrungsmitteluntersuchung. Bd. 1. 1913. S. 708.
- Bierema, St., Die Assimilation von Ammon-, Nitrat- und Amidstickstoff durch Mikroorganismen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 23. 1909. S. 678.)
- Blau, O., Über die Temperaturmaxima der Sporenkeimung und der Sporenbildung, sowie der supramaximalen Tötungszeiten der Sporen der Bakterien, auch derjenigen mit hohen Temperaturminima. [Dissert.] Marburg 1905. (Auch Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 15. 1906.)
- Böhme, A., Die Anwendung der Ehrlich'schen Indolreaktion für bakteriologische Zwecke. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 40. 1906. S. 129.)
- Bredemann, G., Untersuchungen über die Variation und das Stickstoffbindungsvermögen des *Bac. asterisporus* A. M. ausgeführt an 27 Stämmen verschiedener Herkunft. Ein Beitrag zur Speziesfrage der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. 1908. S. 44.) *Bacillus amylobacter* A. M. et Bredemann in morphologischer, physiologischer und systematischer Beziehung, mit besonderer Berücksichtigung des Stickstoffbindungsvermögens dieser Spezies. [Dissert.] Marburg 1909. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 23. S. 385—568.)
- Buaid, G., Recherche de l'indol dans les cultures microbiennes. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. 65. 1908. S. 158.)
- Burri u. Andrejew, Vergleichende Untersuchungen einiger Coli- und Paratyphusstämmen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Orig.-Bd. 56. 1910. S. 228—229.)
- Burri, Herfeld u. Stutzer, Bakteriologisch-chemische Forschungen über die Ursachen der Stickstoffverluste in faulenden organischen Stoffen, insbesondere im Stallmist und in der Jauche. (Journ. f. Landwirtschaft. 1894. S. 329—384; Autorefer. i. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 1. S. 284—289.)
- Cingolani, M., Equazione chimica della fermentazione dell'acido urico. (Gaz. chim. ital. 1903. 2. S. 98.)
- Cohn, Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. H. 2. 1876.
- Crisafulli, Ref. Hyg. Rundsch. 1896.
- Crossonini, Sulla ricerca dell'indolo colture batteriche col metodo di Ehrlich. (L'ig. modern. 1908. S. 325; Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. 43. S. 669.)
- Czapek, Biochem. d. Pflanzen. Jena 1905.
- Distaso, A., Contribution à l'étude de la composition de la flore intestinale de l'homme adulte normal. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. 75. 1913. S. 206—208.)
- Fischer, A., Die Plasmolyse der Bakterien. (Ber. d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. Leipzig 1891.) Vorlesungen über Bakterien. Jena 1903. S. 24.
- Flügge, C., Die Mikroorganismen. Bd. 2. Leipzig 1896.
- Garbowski, L., Über Variabilität und Abschwächung bei *Bacillus luteus* Smith et Baker und *Bac. tumescens* Zopf. [Dissert.] Marburg 1907. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 19. S. 641f.)
- Gérard, E., Fermentation de l'acide urique par les microorganismes. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. 122. S. 1019; T. 123. S. 185.)
- Goslings, N., Splitsing van Hippurzure zouten door Microben. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 33. 1912. S. 333. Ref.)
- Gottheil, O., Botanische Beschreibung einer Anzahl sporenbildender Bakterien. [Dissert.] Marburg 1901. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 7. 1901. S. 463f.)
- Griess, P., Über Diamidobenzoësäure. (Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 154. 1870.)
- Grimme, Die wichtigsten Methoden der Bakterienfärbung in ihrer Wirkung auf die Membran, den Protoplasten und die Einschlüsse der Bakterienzelle. [Dissert.] Marburg 1902. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 32. 1902.)
- Heim, Lehrbuch der Bakteriologie. 5. Aufl. 1918.
- v. Jaksch, Studien über den Harnstoffpilz. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 5. 1881. S. 395.)
- Kitasato, S., Die negative Indolreaktion der Typhusbazillen im Gegensatz zu anderen ähnlichen Bazillenarten. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 7. S. 515.)
- Klaeser, M., Die Reduktion von Nitraten zu Nitriten und Ammoniak durch Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 41. 1914. S. 365f.)
- Koch, A., Über Morphologie und Entwicklungsgeschichte einiger endosporener Bakterienformen. (Botan. Zeitg. Bd. 18. 1888. S. 277f.)
- Kolkwitz, Beiträge zur Kenntnis der Erdbakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 5. 1899.)
- Kolle-Wassermann, Handb. d. pathog. Mikroorganismen. Jena 1912/13.
- Krause-Levaditi, Handb. d. Techn. u. Method. d. Immunitätsforsch. Jena 1907—09.

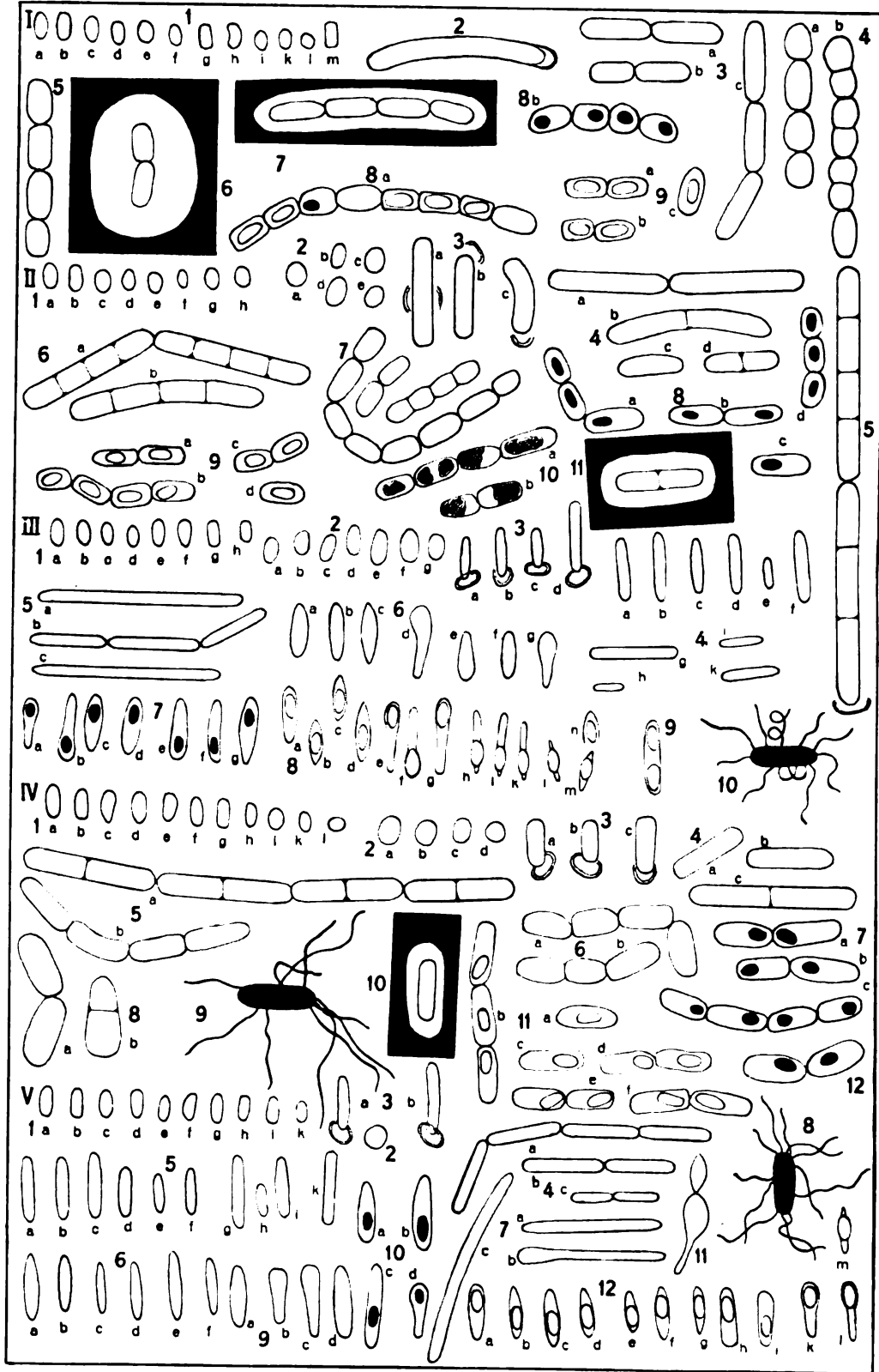
- Kruse, Allgem. Microbiol. Leipzig 1910.
- Kruse, W., Pasquale, A., Untersuchungen üb. Dysenterie u. Leberabscess. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 16. 1894. S. 60.)
- Lehmann u. Neumann, Atlas und Grundriß der Bakteriologie. Bd. 1 u. 2. 1911/12.
- Lex, R., Über Fermentwirkungen der Bakterien. (Centralbl. f. d. med. Wissensch. Jahrg. 10. 1872. S. 292 u. 513.)
- Liebert, F., The decomposition of uric acid by Bacteria. (Acad. d. Wetenschap. Amsterdam 1909.)
- Loeffler, Eine neue Methode zum Färben der Microorganismen, im besonderen ihrer Wimperhaare und Geißeln. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 6. 1889. S. 209.)
- Löhnis, F., Handb. d. landwirtschaftl. Bakteriologie. Berlin 1910. Praktikum d. landwirtschaftl. Bakteriologie. Berlin 1911.
- Meyer, A., Studien über die Morphol. u. Entwicklungsgesch. d. Bakterien, ausgeführt an *Astasia asterospora* A. M. und *Bacillus tumescens* Zopf. (Flora. Erg. Bd. 84. 1897. S. 185.) Neues über die Morphologie der Bakterienzelle und die Entwicklungsgeschichte der Bakteriensporen. (Sitzber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. Naturwissensch. Marburg 1897.) Über Geißeln, Reservestoffe, Kern- und Sporenbildung der Bakterien. (Flora. Bd. 84. 1899. S. 428.) Über die Verzweigung der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 7. 1901. S. 55.) Kurze Mitteilung über die Begeißelung der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 31. 1902. S. 737.) Praktikum der botanischen Bakterienkunde. Jena 1913. Naphtholblau als Reagens auf Bakterienfett. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 34. 1903. S. 578.) Apparat für die Kultur von anaeroben Bakterien und für die Bestimmung der Sauerstoffminima der Bakterienspezies für Keimung, Wachstum und Sporenbildung der Bakterienspezies. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 15. 1905. Nr. 10/11.) Apparat für die Kultur von Bakterien bei hohen Sauerstoffkonzentrationen, sowie zur Bestimmung der Sauerstoffmaxima der Bakterienspezies und der Tötungszeiten bei höheren Sauerstoffkonzentrationen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 16. 1906. S. 386—398.) Der Zellkern der Bakterien. (Flora. Bd. 98. 1908. S. 338.) Bemerkungen über Aerobiose. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 39. 1909. S. 305.) Notiz über das Aussehen der Bakterien im Ultramikroskop. (Arch. f. Protistenk. Bd. 24. 1911. S. 78.) Erstes mikroskopisches Praktikum. 2. Aufl. Jena 1907 u. 3. Aufl. 1919. Die Zelle der Bakterien. Jena 1912.
- Migula, System der Bakterien. Bd. 1 u. 2. 1897. 1900.
- Miquel, Die Vergärung des Harnstoffs, der Harnsäure und der Hippursäure. (Lafars Handb. d. techn. Mykol. Bd. 3. 1904. S. 71—85.)
- Morelli, G., Über ein neues Verfahren zum Nachweis von Indol auf Nährsubstraten. (Centralbl. f. Bakt. Bd. 50. S. 413.)
- Nawiasky, P., Über die Umsetzung von Aminosäuren durch *Bac. proteus vulgaris*. (Arch. f. Hyg. Bd. 66. 1908. S. 241.)
- Neide, Die Alkoholentfärbung der nach Gram gefärbten Bakterien als Speziesdiagnose in Verbindung mit einer Untersuchung der für die Gramfärbung in Betracht kommenden Faktoren. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 35. 1904. S. 508.) Botanische Beschreibung einiger sporenbildender Bakterien. [Dissert.] Marburg 1904. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 12. 1904. S. 1f.)
- Pfeffer, Pflanzenphysiologie. Tl. I. 1897. Tl. II. 1904.
- Petri u. Maassen, Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. 8. 1893. S. 318.
- Porcher et Panisset, Sur la recherche de l'indol etc. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. 70. 1911. S. 369f.)
- Pringsheim, Die Variabilität niederer Organismen. Berlin 1910.
- Raciborski, Über die obere Grenze des osmotischen Druckes. (Bull. intern. d. l'Acad. d. Sc. Cracovie. T. 7. 1905. S. 461.)
- Rougentzoff, La fermentation de divers sucres par le *Bac. coli* et la production de l'indol. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. 74. 1913. S. 1098—1100.)
- Rona, P., Nachweis und Bestimmung der Eiweißabbauprodukte im Harn und in Faeces. (Handb. d. biochem. Arbeitsmethod. Bd. 32. 1910. S. 765.)
- Schellmann, H., Über die Hippursäure vergärenden Bakterien. [Dissert.] Göttingen 1912.
- Sasaki, T., Über eine neue empfindliche Skatolreaktion. (Biochem. Zeitschr. Bd. 23. S. 402. 1909.)
- Selter, Über Indolbildung durch Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 51. 1909. S. 465.)

Zucker-
lösung

1

VI

2



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

- Sestini, F. u. L., Über die ammoniakalische Gärung der Harnsäure. (Landwirtschaftl. Versuchsstat. Bd. 38. 1891. S. 157—164.)
- Seo, Y., Über die Hippursäurespaltung durch Bakterien und ihre Bedeutung für den Nachweis von Benzoesäure und Glykokoll im Harn. (Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. Bd. 58. 1908. S. 440—449.)
- Steenisma, F. A., Über den Nachweis von Indol und die Bildung von Indol vertauschenden Stoffen in Bakterienkulturen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 41. 1906. S. 297.)
- van Tieghem, Recherches sur la fermentation de l'urée et de l'acide hippurique. (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 58. 1864. S. 210—264; Thèse No. 256 de Paris. 1864.)
- Treadwell, F. P., Lehrb. d. analyt. Chem. 1908 u. 1911.)
- Ulpiani, C., Sul batterio dell'acido urico. (Rendic. Accad. Lincei. Vol. 12. II. Sem. Roma 1903. S. 236—240; Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. 35. S. 541.)
- Vahle, C., Vergleichende Untersuchungen über die Myxobakteriazen und Bakteriazen, sowie die Rhodobakteriazen und Spirillazeen. [Dissert.] Marburg 1909. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. 1909. S. 178—260.)
- Viehöver, A., Botanische Untersuchung harnstoffspaltender Bakterien mit besonderer Berücksichtigung der speziesdiagnostisch verwertbaren Merkmale und des Vermögens der Harnstoffspaltung. [Dissert.] Marburg 1913. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 39. 1913.)
- Wund, M., Feststellung der Kardinalpunkte der Sauerstoffkonzentration für Sporenkeimung und Sporenbildung einer Reihe in Luft ihren ganzen Entwicklungsgang durchführender, sporenbildender Bakterienspezies. [Dissert.] Marburg 1906. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 42. 1906. S. 97.)
- Zopf, Die Spaltpilze. Breslau 1883 u. 1885.

Tafelerklärung.

Sämtliche Objekte 2400fach vergrößert.

Fig. I: *Bac. cobayac*. 1 (a—m): Sporen. 2 Keimstäbchen. 3 (a—c): Stäbchen einer 15—20 Std. alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Strichkultur. 4 und 5: Stäbe einer 25—30 Std. alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Strichkultur. 6 und 7: Stäbchen einer $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Strichkultur mit Schleimhülle (in Tusche liegend). 8a: Angeschwollene Stäbchen, Sporangienanlagen und reife Sporangien (innerhalb eines Zellfadens). 8b: Unreife Sporangien. 9: Fertig ausgebildete Sporangien einer $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Strichkultur.

Fig. II: *Bac. capri*. 1 (a—h): Sporen. 2 (a—e): Angeschwollene Sporen vor der Keimung. 3 (a—c): Keimstäbchen einer 7—8 Std. alten Eiw.-Agar-Kultur. 4—6: Stäbchen einer 16—23 Std. alten Eiw.-Agar-Strichkultur. 7: Stäbchen einer 35 Std. alten Eiw.-Agar-Strichkultur. 8: Unreife Sporangien und 9: Reife Sporangien einer Eiw.-Agar-Strichkultur. 10: Plasmolysierte Stäbchen. 11: 35 Std. alte Stäbchen mit Schleimhülle.

Fig. III: *Bac. guano*. 1 (a—h) Sporen. 2 (a—g): Angeschwollene Sporen vor der Keimung. 3 (a—d): Keimende Sporen. 4 (a—k) und 5 (a—c): Oidien einer 15 bis 20 Stunden alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Strichkultur. 6 (a—g): Angeschwollene Oidien vor der Sporangienbildung. 7 (a—g): Unreife Sporangien. 8 (a—n): Sporangien. 9: Doppelsporangium, auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar entstanden. 10: Schwärmoidium, nach Zettnow gefärbt.

Fig. IV: *Bac. musculi*. 1 (a—l): Sporen. 2 (a—d): Angeschwollene Sporen vor der Keimung. 3 (a—c): Keimende Sporen auf $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar. 4 (a—c): Stäbchen einer 8 Std. alten, 5 (a, b): Stäbchen einer 12 Std. alten und 6 (a, b): Stäbchen einer 45 Std. alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Strichkultur. 7 (a—c): Unreife Sporangien einer 24 Std. alten Kultur. 8: Involutionsformen einer 48 Stunden alten Eiw.-Agar-Kultur. 9: Schwärmoidium, gefärbt nach Zettnow. 10: Stäbchen mit Schleimhülle einer 19 Stunden alten Eiw.-Agar-Kultur. 11: Reife Sporangien einer 26 Std. alten, 12: Unreife Sporangien einer 45 Std. alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Strichkultur.

Fig. V: *Bac. hollandicus*. 1 (a—k): Sporen. 2: Angeschwollene Spore vor der Keimung. 3: Keimende Sporen einer $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Kultur. 4 (a—c), 5 (a—k), 6 (a—f) und 7 (a—c): Oidien von 15—20 Std. alten $\frac{1}{3}$ -D-Eiw.-Agar-Strichkulturen. 8: Schwärmoidium, gefärbt nach Zettnow. 9 (a—d): Oidien vor der Sporangienbildung. 10 (a—d): Sporangienanlagen. 11: Anormale Stäbchenform einer Hippursäure-Agar-Kultur. 12 (a—m): Fertig ausgebildete Sporangien.

Über die gegenseitige Schädigung und Förderung von Bakterien.

Von Prof. E. G. Pringsheim.

Bei der üblichen bakteriologischen Arbeitsweise suchen wir die einzelnen Arten möglichst sofort, wenn wir sie in Kultur nehmen, zu isolieren und bieten ihnen dann einen Einheitsnährboden. Dieser enthält bekanntlich im Pepton und Fleischextrakt (oder Fleischwasser und dergl.) ein Gemisch von Eiweißspaltprodukten neben verschiedenen Salzen und anderen Stoffen, deren Wirkung auf die Ernährung nicht näher bekannt ist. Die meisten Bakterien werden nur einen Teil dieser Stoffe verarbeiten können. So z. B. können die Bakterien der Typhusgruppe (z. B. auch Coli bakterien) nur die Polypeptide, nicht aber die Albumosen des Peptons, ausnutzen, weil es ihnen an peptolytischen Enzymen fehlt. Wird daher durch vorherige Einwirkung von Trypsin oder geeigneten proteolysierenden Bakterien, wie *Bac. mesentericus vulgatus*, das Pepton Witte weiter abgebaut, so wird die Nährwirkung so weit verbessert, daß man mit der Peptonkonzentration auf die Hälfte herabgehen kann, ohne die Zahl der sich entwickelnden Keime zu vermindern. Auch wird dadurch die durch Coli bakterien bewirkte Bildung von Indol außerordentlich verstärkt, weil dessen Muttersubstanz (wohl Tryptophan) im Pepton in einer Bindung vorliegt, die die Coli bakterien nicht sprengen können, während sie durch tryptische Enzyme aus dem Eiweiß- oder Albumosemolekül abgespalten wird¹⁾.

Wieder andere Arten finden mit Fleischextrakt-Peptonagar nur ein kümmerliches oder überhaupt kein Auskommen. Das gilt besonders für die Gono- und Meningokokken, von denen bekanntlich angenommen wird, daß sie auf menschliches Eiweiß angewiesen sind, weil sie nur durch Zugabe von Menschenblutserum und besonders Aszitesflüssigkeit zum Nähragar zur Vermehrung gebracht werden können. Das gilt ferner für die Bakterien der Diphtheriegruppe, die auf dem üblichen Nähragar nur schwach, auf erstarrtem Zuckerbouillonserum aber kräftig wachsen, obgleich sie bei dem Mangel an proteolytischen Fermenten das Serumeiweiß gar nicht angreifen können, und für die „hämoglobinophilen“ Influenzabakterien, die ebenfalls auf gewöhnlichem Agar nicht wachsen, wohl aber, wenn man eine Spur Menschen- oder Vogelblut darauf verstreicht. Wie in diesen Fällen die wirklichen Ernährungsbedürfnisse liegen, ist, wie ich zeigen werde, noch durchaus unübersehbar!

Zur Aufrollung dieser Fragen haben Versuche geführt, die mit Doppelreinkulturen, das heißt mit einem Gemisch zweier vorher isolierter Bakterienarten, angestellt wurden. Deren gegenseitige Beeinflussung kann sich in verschiedener Weise zeigen, bald in einseitiger oder gegenseitiger Hemmung oder selbst Abtötung, bald in Förderung. Auch kann beides zugleich stattfinden, oder ein Einfluß ganz ausbleiben. Diese Möglichkeiten sollen zunächst theoretisch erörtert werden.

Besonders übersichtlich wird das Wechselspiel, wenn wir uns der Auxanogramm-Methode bedienen, das heißt die Keime des einen Organismus gleichmäßig über die Fläche eines erstarrten Nährbodens verteilen und den anderen punkt- oder strichförmig darauf impfen. Wir gehen bei einer vor auszuschickenden theoretischen Betrachtung zunächst von der Annahme aus, daß der

¹⁾ Pringsheim, E. G., Zur Verbilligung u. Verschärfung der Indolreaktion. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 82. 1918. S. 318.)

letztere irgendwelche Stoffe ausscheidet, so daß ein ähnlicher Erfolg durch Aufbringen einer chemisch-definierten Substanz erreicht werden könnte. Es ergeben sich dann folgende Möglichkeiten:

1. Hat der betreffende Stoff überhaupt irgendeine Wirkung, so kann sie bestehen:

- a) in osmotischer Hemmung oder Förderung (ersteres sehr häufig, letzteres bei Meeresorganismen beobachtet);
- b) in Ernährungswirkung (z. B. Zucker bei Leuchtbakterien);
- c) Giftwirkung, wobei wieder zu unterscheiden ist zwischen
 - α) Wachstumshemmung und Abtötung;
 - β) Reizwirkung.

2. Die drei genannten Möglichkeiten können bei ein- und demselben Stoff auftreten. Die Anordnung der einzelnen Wirkungsbereiche, das heißt ihre örtliche Trennung und Sichtbarwerdung in Zonen, hängt nun ab:

- a) von der angewandten Stoffmenge,
- b) von der Geschwindigkeit und dem Ausmaß der Diffusion, wobei die Molekülgröße respektive der osmotische Druck und gegebenenfalls die chemische oder adsorptive Bindung im Substrat mitsprechen;
- c) von der Dicke der Agarschicht. Je dicker diese, desto mehr wird der Stoff durch Ausbreitung nach allen Seiten verdünnt; daher bei dicker Schicht kleinerer Diffusionsbereich als bei dünner, stärkeres Gefälle nahe dem Mittelpunkt, schnelleres Verschwinden des Gefalles. Die Trennung der einem bestimmten Konzentrationsbereich eigentümlichen Wirkungen wird also bei dünner Schicht am besten gelingen.

3. Was die Organismen selbst anbelangt, so kommt in Betracht:

- a) deren besonderes Verhalten dem Stoffe gegenüber;
- b) die Geschwindigkeit des Wachstums. Von dieser hängt es, außer von der Diffusionsgeschwindigkeit, ab, wie der betreffende stoffliche Einfluß die Kolonie trifft, ob
 - α) den einzelnen, aufgeimpften Keim vor dessen Vermehrung,
 - β) die Zellen in lebhaftester Teilung,
 - γ) die Kolonie nach dem stärksten Wachstum, wenn sie am Rande oder in die Dicke wächst.

4. Schließlich kann noch

- a) eine Gewöhnung,
- b) eine Summierung der Wirkung
 - α) auf rein physiologische Weise,
 - β) durch Aufspeicherung in Frage kommen.

In dieser Übersicht sind nur Dinge genannt, die schon beobachtet oder sicher wirksam sind. Schon daraus ergibt sich, wie verwickelt das Verhalten im einzelnen Falle sein wird. Noch schwerer zu übersehen sind die Bedingungen, wenn es sich nicht um ein Lebewesen und einen chemischen Stoff, sondern um 2 Lebewesen handelt.

Bei der Wechselwirkung zweier Organismen kommt folgendes in Betracht:

1. Gegenseitige Entziehung der Nahrung, gekennzeichnet dadurch, daß beide gleichmäßig geschädigt werden, falls nicht etwa der eine wesentlich kräftiger wächst.

2. Aufschließung von Nährstoffen für den einen Organismus durch den anderen, also etwa Entstehung von leicht verarbeitbaren Zuckern, Aminosäuren und dergl.

3. Entstehung von schädlichen Stoffwechselprodukten (z. B. Butter-säure, auch Enzyme), die eine Hemmung des anderen Organismus bewirken können.

4. Änderung der Reaktion durch Säure- oder Alkalibildung.

5. Verarbeitung und dadurch Beseitigung von Stoffwechselprodukten, die für den einen Organismus selbst schädlich sind, z. B. von Alkohol, Essig-säure, durch den anderen.

Ein Teil der Gesichtspunkte gilt natürlich auch für die verschiedenen Kolonien in Reinkulturen nur eines Organismus.

I. Diphtheriebakterien und *Bacillus mesentericus vulgatus*.

Wir wollen nun zu einem bestimmten Beispiel übergehen, und zwar wähle ich dazu den Diphtheriebazillus, der für allerlei Einflüsse besonders empfänglich ist.

Auf einer Platte mit gewöhnlichem Fleischextrakt-Peptonagar, auf die zum Zwecke der Reinzüchtung Diphtheriebazillenmaterial von einer Serum-schmierplatte durch Ausstrich mit der Reagenzglaskuppe nach M. Neisser verteilt worden war, zeigte sich das folgende Bild: der Agar war mit dem feinen, charakteristischen, graulichen Rasen von Diphtheriekolonien bedeckt. Aus diesem war aber ein kreisrundes Loch von etwa 8 mm Durchmesser ausgespart, in dessen Mitte sich eine undurchsichtige, am Rande gezackte Bakterienkolonie befand, die sich dadurch auszeichnete, daß sich rings um ihre Mitte kraterartig eine Falte erhob. Das fremde, offenbar als Verunreinigung aus der Luft stammende Bakterium konnte als *Bac. mesentericus vulgatus* bestimmt werden. Die sofort auftauchende Vermutung, daß zwischen dem Ausbleiben des Wachstums der Diphtheriebakterien und dem Auftreten des fremden Bazillus ein Zusammenhang bestehe, konnte durch Versuche leicht sichergestellt werden. Auch frisch von Kartoffeln gezüchtete Stämme des *Mesentericus* wirkten ebenso antagonistisch gegen Diphtheriebazillen. Andere Sporenbildner der Heubazillengruppe, von denen 8 Stämme geprüft wurden, die teils als *Bac. subtilis*, teils als *Bac. mycoïdes* bestimmt wurden, teils zwischen beiden standen, hatten nicht dieselbe Wirkung. Echte *Subtilis*- und *Mycoïdes*stämme waren ganz ohne Einfluß. Andere abweichende Sporenbildner hemmten ein wenig, am stärksten ein dem *Mesentericus* ähnlicher, aber gelber und langsamer wachsender. Wurden an Stelle echter Diphtheriebakterien, von denen mehrere Stämme geprüft wurden, Diphtheroïde, das heißt der Gruppe des *Bact. diphtheriae* angehörige, aber durch schwächere Körnchenbildung und stärkeres Wachstum auf Agar, sowie größere Gramfestigkeit ausgezeichnete Bakterien verwandt, so war die Hemmung durch den *Mesentericus* dieselbe, wie oben geschildert. Desgleichen bei den nahestehenden Xerosebakterien. Auch *Proteus*-stämme, z. B. X 19, *Mycoïdes* und Meningokokken wurden durch den *Mesentericus* stark geschädigt. Dagegen ließen sich *Coli*- und *Paratyphus-A*-Bakterien gar nicht, *Typhusbakterien* kaum, *Shiga-Ruhr*, *Paratyphus B* und *Cholera* wenig im Wachstum stören. Bei *Staphylococcus aureus* und *albus* sowie bei *Streptokokken* war die Hemmung ein wenig deutlicher, aber doch immer schwach.

Umgekehrt wurden Diphtheriebakterien durch keinen anderen Organismus so stark gehemmt wie durch die oben genannten. *Typhus*, *Paratyphus A* und *B*, *Ruhr*, *Coli*, *Bac. faecalis alcaligenes*, *Streptokokken*

waren ohne Einfluß. *Bac. pyocyaneus* hemmte ziemlich stark, was ja bekannt ist, ebenso ein *Staphylococcus aureus* dagegen bewirkte im Gegenteil eine schwache, wenn auch deutliche Förderung der Diphtheriebakterien, erkennbar an der Vergrößerung der Kolonien, ähnlich ein heubazillenähnlich wachsender Stamm aus der Luft mit schwacher Sporenbildung.

Betrachten wir nun die Erscheinungen beim Zusammentreffen von Diphtheriebakterien mit dem *Bac. mesentericus vulgatus* etwas näher. Wir streichen Diphtheriebazillen aus einer Reinkultur möglichst gleichmäßig auf der Agarplatte aus und impfen sofort *Mesentericus* in Tupfen dazwischen. Schon nach einem Tage, besser nach 2 Tagen, ist der Erfolg deutlich. Die kreisförmigen Hemmungszonen haben einen Durchmesser von 8—10 mm, der genau zu bestimmen ist, da seine Grenze dem bloßen Auge scharf erscheint. Unter dem Mikroskop finden wir in der Nähe der *Mesentericus* kolonie bis nahe an die Hemmungsgrenze nur ganz winzige Diphtheriekolonien, die dann nach außen hin in einer engen Zone bedeutend an Größe zunehmen, um gleich daneben ihre gewöhnliche Größe zu erreichen. Etwa 8—10 kleine *Mesentericus* kolonien genügen, um das Wachstum der Diphtheriebakterien auf einer Petrischale ganz zu unterdrücken. Morphologisch zeigen sich die Diphtheriebakterien aus der Hemmungsregion weder im Hängetrophen, noch im Gram- und Neisserpräparat verändert. Versuchen wir aber, unter dem Mikroskop von ihnen abzuimpfen, so bekommen wir kein Wachstum, auch nicht auf Loeffler serum, während ganz junge Kolonien von derselben Größe, sowie solche außerhalb der Hemmungsregion, immer angehen. Der *Mesentericus* hindert also nicht nur die Diphtheriebakterien am Wachstum, sondern tötet sie auch ab! Das wird noch deutlicher, wenn wir die Diphtheriebakterien auf der Agarplatte erst 1 oder selbst 2 Tage wachsen lassen und dann den *Mesentericus* punktförmig dazwischen impfen. Nach einem weiteren Tage ist die Hemmung wiederum deutlich und scharf umgrenzt. Auch jetzt erweisen sich die Diphtheriekolonien auf etwa 5 mm Abstand von der *Mesentericus* kolonie bis zur Grenze der Hemmungszone als abgetötet, während entsprechende Kolonien sofort nach dem Aufbringen des *Mesentericus* abgeimpft, gut angehen. Die abgetöteten Diphtheriekolonien zeigten bei schwacher Vergrößerung eigentümliche lichtbrechende Pünktchen.

Damit sind aber die interessanten Erscheinungen noch nicht erschöpft. Bei genauer Betrachtung einer 1tägigen oder 2tägigen, wie beschrieben, mit Diphtherie- und *Mesentericus* bakterien beimpften Agarplatte, am besten vor dunklem Hintergrund, finden wir deutlich außerhalb jenseits der Hemmungsgrenze eine Förderung der Diphtheriebakterien. Die Förderung war übrigens bei dem gelben, *mesentericus* ähnlichen Bazillus und einem anderen der hemmenden Sporenbildner stärker als bei dem *Mesentericus* selbst. Dasselbe gilt für eine weitere eigentümliche Erscheinung, nämlich das Auftreten von Riesenkolonien des Diphtheriebazillus in der Zone, die der Hemmungsgrenze nach innen benachbart ist. Diese sehen bei flüchtiger Betrachtung aus wie Verunreinigungen der Platte mit fremden Bakterien. Gegen diese Deutung spricht schon ihr ausschließliches Auftreten innerhalb der Hemmungsgrenze. Mikroskopisch erwiesen sie sich denn auch, ebenso wie beim Abimpfen, als echte Diphtheriebakterien, die auf frischem Nährboden nichts mehr von luxurierendem Wachstum er-

kennen ließen. Auf der Ursprungsplatte aber heben sie sich scharf von den dazwischenliegenden gehemmten Kolonien ab.

Was nun die Deutung der geschilderten Erscheinungen anbelangt, so ist die Nahrungsentziehung als Ursache der Hemmung leicht auszuschalten. Zwar wird dieselbe durch reichlicheren Zusatz von Nährstoffen, insbesondere von Eiweiß und Eiweißabbauprodukten, wie Serum, Aszites, Gelatine, Nutrose, Pepton, aber auch von Glycerin vermindert, doch wächst erstens einmal der *Mesentericus* in Konkurrenz mit Diphtheriebakterien nicht schlechter, als wenn er allein auf den Agar geimpft wird, und zwar auch dann, wenn er nachträglich auf eine mit Diphtheriebakterien bewachsene Platte gebracht wird. Auch bleiben dabei die Diphtheriekolonien sehr bald im Wachstum stehen, trotzdem die Zahl der Keime doch die der zunächst noch kleinen *Mesentericus* kolonie weitaus übertrifft. Vor allem wäre aber auf diese Weise die nachträgliche Abtötung schon gewachsener Diphtheriekolonien nicht zu erklären.

Man muß deshalb wohl annehmen, daß eine im Stoffwechsel des *Mesentericus* gebildete Substanz in den Nährboden hineindiffundiert und die Diphtheriebakterien schädigt. Da ein unmittelbarer chemischer Nachweis des betreffenden Stoffes aussichtslos ist, muß man auf Umwegen versuchen, zum Ziele zu kommen.

Einen gewissen Einblick in den Zusammenhang dieser Erscheinungen gewähren Versuche, in denen der Nährboden in seiner Zusammensetzung verändert wurde. Gab ich zum Nähragar 2% Glycerin, 0,5% Nutrose, 2% Pepton, Serum oder Aszitesflüssigkeit, so wurde dadurch das Wachstum der Diphtheriebakterien mehr oder weniger gefördert. Die Hemmung durch die antagonistischen Sporenbildner war nun, wie erwähnt, weniger deutlich, was der allgemeinen Regel entspricht, daß gut genährte und dadurch rascher sich vermehrende Organismen Schädigungen besser überstehen als kümmerlich vegetierende. Andererseits traten die Förderungen, die sich in dem Auftreten der Zone stärkeren Wachstums und der Riesenkolonien bemerkbar machten, nun in verstärktem Maße auf.

Man sieht dann, besonders bei Nutroseagar, daß der Hemmungsgrenze auffallend schöne Riesenkolonien nach innen vorgelagert sind, die nach der Mitte zu kleiner werden und in einer Entfernung von wenigen Millimetern von der *Mesentericus* kolonie aufhören. Die Zone dieser üppig wachsenden Kolonien ist nach außen durch einen leeren Ring, respektive kleinere Koloniebildung von der Hemmungsgrenze getrennt, auf die dann weiter ein schmaler, unmerklich in den normalen Bakterienrasen übergehender Ring gleichmäßig geförderten Wachstums folgt.

Betrachten wir zunächst die diffuse Förderung außerhalb der Hemmungsgrenze, die auch unabhängig von der Entstehung von Riesenkolonien auftreten kann: man könnte sie entweder auf die erhöhte Zufuhr von Nährstoffen aus der unbewachsenen Region zurückführen, oder auf die sogenannte Reizwirkung von Giftspuren. Eine sichere Entscheidung vermochte ich nicht zu treffen; doch schien mir die an der Grenze von unbesäten Stellen einer Agarplatte zutage tretende Vermehrung des Wachstums eines Diphtheriebakterienrasens weniger erheblich als die geschilderte Förderung.¹⁾

Was dann die Riesenkolonien anbelangt, so kommen zunächst hier dieselben beiden Erklärungen in Betracht. Man könnte nämlich daran denken, daß die unempfindlichsten Keime überleben und wegen ihres vergrößerten

¹⁾ Vergl. Noisser, M., Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. 1906. S. 9.

Abstandes besser ernährt werden, und deshalb zu größeren Kolonien heranwachsen als im geschlossenen Bestande. Man müßte dann aber eine allmähliche Abstufung ihrer Zahl und Größe von innen nach außen und unmerklichen Übergang in das normale Wachstum erwarten. Das entspricht nun nicht den Beobachtungen. Vielmehr treten die Riesenkolonien in einer nach innen wie nach außen deutlich abgegrenzten Zone auf. Deshalb muß der vom *Mesentericus* abgeschiedene Stoff eine andere als bloß schädigende Wirkung haben. Diese Reizwirkung tritt auf innerhalb einer gewissen Zone, die gekennzeichnet ist entweder durch eine bestimmte Konzentration des diffundierenden Stoffes, oder durch den Entwicklungszustand, in dem die Kolonien betroffen werden. Eine genügende Menge von Nährstoffen ist dabei auch Bedingung für das luxurierende Wachstum. Daher bewirken Zusätze, die die Ernährung verbessern, eine Steigerung des Riesenwachstums der Kolonien. Dies bestätigt einen von mir früher für Schimmelpilze¹⁾ erhobenen Befund, daß die sogenannte Reizwirkung von Giftspuren eine bessere Ausnutzung größerer, an sich supraoptimaler Nährstoffmengen bedeutet. Merkwürdig ist, daß diese Reizwirkung hier zweierlei Erscheinungen zur Folge hat. Offenbar bewirken die geringsten Giftspuren an der Grenze des Diffusionsfeldes eine gleichmäßige Anregung des Stoffwechsels aller Diphtheriebakterienzellen, während weiter innen bei ein wenig größerer Giftmenge die individuelle Verschiedenheit sich bemerkbar macht und nur die widerstandsfähigsten Keime zu wachsen vermögen, die aber nun durch die Reizwirkung bei guter Ernährung besonders üppig gedeihen. Die geschilderten Versuche machen es wahrscheinlich, daß der *Mesentericus* einen auf Diphtheriebakterien als „Gift“ wirkenden Stoff abscheidet. Über seine Natur sagen sie nichts aus. Es wurden daher weitere Versuche angestellt, um einen Einblick in die Ursache der Schädigung der Diphtheriebakterien anzustreben. Zunächst wurde an Änderungen der Reaktion des Nährbodens durch den *Mesentericus* gedacht.

Eine ähnliche kreisförmige Hemmung des Wachstums wie durch antagonistische Bakterien kann durch Auflegen eines winzigen Kristalles von Wein- oder Zitronensäure oder durch eine Öse verdünnter Salzsäure hervorgerufen werden, nur daß dabei die Wachstumsgrenze noch schärfer wird und Förderung oder Riesenkoloniebildung ausbleibt. Gegen die Gleichartigkeit der Hemmung durch den *B. mesentericus* und seine Verwandten einerseits, durch die Säuren andererseits spricht folgendes: erstens bilden die betreffenden Sporenbildner ohne Zucker gar keine, mit Zucker wenig Säure, weniger als die Diphtheriebakterien selbst. Das ergaben Versuche mit Lackmusbouillon mit und ohne Traubenzucker, Lackmusmolke, Lackmusagar ohne Zucker in 3 Alkalinitätsstufen und Lackmusagar mit Glukose. Auf dem letzteren z. B. war die Rötung durch Diphtheriebakterien deutlich. *Mesentericus* bildete darauf keine Säure, wuchs aber üppiger als ohne Zucker. Die Schädigung der Diphtheriebakterien durch den *Mesentericus* wurde durch Zuckerzusatz nicht verstärkt, soweit das aus der Größe der Hemmungszone geschlossen werden kann. Bei einem auf zuckerfreiem Nährboden gleichfalls schädigenden Sporenbildner fiel sogar die Hemmung auf Zuckeragar ganz fort!

Daß die Wirkung des *Mesentericus* auf Diphtheriebakterien nicht auf einer Säurebildung beruht, geht ferner daraus hervor, daß sie ebenso

¹⁾ E. G. Pringsheim, Zeitschr. f. Botan. Bd. 6. 1914.

auftrat, wenn der Agar stärker alkalisch gemacht oder mit Schlämmkreide versetzt wurde, wie wenn er neutral oder schwach lackmus-sauer war.

Schon weniger wahrscheinlich war von vornherein Alkalibildung als Ursache der Hemmung, weil Bakterien im allgemeinen durch OH-Jonen weniger geschädigt werden als durch H-Jonen. Versuche mit Sodakristallen und Tröpfchen von 10proz. Sodalösung ergaben zwar, ähnlich wie bei den Säuren, kreisrunde, scharfbegrenzte Löcher im Diphtheriebakterienrasen und sogar zuweilen deutliche Förderungszone jenseits der Hemmungsgrenze; trotzdem kann aber auch Alkalibildung nicht die Ursache der geschilderten Erscheinungen sein. Eine Alkalibildung durch den *Mesentericus* und die anderen „Diphtherieantagonisten“ ist allerdings auf Agar mit Lackmus und noch schöner mit Neutralrot nachweisbar, aber sie ist entschieden zu schwach und kann kaum mehr bewirken als eine Neutralisation der durch die Diphtheriebakterien gebildeten Säure. Weiter ist, wie oben betont, die Hemmungswirkung von der Reaktion des Agars in verhältnismäßig weitem Maße unabhängig. Dann bilden Bakterien, die gar nicht hemmen, wie z. B. Paratyphus B, auf zuckerfreiem Agar erheblich mehr Alkali als *Mesentericus*. Ja, das gilt sogar für Staphylokokken, die die Diphtheriebakterien nur fördern.

Ich versuchte, diese Zusammenhänge weiter aufzuklären, indem ich auf eine mit Diphtheriebakterien besäte Agarplatte neben Tupfen von *Mesentericus* noch in einer Entfernung von 1—2 cm Soda und Säurekristalle auftrug. War der Versuch gelungen, so war die Hemmungszone um die Säure nun eiförmig mit der Spitze nach der *Mesentericus*-kolonie. Umgekehrt war die Hemmungszone um die letztere an der der Säure zugekehrten Seite gewissermaßen eingedrückt. Bei Alkali tritt das entgegengesetzte Verhalten auf. Die Hemmungszone des *Mesentericus* ist auf der der Soda zugekehrten Seite schmaler als auf der entgegengesetzten. Manchmal trat eine Förderung durch die Soda auf, offenbar wenn der Agar nicht optimal neutralisiert war. Es war dann das dichter bewachsene Gebiet durch die Wirkung des *Mesentericus* kreisförmig ausgefressen. Auch kann eine besonders dicht bewachsene Stelle jenseits dieser Hemmungszone zwischen Soda und Antagonisten auftreten. Aus diesen Versuchen ist leider über den Stoff, der die Hemmung durch den *Mesentericus* bewirkt, wiederum nichts sicheres zu schließen. Weiter wurde nun versucht, festzustellen, ob der vom *B. mesentericus vulgatus* gebildete Giftstoff kochfest ist. Tropfen einer filtrierten und aufgekochten Bouillonkultur auf eine mit Diphtheriebakterien besäte Platte gebracht, hatten keinen Einfluß auf das Wachstum. In einer Flüssigkeit, die zur Hälfte aus sterilisierter *Mesentericus* bouillon, zur Hälfte aus frischer Bouillonbestand, wuchsen die Diphtheriebakterien nicht merklich schlechter als in einer normalen Bouillonkultur. Wurden von einer *Mesentericus*-Schrägagarkultur die Bakterien möglichst gut entfernt und der Agar dann von neuem sterilisiert, so wuchsen darauf zwar Diphtheriebakterien schwächer als auf frischem Agar; aber das erklärt sich zur Genüge aus dem Nährstoffverbrauch und zeigt sich in derselben Weise, wenn die zweite Kultur auf dem gebrauchten Agar mit Paratyphus A-Bakterien angesetzt wird, die an sich von *Mesentericus* nicht gehemmt werden, oder wenn die erste Beimpfung mit Paratyphus-A-Bakterien geschieht, die die Diphtheriebakterien nicht schädigen, anstatt mit *Mesentericus*. Aus diesen Versuchen ergibt sich klar, daß der durch den *Mesentericus* gebildete „Giftstoff“ das Kochen nicht aushält.

Es war deshalb daran zu denken, daß es sich um ein Enzym handle, und da der *Mesentericus* sich durch besonders kräftige Eiweiß verdauende Fähigkeit auszeichnet, konnte man vermuten, daß dadurch vielleicht lebenswichtige Stoffe aus den Diphtheriebakterien herausgelöst würden.

Um nun die proteolytischen und die die Diphtheriebakterien schädigenden Wirkungen möglichst unmittelbar miteinander vergleichen zu können, wurden dem Agar Stoffe zugesetzt, die die Eiweißlösung erkennbar machen sollten. Ich verwendete zu dem Zwecke 1. Milch, 2. nach Zusatz zum flüssigen Agar bis zur beginnenden Trübung im Wasserbade erwärmtes Pferdeserum, 3. 1% Nutrose (Kasein-Natrium). Die Ergebnisse waren überall dieselben, und stimmten auch mit dem Auftreten der Verflüssigung von erstarrtem Serum (*Loeffler* Nährboden) überein. Am deutlichsten war die Aufhellung auf Nutroseagar. Eine Übereinstimmung zwischen Diphtherie hemmender und eiweißlösender Fähigkeit ergab sich nicht bei allen untersuchten Sporenbildnern der *Subtilis* gruppe, wovon 12 Stämme geprüft wurden. Echte Heubazillen z. B. wirkten stark proteolytisch, schädigten aber Diphtheriebakterien gar nicht.

Wurden Diphtheriebakterien und *Mesentericus* tupfen in der gewohnten Weise auf Nutroseagar gebracht, so zeigte sich folgendes: Um die *Mesentericus* kolonie wird der leicht trübe Nährboden aufgehellt. Darum zeigt sich eine Zone mit verstärkter Trübung (eine Art Labwirkung?). Nach 1 Tage stimmt die Hemmungsgrenze der Diphtheriebakterien ungefähr mit der Grenze zwischen der geklärten und der stark getrüben Region des Nutroseagars überein. Später schreitet die Lösung der Nutrose nach außen fort. Dagegen macht sich die erwähnte erhebliche Förderung der Diphtheriebakterien bemerkbar, die nach innen fortschreitet, so daß Ringe verschiedenen dichten Wachstums entstehen. Dazu kommen dann die Riesenkolonien. Ganz abgesehen von den letzteren, besteht offenbar auch hierbei keine Übereinstimmung zwischen proteolytischen und hemmenden Wirkungen.

Da andere bei Enzyme kaum in Betracht kamen und eine Möglichkeit, flüchtige Giftstoffe nachzuweisen, die beim Kochen verjagt worden wären, nicht gefunden wurde, waren die Bemühungen, die Natur des Hemmungstoffes aufzuklären, leider vergeblich gewesen.

Ein gewisses Interesse verdienen aber noch die Fälle, in denen die Diphtheriebakterien durch andere Bazillen im Wachstum gefördert wurden. Dies gilt insbesondere von *Staphylococcus albus* und *aureus*, um deren Kolonien herum die Diphtheriekolonien schneller wachsen und größer werden als sonst. Es gilt ferner für den oben erwähnten, *Subtilis*-ähnlichen Bazillus mit schwacher Sporenbildung, der eine ähnliche Wirkung ausübt. Schließlich mag als besonders bemerkenswert darauf hingewiesen werden, daß die von manchen sonst hemmenden Bakterien in größerer Entfernung verursachte Förderungszone auf nährstoffreichem Nährboden, wo die Reizwirkung stets deutlicher hervortritt, so nahe an die bewirkende Kolonie heranrückt, daß die Hemmung ganz fortfällt und nur noch die Wachstumssteigerung beobachtet wird. So wirkte z. B. auf Zuckernährboden ein sporenbildender Bazillus der *Subtilis* gruppe, der einen undurchsichtigen, grauweißen Belag auf Agar bildete und dessen Kolonien glattrandig, ohne Locken waren, während die Stäbchen mittelgroß waren und zahlreiche kleine, elliptische Sporen bildeten. Bouillon wurde in 18 Stunden gleichmäßig trüb durch langsam bewegliche, vielfach geknickte Doppelstäb-

chen bildende Schwärmer. Der Bazillus bildete, im Gegensatz zu den anderen Arten der Gruppe, etwas Indol.

Wir sehen also im ganzen ein sehr mannigfaltiges Bild, indem der für allerlei Einflüsse besonders empfängliche Diphtheriebazillus durch die aeroben Sporenbildner bald stark geschädigt, ja abgetötet, bald, und zwar teilweise von derselben Art, dem *B. mesentericus* im Wachstum gefördert und zur Bildung von Riesenkolonien veranlaßt wird. Als Ursache dieser Wirkungen ist wahrscheinlich ein thermolabiler, diffundierender Stoff anzusehen, der in größerer Menge schädigend, in geringer Konzentration fördernd wirkt.

Die naheliegende therapeutische Anwendung wurde versucht, indem man den Patienten durch Gurgeln und Versprühen eine Bouillonkultur des *B. mesentericus* in die Rachenhöhle brachte. Sie führte jedoch noch nicht zu klaren Ergebnissen.

II. Influenzabakterien und Gonokokken.

Ähnlich den Diphtheriebazillen sind auch die Pfeifferschen Influenzabakterien für allerlei Wachstumsbeeinflussungen sehr empfänglich. Die Stämme, mit denen ich arbeitete, isolierte ich teils aus Leichenmaterial, teils aus dem Sputum von Influenzapneumonikern. Als Nährboden wurde Hühnerblutagar, sowie mit besonderem Erfolg der von Lewinthal angegebene, gekochte Blutagar, für dessen Herstellung defibriniertes Hammelblut verwendet wurde, herangezogen. Man hat darauf zu achten, daß das Kochen nicht länger als unbedingt nötig fortgesetzt wird, sonst leidet das Wachstum der Influenzabazillen erheblich. Aber solcher „überkochter“ Blutagar gab zu einigen interessanten Beobachtungen Gelegenheit:

Wie bekannt, wird die Gruppe des Influenzabazillus als hämoglobinophil bezeichnet, weil ein Wachstum in Reinkultur auf Agar ohne Blutfarbstoff nicht beobachtet wurde. Auch die Versuche, durch andere Stoffe, z. B. solche, die Eisen enthalten, die Entwicklung zu erzielen, führten nicht zu eindeutigen Versuchen. Mir gelang es ebenfalls nicht, durch Zusätze von Eisensalzen, von Galle oder Galleblut Wachstum zu erzielen. Die spezifische Anpassung schien sogar sehr weit zu gehen, da sich zunächst nur bestimmte Blutsorten als brauchbar erwiesen, insbesondere Menschen- und Vogelblut. Zum Lewinthalagar kann dagegen Blut von verschiedenen Säugetieren, z. B. vom Pferd, Hammel, Kaninchen, verwendet werden. Man darf also wohl annehmen, daß diese Blutarten im ungekochten Zustande durch irgendwelche thermolabilen Hemmungsstoffe an der Ausübung der Förderung des Influenzabakterienwachstums gehindert werden. Die Menge Hämoglobin, die nötig ist, um den Influenzabazillus zum Wachsen zu bringen, ist äußerst gering, da im Lewinthalagar die Hauptmasse des Blutfarbstoffes durch das Kochen mit den Eiweißstoffen zusammen ausgefällt wird. Durch die Benzidinprobe kann man jedoch im Lewinthalagar noch Hämoglobin nachweisen.

Es fiel nun auf, daß im 1. Ausstrich von Patientenmaterial auf Lewinthalagar das Wachstum der Influenzabakterien oft viel üppiger war als in der abgeimpften Reinkultur. Ja, es kam sogar vor, daß die Reinkulturen auf demselben Nährboden, auf dem in der 1. Mischkultur Wachstum stattgefunden hatte, gar nicht angehen wollte, während sie auf Hühnerblutagar oder auf einer anderen Lewinthalagar-Kochung gedieh. Ein solcher, für Reinkultur ungeeigneter Lewinthalagar schien dann zu

entstehen, wenn das Absetzen des Blutes nicht vorschriftsmäßig erfolgte und ein mehr als 3maliges Aufstoßen erforderlich wurde, oder das Filtrieren zu lange dauerte, so daß der Agar noch einmal erhitzt werden mußte. Ich nehme deshalb an, daß dieses „Überkochen“ schuld an dem Mißerfolg war.

Bei dieser Begründung bleibt aber die Frage offen, warum die 1. Platte vom Originalmaterial anging. Da der einzige Unterschied gegenüber der Reinkultur die Gegenwart artfremder Bakterien, Streptokokken, Staphylokokken und dergl. war, lag es nahe, anzunehmen, daß diese das Wachstum der Influenzabakterien auf dem an sich ungeeigneten Nährboden ermöglichten. Angaben über Förderung der Influenzabakterien durch artfremde Spaltpilze liegen in der Literatur schon vor¹⁾.

Um diese Frage zu klären, wurde ähnlich vorgegangen, wie bei den Versuchen mit Diphtheriebakterien, das heißt Influenzabakterien aus einer Reinkultur von gutem *Lewinth* agar wurden mit der Reagenzglaskuppe auf Platten ausgestrichen, die mit gutem und überkochtem *Lewinth* agar beschickt worden waren. Darauf wurden andere Bakterien, deren Einfluß erprobt werden sollte, mit der Nadelspitze in Tupfen oder Strichen dazwischen geimpft. Auf gut gelungenem *Lewinth* agar war eine Förderung nur selten zu bemerken. Auf dem an sich nicht brauchbaren Agar dagegen war die Förderung der Influenzabakterien vielfach sehr deutlich, da sie ohne die fremden Bakterien oder in größerer Entfernung von diesen überhaupt nicht wuchsen. Man sah dann um die Kolonie oder den Impfstrich herum die glasklaren Influenzokolonien meist vereinzelt auftreten. Sie konnten dann nach ein paar Tagen erhebliche Größe bis zu 7 mm erreichen, während bekanntlich auf gewöhnlichem Blutagar immer nur winzige Tröpfchen erscheinen. Die großen Kolonien zeigten im Innern eine eigenartige Körnelung, die meines Wissens noch nicht beschrieben worden ist. Dabei fiel auf, daß das Erscheinen dieser Körnchen durch Unebenheiten der Agaroberfläche begünstigt wurde, so zwar, daß sie den feinen Strichen, die beim Impfen des Agars entstehen, genau gradlinig folgten.

Was die Art der eine Förderung von Influenzabakterien bewirkenden Bazillen anbelangt, so ist ihre Mannigfaltigkeit so groß, daß man sagen kann, fast alle, die nicht auch sonst als Schädiger bekannt sind (wie *Bac. pyocyaneus*, *Bac. mesentericus vulgatus*), können die Influenzabakterien fördern. Mit gutem Erfolg geprüft wurden folgende Arten: *B. diphtheriae*, *B. xerosis*, *Staphylococcus pyogenes aureus*, *St. albus*, ein Wasservibrio, *Vibrio cholerae*, *B. coli*, *B. typhi*, *B. paratyphi B.*, *B. enteritidis* Gaertner, *B. faecalis alcaligenes*, ein stark Serum verflüssigender Stamm aus der Gruppe der *Sarcina lutea*, sowie mehrere aus der Luft spontan auf Reinkulturplatten auftretende Kokken, grampositive und gramnegative Stäbchen. Sehr hübsch gelangen auch die Versuche auf Schrägagar, vorausgesetzt, daß dessen Oberfläche nicht so feucht war, daß die Kolonien ineinander liefen. Es wurde dabei die Verteilung der Influenzabakterien mit der Nadelspitze vorgenommen.

Nach diesen Ergebnissen wird also der durch die Art der Zubereitung für Influenzabakterien nicht brauchbare *Lewinth* agar durch andere

¹⁾ Luerssen, Zeitschr. f. Hyg. Bd. 35. 1903, u. Diss. Königsberg 1903; Cántani, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 28. 1909; Czaplowski, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 32. 1902; M. Neisser, Dtsch. med. Wochenschr. 1903; Luerssen, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 35. 1904.

Mikroben so verändert, daß die genannten Bakterien nun zu wachsen vermögen. Es lag nun nahe, zu versuchen, ob überhaupt der Blutzusatz nötig ist, ob also die Influenzabakterien nicht auch auf gewöhnlichem Nähragar durch die Symbiose mit anderen Mikroorganismen zur Entwicklung gebracht werden können. Für den Xerosebazillus ist das schon durch M. Neisser¹⁾ gezeigt worden, der ein Gemisch beider Arten auf dem Agar ausstrich, und nun sah, wie die Influenzabakterien sich in den Xerosekolonien vermehrten. Er bezeichnet dabei den Xerosebazillus als „Amme“. Solche Versuche gelingen sehr hübsch. Man sieht schon bei schwacher Vergrößerung die klaren Influenzokolonien aus den körnigen Xerosekolonien herauswachsen. Mit meiner Methode der punktförmigen Verimpfung artfremder Bakterien auf Influenzareinkulturplatten oder — Schrägröhrchen konnte ich nun nachweisen, daß Entsprechendes auch mit anderen Mikroben gelingt, so mit Diphtheriebakterien, *Staphylococcus aureus* und *albus*, *B. enteritidis* Gaertner, *B. faecalis alcaligenes*, *B. paratyphi B*, dem Wasservibrio, dem *B. dysenteriae* Shiga, dem *Sarcina lutea*-Stamm und verschiedenen, als Verunreinigung aufgetretenen Bakterien. Allerdings ist das Wachstum nie so schön wie auf *Lewinthalar*agar; aber die Tatsache beweist doch, daß die Influenzabakterien durchaus nicht auf Hämoglobin angewiesen sind, wie das ja schon andere, z. B. auch *Càntani* und *Luersen*, nachgewiesen haben. Welche Stoffe es freilich sind, die ihnen durch die Symbionten geliefert oder zugänglich gemacht werden, das zu beurteilen, fehlt vorläufig jeder Anhalt. *Càntani*, der ähnliche Wirkungen auch mit abgetöteten Bakterienleibern erreichen konnte, fand, daß die „begünstigende Substanz“ nicht hitzebeständig ist. Sie müßte aber nach meinen Befunden von den Bakterien abgegeben werden und in dem Agar diffundieren.

Die geschilderten Ergebnisse machten mir nun Mut, auch solche Bakterien, die als noch spezieller angepaßt gelten, zu Versuchen heranzuziehen. Aus dem Eiter eines Tripperkranken wurde auf Aszitesagar ein Gonokokkenstamm herausgezüchtet, der sich typisch verhielt und gut gedieh. Er wuchs also auf gewöhnlichem Agar nicht, auch nicht, wenn ihm Pferde- oder Hammelserum zugesetzt war, wohl aber auf einem Zusatz von Menschenserum oder Aszitesflüssigkeit²⁾ hin. Auch *Lewinthalar*agar und Agar mit nichtgekochtem, defibriniertem Hammelblut erlaubte ein, wenn auch schwaches, Wachstum. Auf beiden konnte nun durch die Gegenwart fremder Bakterien eine starke Förderung erzielt werden, so durch *Vibrio cholerae*, den Wasservibrio, *Staphylococcus aureus*, *B. dysenteriae* Shiga, *B. coli*, *B. paratyphi B*, *Sarcina lutea* und einige zufällig auftretende Verunreinigungen. Die Förderung war hier, entsprechend der Tatsache, daß diese Nährböden an sich ein gewisses Wachstum der Gonokokken erlauben, nicht so ausgesprochen und vor allem nicht so scharf lokalisiert, wie bei den Influenzabakterien, aber nach 2—3 Tagen immerhin

¹⁾ Neisser, M., Dtsch. med. Wochenschr. 1903.

²⁾ Die folgende Methode bewährte sich sehr: die Aszitesflüssigkeit, die schon jahrelang über Chloroform aufbewahrt worden war, wurde zu etwa 5 ccm in sterile Reagenzgläser gefüllt und in ein Wasserbad von 56° gestellt. Durch halbstündiges Erwärmen wurde das Chloroform verjagt. Hierauf wurde schon vorher in dasselbe Wasserbad gestellter flüssiger Agar durch Hin- u. Hergießen mit der Aszitesflüssigkeit 3:1 gemischt und eine weitere halbe Stunde erwärmt. Die so hergestellten Schrägröhrchen und Platten erwiesen sich stets als steril und erlaubten ein beliebig lauges Fortzüchten von Gonokokken und Meningokokken.

völlig deutlich. Auch gelang die Weiterzüchtung der Gonokokken mit einem solchen Symbionten zusammen auf den bluthaltigen Nährböden durch mehrere Generationen, nicht aber ohne Symbionten, wobei nur die 1. von Aszitesagar stammende Kultur schwach anging, weil offenbar menschliches Eiweiß verschleppt war, die nächste aber steril blieb. Auf gewöhnlichem Nähragar war mit keinem der geprüften Stämme (Cholera, Wasservibrio, Coli, Typhus, Paratyphus B, Shiga, Alcaligenes, Staphylokokken, Sarcina lutea) ein Wachstum zu erzielen. Schließlich sei noch erwähnt, daß der für Influenzareinkulturen ungeeignete „überkochte“ Lewinthagar auch den Gonokokken nicht zusagte, was hier durch die Symbionten nicht ausgeglichen werden konnte.

Man ersieht aus all dem, daß die Abhängigkeit von der Nährbodenbeschaffenheit und der Gegenwart fremder Organismen bei diesen empfindlichen Arten ein recht verwickeltes Bild gibt, so daß der Forschung noch genug zu tun übrig bleibt. Es ist zu erwarten, daß dadurch einmal auch das Verhältnis zu den Körperzellen ungeahnte Beleuchtungen erfährt.

III. Anaerobe.

Als letzte Beispiele seien nun noch aus der Gruppe der Anaerobionten der Fränkelsche Gasbrandbazillus und der gleichfalls als Gasbranderreger auftretende bewegliche Buttersäurebazillus herangezogen. Ich isolierte sie wiederholt mit Hilfe der Hochschichtschüttelkultur-Methode aus Muskelstückchen. Durch Wiederholung des Verdünnungsverfahrens und Ausgehen von herausgeschnittenen, einzeln liegenden Kolonien wurden sichere Reinkulturen erzielt. Im Hochschichtagarröhrchen ließ der Fränkelsche Bazillus etwa die obersten 10 mm, der Buttersäurebazillus 20 mm des Agars frei, woraus der verschiedene Grad ihrer Sauerstoffempfindlichkeit hervorgeht. Waren aber aerobe Bakterien zugegen, so konnten die anaeroben auch bis oben hin gedeihen, und zwar nicht nur bei solchen, die an der Agaroberfläche eine dicke Schicht bildeten, also obligataerob waren, wie etwa *Bazillus faecalis alcaligenes*, sondern auch bei den fakultativ Anaeroben, wie *Coli*, und dergl. Das sind ja bekannte Erscheinungen.

Viel auffallender sind die Ergebnisse, wenn beide Bakterien auf die Oberfläche des Agars gebracht werden. Der Fränkelsche Gasbrandbazillus konnte z. B. mit *B. faecalis alcaligenes* zusammen beliebig lange auf Schrägagar weitergezüchtet werden. Ich habe den Versuch durch 10 „Generationen“ fortgesetzt. Auch der Wasservibrio eignete sich gut für solche Zwecke. Man sah in der dicken Schicht des betreffenden Symbionten den Anaeroben in deutlichen undurchsichtigen Kolonien. Die Aufspaltung der Doppelreinkultur in ihre beiden Komponenten war durch Verdünnungsschüttelkultur leicht zu erzielen, da dann unten nur der Fränkel, oben nur der *Alcaligenes* wuchs, wenn auch eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht hervortrat.

Zum Gelingen der Doppelreinkultur ist eine gewisse Dichte der Aussaat erforderlich. Wurde das Material auf Platten in der üblichen Weise mit Spatel oder Reagenzglaskuppe verteilt, so wuchs nur der *Alcaligenes*, auch wenn dessen Kolonien teilweise ineinanderflossen und man von einer Stelle ausgegangen war, wo sicher massenhafte Fränkelsche Bazillen gewesen waren. Wurde die Doppelkultur auf Schrägagar aber mit der Öse weitergeimpft, so wurden auch auf Platten positive Ergebnisse erzielt.

In Grampräparaten von einer Schrägagar-Doppelkultur fanden sich stets mehr *Alcaligenes* stäbchen als Fränkelsche Bazillen. Letztere erschienen als gekrümmte lange Fäden mit verminderter Gramfestigkeit, hielten sich aber mindestens eine Woche lebendig. Nach 10—12 Tagen waren sie meist abgestorben. Nicht alle aeroben Bakterien eigneten sich für solche Versuche, z. B. nicht *Sarcina lutea* in verschiedenen Rassen.

Viel empfindlicher ist der *Butyricus*. Er konnte zwar auch mit Wasservibrionen oder *Alcaligenes* zusammen auf Schrägagar zu einer gewissen Vermehrung gebracht werden, ging aber sehr bald ein. Mehr als 2 Generationen konnte ich nicht erzielen.

Anders sind die Verhältnisse in Bouillon. Beide anaerobe Bakterien wachsen darin nicht, auch nicht bei Gegenwart von 1% Traubenzucker, wohl aber in Bouillonröhrchen, die mit den Durham'schen Gärglöckchen versehen sind. Ist Zucker zugegen, so beginnt die Gärung bei dem *Butyricus* nach 2—3 Tagen. Die Trübung ist zunächst auf das Innere der Gärglöckchen beschränkt, greift aber später, nach 4—5 Tagen, auf die Flüssigkeit außerhalb über. Noch leichter geht in solchen Kulturen der Fränkelsche Bazillus an. Für das Wachstum ist Zucker nicht erforderlich. Offenbar diffundiert der Sauerstoff nach dem Sterilisieren nur sehr langsam in die mit der Öffnung auf dem Boden des Reagenzglases aufruhenden Glöckchen hinein, so daß die Bakterien sich darin entwickeln können. Sie verzehren dann den Sauerstoff der Umgebung und können sich so weiter ausbreiten¹⁾. Die Wirkung der Gärglöckchen kann durch Sand oder Bolus ersetzt werden. Noch schöner aber durch aerobe Bakterien. Für den Fränkelschen Bazillus bewährten sich wieder der Wasservibrio und der *B. faecalis alcaligenes*, für den *Butyricus mobilis* am besten der oben genannte, verflüssigende, gelbe Sarcinestamm. In Zuckerbouillon, die gleichzeitig mit der Sarcine und dem Battersäurebazillus aus Agarreinkultur geimpft wurde, zeigte sich nach 2 Tagen lebhafteste Gärung. Nach 3 Tagen bildete sich oben eine 1 cm hohe, klare Zone, während der Rest des Röhrchens stark trüb war. Mikroskopisch waren keine Sarcinen zu sehen, dagegen massenhaft gutbewegliche Clostridien. Nach 4 Tagen war die klare Zone verschwunden, Bakterien respektive Sporen gingen allmählich in Ruhe über. Beim Abimpfen in Bouillon und Hochschichtagar blieb die erstere überhaupt steril, während im Agar nur der *Butyricus* anging, der also die „Amme“ getötet hatte, nachdem er sie nicht mehr gebrauchte. Die Weiterzüchtung des *Butyricus* konnte aber leicht auch in Bouillon erzielt werden, wenn die Sarcine immer wieder neu hinzugeimpft wurde. Wie man sieht, eine sehr bequeme und sichere Methode zur Kultur solcher Anaerobier, die dann stets in gut beweglicher, üppiger und leicht zugänglicher Reinkultur zur Verfügung stehen. Gärglöckchen sind bei Gegenwart des Symbionten nicht erforderlich. Sind sie zugegen, so findet auch bei Gegenwart der Sarcine das erste Wachstum im Innern statt.

Der Fränkelsche Bazillus tötet seine Symbionten nicht ab. Vielleicht ist die Buttersäure das Gift, das den *Butyricus* zum Abtöten seiner Kommensalen befähigt. Die Hilfe, die die Anaerobier von ihren Symbionten erfahren, kann einfach im Sauerstoffverbrauch liegen. Dafür spricht, daß typische aerobe Bakterien (Sarcinen, *B. faecalis alcaligenes*, Vibrionen) sich am besten bewähren, daß der *Butyricus* als der strenge

¹⁾ Pringsheim, Hans, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 21. 1908. S. 673.

Anaërobe auf der Agaroberfläche auch in Symbiose nicht gut gedeiht, daß die Anaërobenkolonien im Innern des Bakterienrasens der Aëroben wachsen und daß die Erzielung sauerstoffarmer Räume in Sand und Gärglöckchen das Wachstum ermöglicht. Abgetötete Aëroben ermöglichen dementsprechend nicht das Wachstum der Anaëroben.

Schluß.

Es lag mir daran, zu zeigen, daß man mit Hilfe verhältnismäßig einfacher Methoden an Doppelreinkulturen Erscheinungen hervorrufen kann, die einen Einblick in die Biologie der Bakterien und ihres Zusammenlebens unter natürlichen Umständen gewähren. Durch weitere Verfolgung dieser Beobachtungen wären tiefere Einblicke zu gewinnen. Auch müßten die Versuche über eine größere Zahl von Arten ausgedehnt werden, als es mir möglich war. Für nichtpathogene Mikroorganismen hat Beijerinck eine Menge solcher Wechselbeziehungen aufgedeckt. Es liegt hier aber noch ein weites Gebiet für die Forschung offen¹⁾.

Zum Schlusse danke ich Herrn Geheimrat Max Neisser, in dessen Feldlaboratorium die Versuche größtenteils ausgeführt wurden, für Unterstützung und rege Anteilnahme.

Nachdruck verboten.

Gegenseitige Wachstumshemmung bei Pilzkulturen.

Von Dr. Raphael Ed. Liesegang.

Mit 1 Textfigur.

F. Boas²⁾ hat kürzlich auf die Lücken aufmerksam gemacht, welche sich zwischen 2 Kulturen von *Oidium laotis* auf Würzelgelatine zeigen. „Diese Erscheinung kommt bei Kulturen gleicher Arten sehr häufig vor und ist vielleicht geeignet, einen Hinweis auf verwandtschaftliche Beziehung zu geben. Jedenfalls durchwachsen sich Kulturen verschiedener Arten ohne weiteres.“

Es handelt sich hier um Diffusion der Nährmittel innerhalb der Gallerte. Sind diese wasserlöslich, so versuchen sie, sich in dem gegebenen Raum gleichmäßig zu verteilen. Da sie durch die Pilze verbraucht werden, müssen sie aus der Umgebung auf die Kolonien zu diffundieren. Jede der letzteren ist also mit einem nährstoffärmeren Hof umgeben. Dort, wo 2 Kolonien zusammenstoßen sollten, wird ein Stück eines solchen Hofes eingeschlossen, da hier das Nachströmen von Reserven aus der Umgebung gehemmt ist. Die Kolonie findet also hier nicht mehr die für ihr Weiterwachsen notwendigen Nährstoffe.

¹⁾ Vgl. Pringsheim, E. G., Symbiose bei Bakterien. (Die Naturwissensch. Bd. 8. 1919.)

²⁾ Diese Zeitschr. Abt. II. Bd. 49. 1919. Nr. 14.

Für die Gältigkeit dieser Deutung sprechen Versuche mit anorganischem Material: Eine Gelatinelösung wurde mit etwas Silbernitrat versetzt und in einer Petrischale in dünner Schicht erstarren lassen. Dann wurden mehrere Tropfen einer stärkeren Chlornatriumlösung in Abständen von 1—2 cm daraufgesetzt. Um diese herum findet allmählich Chlorsilberbildung statt. Bald beginnt eine Deformierung der anfänglichen Chlorsilberkreise. Sie platten sich bei oberflächlicher Betrachtung nach dem Prinzip von Plateau gegeneinander ab. Bei genauerem Zusehen stellt sich jedoch heraus, daß die Beeinflussung doch ganz anderer Art ist: Es treten genau solche

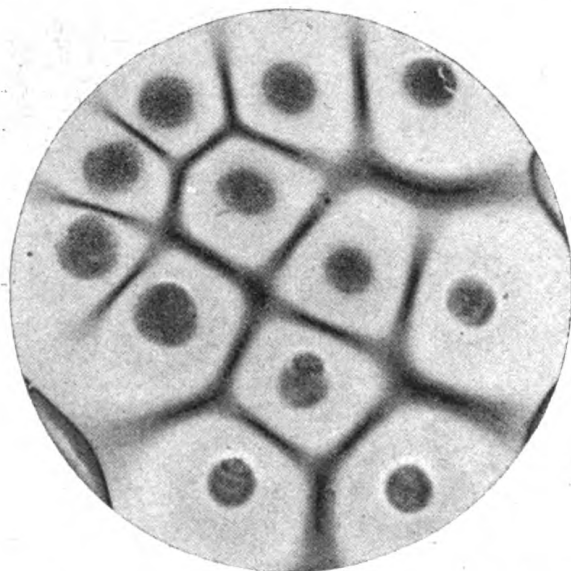


Fig. 1. Nachahmung einer Mucorineenkultur mit einem Chlorsilberpräparat.

Lücken in der Chlorsilberbildung auf, wie die Lücken bei 2 gleichen Pilzkolonien. Denn hier beginnt sogleich nach der Chlorsilberbildung eine Diffusion des vorher ruhenden Silbernitrats nach den Orten der Chlorsilberbildung hin.

B. N a m y s l o w s k i ¹⁾ hat ein entsprechendes Auftreten von Zygosporinlinien an den Berührungsstellen von Mucorineenkulturen auf Agarnährböden beobachtet. Ich habe seine Versuchsanordnung in der Form auf das vorige Chlorsilberexperiment übertragen, daß an dieselben Orte der Petrischale, auf welche er seine Zygorhynchus-Keime brachte, Chlornatriumtropfen aufgesetzt wurden.

Das Resultat ist in der Form identisch mit demjenigen, welches er abgebildet hat.

Durch Kombination von verschiedenen Salzpaaren kann man auch das Verhalten fremder Pilzkulturen mit dem anorganischen Material nachahmen.

Die B o a s sehen Lücken werden auftreten, wenn die Pilze gleiche Nährstoffe verbrauchen.

Über den Nährstoffverbrauch hat M. J a c o b y in den letzten Bänden der Biochem. Zeitschr. eine Reihe von wichtigen Untersuchungen veröffentlicht. Vielleicht könnte bei solchen das Auftreten oder Nichtauftreten der Lücken in dem von B o a s vorgeschlagenem Sinne benutzt werden.

¹⁾ Bull. de l'Acad. de Cracov. (B.) 1910. p. 477—520.

Nachdruck verboten.

Die Anpassung der Knöllchenbakterien an Nichtleguminosen.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Gustav Blunck, Eberswalde.

Die Anpassung der Knöllchenbakterien (*Rhizobium Beijerinckii* und *Rh. radiocola*) gehört zu den vornehmsten Aufgaben der Wissenschaft, da meines Erachtens damit das landwirtschaftliche Stickstoffproblem erst in idealer Weise gelöst ist. Zur fabrikmäßigen Bindung des Elementarstickstoffes gehört Kohle oder Kraft, so daß jetzt die Landwirtschaft in einer früher nicht geahnten Weise abhängig von der Kohlenfrage bzw. Kraftfrage ist.

Bei der großen Wertsteigerung von Kohle und Kraft ist der aus der Luft gebundene Stickstoff so teuer geworden, daß hierdurch wiederum eine Verteuerung der landwirtschaftlichen Produkte unausbleiblich ist; ganz abgesehen davon, daß vorläufig die Luftstickstoffabriken noch bei weitem nicht den Stickstoffbedarf der Landwirtschaft decken können.

Die Knöllchenbakterien dagegen liefern, unabhängig von Kraft und Kohle, den Stickstoff kostenlos, sobald ihnen eine geeignete Wirtspflanze zur Verfügung steht. Von Natur aus leben diese Bakterien nur mit den Leguminosen gemeinsam, wenn man von einigen Ausnahmen absieht.

Über Anpassungsversuche an andere Pflanzen liegen nur wenige Arbeiten bisher vor; A. Schneider (1) gibt an, seine „Rhizobien“ an Mais angepaßt zu haben, jedoch lassen seine Mitteilungen erkennen, daß er nicht mit Knöllchenbakterien gearbeitet hat; also scheidet dieser Versuch völlig aus. Negativ experimentierten Stutzer, Burri und Maul (2) mit Senf, Großbüsch (3) mit Gramineen. Die Arbeit von Stutzer, Maul und Burri ist sehr interessant; hier findet sich zum erstenmal der einschlagende Weg angedeutet. Sie züchteten Luzerneknöllchen auf einer Nährgelatine, die aus einer Abkochung von 400 g Senfkeimlingen in 2 l Wasser unter Zusatz von 2% Traubenzucker und 10% Gelatine bereitet war. Während die Bakterien auf einer analog hergestellten Luzernegelatine sich normal entwickelten, gingen sie auf dem Senfnährboden nach oinigem Umimpfen ein. Die genannten Versuchsansteller legten nun zunächst verdünnten Senfnährboden mit 5% Extrakt an und steigerten denselben, als die Kulturen normales Wachstum zeigten, bis auf 100% Senfnährboden. Diese allmähliche Anpassung gelang vollständig. Versuche, mit den auf dem Senfnährboden angepaßten Bakterien eine Infektion von Senfpflanzen vorzunehmen, gelangen nicht.

Die Arbeiten von A. Kühn (4) rechne ich nicht hierher, denn hier liegt keine Anpassung der Bakterien im inneren organischen Gebilde (wie ich mich als Nichtbotaniker ausdrücken will) der Pflanze vor, sondern es handelt sich um Anpassung in die Umgebung der Wurzel (Rhizosphäre) und um Mischkulturen verschiedener stickstoffbindender Bakterien, Schimmelpilze usw. Ich will den Wert der Arbeit von Kühn nicht verkleinern, da ich mich aus ähnlichen Mischkulturen, die ich nach eigenem Verfahren herstelle, durch praktische Erfolge von deren Wert überzeugt habe. Auch Hiltner will erfolgreich mit ähnlichen Mischkulturen Impfungen von Getreide und Rüben vorgenommen haben, doch sind mir seine Arbeiten darüber nicht bekannt.

Was ist nun der Grund, aus welchem die Symbiose nur mit Leguminosen auftritt? Lemmermann (5) glaubt, daß die Ursache in dem verschiedenen Wasserdurchströmungsvermögen, der verschiedenen Azidität und der verschieden starken Wurzelbildung der Leguminosen und der Nichtleguminosen zu suchen sei. Sicherlich ist dies einer der wichtigsten Punkte mit, daß die Bakteriensymbiose nicht freiwillig an anderen Pflanzen auftritt, d. h. nicht an anderen Pflanzen, muß eingeschränkt werden auf „im allgemeinen“, denn auch an Nichtleguminosen ist das Auftreten der Knöllchenbildung beobachtet, die im Wesen und Zweck der Leguminosen gleichkommt. Wenn auch bisher einwandfreie Beobachtungen noch ausstehen, so kann doch mit Sicherheit angenommen werden, daß es sich bei allen diesen Knöllchenbildungen um *Rhizobium Beijerinckii* oder *Rh.*

radiocola handelt. Festgestellt wurden die Wurzelschwellungen bisher an (6): *Alnus*, bei *Elaeagnaceen*, *Myrica Gale*, *Melampyrum pratense*, *Rhinanthus major*, bei verschiedenen *Scrophulariaceen* und *Labiaten*. Irgendwelche morphologische Ähnlichkeiten zwischen diesen Pflanzen unter sich und den *Leguminosen* liegen, soweit ich dies als Chemiker beurteilen kann, nicht vor. Auch die Stellung im Pflanzensystem läßt keine Schlüsse zu.

Das Auftreten nur bei den *Dicotyleae* beweist nicht die Unmöglichkeit bei anderen Pflanzen, sondern nur die Nichtbeobachtung. Bei *Dikotylen* ist die Symbiose bei so verschiedenen Pflanzen beobachtet, daß man schließen kann, die Stellung im Pflanzensystem sei keine Bedingung für die Anpassung.

Nicht an den anderen Pflanzen liegt das Ausbleiben der Knöllchenbildung, sondern an den Bakterien; diese finden eben nicht die ihnen zusagenden Lebensbedingungen. Die mannigfaltigsten Hinderungsgründe können vorliegen; sie können rein mechanischer Natur sein (zu starke Wurzeln, Schleimbildung usw.) oder chemischer (Gifte, zu saure oder alkalische Ausscheidungen), oder physiologisch-morphologischer (z. B. nichtzusagender organischer Struktur, Anwesenheit oder Abwesenheit gewisser Nährstoffe, verschiedener Druck- und Wassergehalt in den Wurzeln usw.).

Neben diesen verschiedenen „äußeren“ Ursachen liegt der Hauptgrund in der Bildung des spezifischen Angriffstoffes der Bakterien, der Abwehrfermente der angegriffenen Pflanze und des dagegen von den Bakterien gebildeten Antikörpers; kurz gesagt, in der „Virulenz“ der Bakterien.

Die Beobachtungen und Forschungen, die für diesen Hauptpunkt bei den *Leguminosen* gemacht sind (7), gelten auch für die Anpassung an andere Pflanzen.

Alle diese Hinderungsgründe, die „äußeren“, sowie die „inneren“, müssen also zur Anpassung überwunden werden, denn diese Überwindung ist durch allmähliche Gewöhnung möglich. Daß die äußerlichen Hemmnisse zu überwinden sind, beweist schon die oben erwähnte Arbeit von Stutzer, Maul und Burri. Sie überwandern einen nicht zusagenden Nährboden in bezug auf Zusammensetzung, wobei noch ein erschwerender Umstand, Anwesenheit eines chem. Hindernisses (Senföl) dazu kam. Zum Ziel konnten die Autoren aber nicht gelangen, weil die anderen Punkte noch zu überwinden waren. Auch dies ist nur durch langsame Gewöhnung an jedes Einzelhindernis möglich, in ähnlicher Weise, wie dies die genannten Versuchsansteller bei Senf machten. Ich legte mir nun die Frage vor:

Was muß die Anpassung erreichen?

A. Die Bakterien müssen die Wurzel angreifen (also die Angriffsstoffe gestärkt bzw. angepaßt werden).

B. Die Bakterien müssen in die Wurzel eindringen.

C. Die eingedrungenen Bakterien müssen lebensfähig bleiben und in der Pflanze sich vermehren, bzw. zu Bakterioiden umbilden können. (Stärkung der Antikörper.)

Wie ist nun die Anpassung zu erreichen?

Man züchtet die Bakterien zunächst bis zur Anpassung auf Wurzel-saft- oder Wurzelextraktgelatine unter allmählicher Steigerung des Gehaltes an Wurzelextrakt¹⁾; so erreicht man damit die Überwindung der chemischen

¹⁾ Unter Wurzelextrakt verstehe ich die Auskochung mit Quarz völlig zerriebener junger Wurzelteile (1 Teil Wurzel, 40 Teile H₂O), mindestens 2 Std. und Eindampfen des

Hemmnisse, sowie die, welche in der sonstigen, den Bakterien nicht zusagenden Zusammensetzung liegen.

Haben sich die Bakterien an den Wurzelextrakt gewöhnt, so schreitet man zur Kultur auf organisiertem Nährboden, auf der toten Wurzel. Hierzu werden junge Wurzeln, Wurzelstücke oder Keimlinge, nachdem sie wiederholt mit destilliertem Wasser gut gewaschen sind, in Reagenzröhren (ähnlich wie Kartoffelnährboden) gebracht, mit Watte verschlossen und 2 Std. sterilisiert. Um Austrocknen zu verhüten, ist am Boden des Glases etwas destilliertes Wasser zu lassen. Die Wurzel darf nicht darin eintauchen, sondern wird durch geeignete Glasröhren oder Glastropfen höher gelagert. Die vorher auf Wurzelextrakt angepaßten Bakterien werden in den meisten Fällen auf der Wurzel selbst wachsen. Geschieht dies nicht, so muß hier ebenfalls die allmähliche Gewöhnung einsetzen. Es genügt fast immer, die Wurzel in $\frac{1}{2}$ proz. Zuckerwasser zu stellen und den Zucker nach und nach zu entziehen; man kann auch die Wurzeln durch stundenlanges Auskochen mit stets gewechseltem Wasser „verdünnen“ und sie dann in steigender Konzentration mit Wurzelsaft tränken, oder kann auch mit Wurzelbrei, der ebenfalls leicht zu verdünnen und zu konzentrieren ist, beginnen. Es hängt die Wahl des Verfahrens ganz von der betreffenden Pflanze ab.

Diese Voranpassungen auf Wurzelextrakt und auf der toten Wurzel lassen sich auch entsprechend kombinieren; eventuell kann man die Gewöhnung auf Wurzelgelatine ganz umgehen und nur mit ausgezogener Wurzel oder Wurzelbrei arbeiten.

Diese so gezüchteten Bakterien sind nun, soweit dies möglich ist, gegen „äußere“ Hemmnisse gefeit. Versucht man jetzt mit ihnen die Pflanze zu infizieren, so versagen auch sie noch immer. Es gilt nun die Anpassung an die Abwehrfermente vorzunehmen, die Antikörper der Bakterien zu steigern!

Daß sich bei einer Infektion der Pflanze, ebenso wie beim Tier, Abwehrfermente bilden, konnte mit Sicherheit angenommen werden. Die ersten Versuche darüber machte Schiff-Giorgini (9), der bei seinen Untersuchungen über die Tuberkelkrankheit des Ölbaums die Bildung von Abwehrstoffen beweisen konnte. Analoge Versuche mit Knöllchenbakterien, die ich machte, gaben die Gewißheit, daß die Pflanzen gegen die Knöllchenbakterien ebenfalls Abwehrstoffe bilden. Auch durch die optische Methode lassen sich diese Abwehrfermente nachweisen¹⁾.

Gegen diese Abwehrfermente sind also die Bakterien zu festigen; auch dies wird durch Gewöhnung erreicht. Es heißt jetzt den Nährboden aus fermenthaltigem (aktiven) Wurzelextrakt herzustellen, und zwar in steigender Konzentration.

Zur Gewinnung des aktiven Wurzelsaftes infiziert man die Pflanze mit den auf toter Wurzel vorangepaßten Bakterien, eventuell durch Verletzung der Wurzel.

Nach einigen Tagen bis einigen Wochen werden nach vorheriger gründlicher Reinigung der Pflanzen die Wurzeln abgeschnitten und nach vorheriger Zerkleinerung mit einem Messer (zerhacken!) mit frischgeglühtem Quarzsand zu Brei verrieben. Hierbei verfähre man sehr schnell und arbeite möglichst steril, bzw. antiseptisch, da durch Fremdfektion und durch Autolyse die Fermente zerstört werden.

filtrierten Auszuges auf den gleichen Gewichtsteil, wie die verwendete Wurzel. Der Extrakt braucht nicht klar zu sein.

¹⁾ Vergleiche hierüber auch über die Herstellung der fermenthaltigen Wurzelsäfte. Abderhaldon, E., Abwehrfermente.

Der Saft wird dann aus dem Brei durch ein Berkefeldfilter in sterile Gläser abgefiltert; die ganze Operation vom Zerschneiden der Wurzel bis zur Filtration soll in 5, spätestens 10 Min. beendet sein.

Mit diesem aktiven Wurzelextrakt bereitet man sich nun Gelatinenährböden, wie von dem durch Auskochen hergestellten Wurzelextrakt, in steigendem Zusatz.

Die Gläser mit dem aktiven Nährboden werden dann bei 50° 8 Tage lang je 1 Stunde sterilisiert.

Das Kulturverfahren ist das gleiche, wie bei dem gewöhnlichen Wurzel-saft, man fängt bei 1—5% mit der Zucht an und steigert bis 100%. Die dann gefestigten Bakterien werden nun auf aktiviertem, organisiertem Nährboden langsam gewöhnt. Hierbei benutzt man die Eigenschaft der Fermente, daß sie, nachdem sie durch Kochen inaktiv geworden sind, durch Zusatz von aktivem Fermentsaft wieder aktiv werden.

Man stellt sich, wie bei der „äußeren“ Anpassung, Wurzelstücke oder Wurzelbrei her, benutzt dazu aber durch Infektion mit vorangepaßten Bakterien fermenthaltige Wurzeln. Diese werden ebenfalls im strömenden Dampf sterilisiert, nachdem sie eventuell mit Zuckerwasser usw. „verdünnt“ sind.

Zum Aktivieren werden die sterilen Wurzelstückchen dann je nach Größe 2—24 Std. in aktiven Wurzelsaft gelegt, oder zu dem inaktiven Wurzelbrei wird etwas aktiver Wurzelsaft zugefügt.

So vorangepaßt, kann mit den Bakterien die Anpassung an die lebende Pflanze begonnen werden. Jetzt heißt es: „Steigerung der Virulenz durch Pflanzensaft! Man wird mit starken Bakterienaufschwemmungen (in Pflanzensaft) beginnen, wird die Pflanzen in Hungerstadium versetzen, durch Einstellen in sterilen Quarzsand oder destilliertes Wasser, auch die Saftströmung durch Abhalten von Licht und Wärme verhindern; hier muß die ganze Fähigkeit des Forschers einsetzen, die Mühe wird reichlich belohnt, sofern nicht unüberwindbare Hindernisse vorhanden sind, gelingt die Anpassung.

Diese nicht zu beseitigenden Hindernisse können schon bei der äußerlichen Voranpassung eintreten, z. B. bei phenolhaltigen Wurzeln; sie können auch biologischer Natur sein, gegen die die Anpassung unmöglich ist, z. B. bei Wasserpflanzen. Auch das Wasserdurchströmungsvermögen kann zu den unüberwindbaren Hindernissen gehören, weil wir hierfür nur geringe Anpassungsmöglichkeiten haben, es sind dies aber nur immer Ausnahmen, die auf wenige Pflanzenarten beschränkt bleiben. Für die meisten Fälle ist die Anpassung möglich.

Wieweit und bei welchen Pflanzen mir die Anpassung gelungen ist, soll in einem weiteren Aufsatz unter Bekanntgabe der Versuchsergebnisse veröffentlicht werden. Diese vorläufige Mitteilung soll nur eine Anregung für die Fachwelt sein, die Arbeiten mit diesem wichtigen Problem aufzunehmen.

Literatur.

1. Schneider, A., Agric. Exp. Stat. Univ. Illinois. Bull. 29. 1893. S. 301; Referat: Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 16. S. 634.
2. Stutzer, Maul und Burri, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 2. 1896. S. 665.
3. Großbüsch, Rhizobium radiocola usw. [Dissert.] Bonn 1907.
4. Kühn, A., Deutsch. landw. Prossc. Bd. 44. 1917. S. 467.
5. Lommernann, Verhandl. deutsch. Naturf. Bd. 76; 1904. II., 1. S. 145; Landw. Vers. Stat. Bd. 67. 1907. S. 207.
6. Vgl. Hiltner i. Lafar, Handbuch d. techn. Mykol. Bd. 3. S. 60.
7. Hiltner, Arbeit. d. Biolog. Abt. d. Reichsgesundh.-Amt. Bd. 1. 1900. S. 177.
8. Süchting, H., Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 11. 1904. S. 377.
9. Schiff-Giorgini, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 15. 1905. S. 200.

Referate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe in Berlin.

Schönfeld, F., Die Mineralbestandteile der Hefe und ihre Bedeutung für den Lebenszustand derselben. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 31. S. 245—247.)

Verf. hat gemeinsam mit G. Schönfelder mehrere in der Berliner Hochschulbrauerei seit längerer Zeit geführte untergärige Heferasen auf Mineralbestandteile im allgemeinen und auf die einzelnen Mineralbestandteile untersucht. Es konnte die bereits früher gemachte Beobachtung bestätigt werden, daß der Aschengehalt der in der Praxis Bruchcharakter besitzenden Hefen ein hoher, dagegen der Aschengehalt der Staubhefen ein verhältnismäßig niedriger ist. Die Art der Ernährung, bedingt durch die ihr im Brauwasser und im Malz dargebotenen Stoffe, beeinflußt neben der Einwirkung der Temperatur usw. in sehr erheblichem Maße den Aufbau der Hefezelle, die Entstehung von bis zu einem gewissen Grade konstanten Arten und die Formenbildung der Hefen. Den anorganischen Stoffen (Phosphate, Kalk, Magnesia) fällt die ausschlaggebende Rolle unter den die Formenbildung bestimmenden Einflüssen zu.

Mohr, O., Die Wärmeentwicklung bei der Gärung und bei enzymatischen Vorgängen. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 31. S. 394—400, 412—417.)

Nach dem Vorgang von Rubner, der als Maßstab für die Lebensäußerung einer Hefe nicht, wie üblich, die CO_2 -Entwicklung, sondern die nach eigenem Verfahren zu bestimmende Gärwärme benutzt, hat Verf. Versuche angestellt, die sowohl die Messung der Gärwärme, als auch die Messung der Wärmeentwicklung bei Enzymreaktionen zum Gegenstand hatten. Es gelangte eine besondere, im Vergleich zu der Rubnerschen, einfachere Versuchsanordnung zur Anwendung. Gärversuche wurden mit Würzen und mit Zuckerlösungen (Rohr-, Invert- und Traubenzucker), teils mit Brauerei-, teils mit Brennereihefen vorgenommen. Verf. stellte fest, daß die kalorimetrische Methode bei der Messung der Gärwärme nicht geeignet ist, da sich nicht alle zu berücksichtigenden Korrekturen genau berechnen und bestimmen lassen. Es zeigte sich jedoch eine Beeinflussung der Wärmeentwicklung bei der Rohrzuckerlösung durch die Inversionswärme, sowie die interessante Tatsache, daß zu Beginn der Gärung fast stets eine geringe Abkühlung erfolgt. Zur Bestimmung der Wärmeentwicklung bei Enzymreaktionen ist die kalorimetrische Methode recht brauchbar. Es wurden Versuche angestellt über die Reaktionswärme bei der Rohrzuckerinversion durch Hefinvertase, über die diastatische Stärkespaltung und über die Zersetzung von H_2O_2 durch Hefekatalase. Besonders bei der zuletzt genannten Reaktion, bei der eine verhältnismäßig große Menge Wärme entwickelt wird, ist die kalorimetrische Methode unentbehrlich und zu guten Ergebnissen führend.

Schönfeld, F., Die obergärigen Hefen und ihr Zuckerverzetzungsvermögen bei der Biergärung. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 32. S. 167—169.)

Verf. hat bei einer größeren Zahl von Gärversuchen mit verschiedenen Hefen Zucker zugesetzt und dabei festgestellt, daß untergärige Hefen eine

höhere Vergärung als obergärige hervorbringen. Der zugesetzte Rohrzucker wird bei der Gärung durch die untergärige Hefe vollständig vergoren, während dies bei obergärigen Hefen nicht immer der Fall ist. Die Heferasse, ob ober- oder untergärig und ob dem Typus der schwach oder stark vergärenden Hefen angehörend, ist hierbei entscheidend. Durch Zuckerzusatz wird das Auftriebsvermögen obergäriger Hefen günstig beeinflußt.

Lindner, P., Wie erzielt man möglichst keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben? (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 32. S. 205—208, 355—356.)

Verf. berichtet über den Entwicklungsgang der Methodik der biologischen Luftanalyse mit besonderer Berücksichtigung der zuerst durch ihn in die gärungstechnischen Betriebe eingeführten Methode, den Keimgehalt der Luft mit Hilfe steriler Standzylinder zu bestimmen, in denen die zu untersuchende Luft aufgefangen wird, wobei alsdann dem Glaszylinder Gelatine zugesetzt wird, so daß die aufgefangenen Keime auf den Innenwänden des Zylinders zum Wachstum gelangen können. Verf. bringt eine Reihe photographischer Aufnahmen von Standzylindern mit charakteristischen Vegetationsbildern von Luftproben verschiedener Brauereibetriebe und bespricht die verschiedenen zwecks möglicher Fernhaltung von durch die Luft hervorgebrachten Infektionen anzuwendenden Maßnahmen.

Lindner, P., Empfiehlt sich ein Versuch, den in diesem Sommer in größerer Menge auftretenden Honigtau einzusammeln und für alkoholische Gärung oder sonstwie zu verwerten? (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 33. S. 185—187.)

Verf. untersuchte mit Honigtau überzogene Lindenblätter und stellte die Menge des auf ihnen vorhandenen Zuckers — auf 100 Teile Trockensubstanz, Blatt + Honig, kamen 42 Teile Honigtau — als sehr beträchtlich fest. Er hält eine Einsammlung und Verwertung des Honigtaues in Zeiten der Zuckernot für empfehlenswert.

Stockhausen, F., Biologische Mitteilungen. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 33. S. 201—202, 217—221, 225—228, 241—245, 249—251, 257—259, 265—268.)

Verf. verweist auf die hohe Bedeutung der biologischen Betriebskontrolle und bringt in seinen in Gemeinschaft mit G. v. Kalckstein verfaßten Mitteilungen seine durch Ausführung zahlloser biologischer Einzeluntersuchungen gewonnenen Erfahrungen bei Vermeidung und Bekämpfung von Infektionen in Betrieben zur allgemeinen Kenntnis.

Lindner, P., Zur Kenntnis der Hausflora einiger Brauereibetriebe. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 33. S. 321—322, 331, 340—343. Mit 40 Abb.)

Verf. weist auf die Bedeutung der Kenntnis der im einzelnen gärungstechnischen Betriebe vorkommenden Mikroorganismen hin. Die Mikrophotographie bildet ein hierbei unentbehrliches Hilfsmittel. Verf. bespricht die Schwierigkeiten der Deutung mikrophotographischer Aufnahmen von Organismen, die von aus den Betrieben entnommenen Proben stammen und erläutert an 2 ausführlich behandelten Beispielen und mit Hilfe von Photo-

grammen, welche Folgerungen und welcher Nutzen aus der systematisch durchgeführten biologischen Betriebskontrolle erwachsen.

- Schönfeld, F., u. Krumhaar, H.,** Die maltatische Spaltkraft der Hefen, in Abhängigkeit von Rasseneigenart und Ernährung. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 34. S. 149—150.)
 —, u. —, Die verschiedene Maltosespaltkraft der Hefen. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 35. S. 157—159, 165—166.)
 —, u. **Korn, M.,** Die maltatische Spaltkraft der Hefen in Abhängigkeit von dem Entwicklungszustand derselben. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 35. S. 7—9, 175—176.)

Die Verff. konnten feststellen, daß in Fällen, in denen die zur Herstellung von obergärigen Süßbieren verwendeten Heferasen zur Vergärung dünner obergäriger Lagerbiere Verwendung fanden, das meistens beobachtete Versagen dieser Hefen in dem Mangel an Maltase begründet war. Der enge Zusammenhang der Tätigkeit der Maltase mit der der Zymase erschwert die Beobachtung dieser Vorgänge. Die Fähigkeit einer Hefe zur Vergärung der Maltose drückt sich in dem bei der Gärung erzielten Vergärungsgrad aus, die Spaltkraft einer Hefe ist nun aber teils von der Rasse, teils von der Zusammensetzung der Würze abhängig. Um letztere Fehlerquelle auszuschalten, wurde reine Maltose verwendet, es wurden mehrere untergärige und obergärige Hefen in die Untersuchungen einbezogen. Die Rassen besitzen nach den Versuchsergebnissen eine sehr ungleiche Spaltkraft, letztere wird durch die Art der Ernährung der Hefe, durch das Maß der Sauerstoffzufuhr und die Temperatur während der Gärung in hohem Grade beeinflußt und sie steht in engem Zusammenhang mit dem Lebens- und Entwicklungszustande der Hefe.

- Schönfeld, F., u. Goslich, Chr.,** Die Hefe in dünnen Würzen (Wachstum und Gärführung). (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 34. S. 205—206.)
 —, u. —, Die Abnahme der Zellgröße bei Hefe in leichten Würzen. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 35. S. 153.)
 —, u. —, Die Hefen aus den leichten Bieren und ihre Triebkraft. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 35. S. 201—203.)

Die Verff. verfolgten bei einer Reihe von Hefen die bei ihrer Verwendung in dünnen Bieren eintretenden Eigenschaftsänderungen. In dünnen Bieren wurden die Hefen sehr eiweißreich, sie wurden klumpend und gaben geringe Vergärung, auch die Triebkraft änderte sich. Die Größe der Zellen nimmt mit der Verringerung der der Hefe gebotenen Nahrung merkbar ab.

- Schönfeld, F., Krumhaar, H., und Korn, M.,** Die Maltase, ihre Durchlässigkeit durch die Zellwand und ihre Abhängigkeit von der Züchtung in leichten oder schweren Bieren. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 35. S. 181—182.)

Nur die Invertase als einziges Kohlenhydrat-Enzym vermag aus dem Innern der lebenden Hefezelle nach außen durchzudringen. Um die Maltase aus der Zelle zu lösen, bedarf es besonderer Maßnahmen, z. B. der langsamen Abtötung der Zellen durch Behandlung mit Toluol. Die Verff. prüften die Filtrate mehrerer mit Toluol behandelter Heferasen auf ihre Spaltwirkung

gegenüber Maltose. Es hatte den Anschein, als ob hierbei die ober- und die untergärigen Heferasen sich verschieden verhalten, doch halten Verff. die Möglichkeit einer Unterscheidung dieser beiden Gruppen vermittels dieser Methode noch nicht für nachgewiesen. Die Spaltkraft der untersuchten Hefen ließ nach, sobald sie in extraktarmen Würzen herangezüchtet wurden, was die Verff. auf einen Mangel an Maltose bei der Ernährung zurückführen und die Spaltkraft nahm umgekehrt wieder zu, sobald höherprozentige Würzen zur Züchtung benutzt wurden. Hefen mit starkem Flockungsvermögen zeigten eine geringere Spaltkraft, es zeigten sich im ganzen erhebliche Unterschiede zwischen den Hefen aus den „Friedens“-Bieren und den in Dünnbieren herangezüchteten Hefen.

Schönfeld, F., und Krumhaar, H., Die Ernährung der Hefen in leichten Bieren. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 35. S. 213—214.)

Die Verff. haben bei einer Reihe von unter- und obergärigen Brauereihefen den Einfluß starker Verdünnung der ihnen als Nährstoffquelle dienenden Würzen untersucht. Während bei den Würzen der Friedens-Biere eine 3—5fache Vermehrung der Stellhefen stattfand, zeigt sich der Einfluß der jetzt in Betracht kommenden dünnen Würzen in erster Linie in einer weniger starken Vermehrung der Hefen, während der Stickstoffgehalt und der Aschengehalt sich unter Umständen nur wenig oder überhaupt nicht verändert. Es gilt dies besonders vom Stickstoffgehalt und die Verff. konnten feststellen, daß ein geringer Extraktgehalt der Würze, sofern er nicht unter eine gewisse Mindestgrenze heruntergeht, keineswegs die ausreichende Ernährung der Hefe mit Stickstoff hindert. Ähnliches zeigte sich bei den Mineralbestandteilen. Der Phosphorsäuregehalt der untersuchten Hefenaschen war sogar auffallend hoch, doch war der Gehalt an Kalk und Magnesia durchweg niedrig. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Verwendung dünner Würzen die sichere Fortpflanzung von ausreichend gut ernährter Hefe gewährleistet.

Krumhaar, H., Die Flockung der Hefe und ihre Beeinflussung. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 35. S. 261—263.)

Verf. bringt eine zusammenfassende Übersicht der bisher über dieses Thema erschienenen Arbeiten.

Schönfeld, F., und Krumhaar, H., Die Bruch- und Staubform der Hefe — ihre Ursachen. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 35. S. 302—304, 342—343.)

Die Flockenbildung der Hefe wird durch Einwirkung von Säure, von Natronlauge oder von Zucker vernichtet, die Hefeverteilung wird eine „staubige“. Die Verff. konnten als Ursache der Flockenbildung einen an den Zellen haftenden Körper eiweißartiger Natur feststellen, der, von der Hefe losgelöst, Flockungserscheinungen hervorbringen kann.

Heinzelmann, G., Über die Säuerung des Bacillus Delbrücki in Zuckerrübenmaische. (Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 38. S. 20—21.)

Anlaß zu den Untersuchungen bot die versuchte Verwendung von Zuckerrüben als Ersatz von Kartoffeln in der Brennerei und die gemachte Beobachtung, daß Zuckerrübenmaische nur in auffallend geringem Grade durch

B a c. Delbrücki gesäuert wird. Verf. konnte feststellen, daß zwar Zuckerrüben in rohem geriebenen Zustande einen guten Nährboden für **B a c. Delbrücki** bilden, daß dies jedoch nicht gilt, sobald die Rüben erhitzt werden. Verf. vermochte die Ursache dieser Erscheinung, die für andere säuernde Bakterienarten nicht in gleichem Maße zutreffen, nicht festzustellen und es besteht die Annahme, daß beim Erhitzen der Rüben irgendein für den **B a c. Delbrücki** giftig wirkender Stoff entsteht.

Lindner, P., Über Buketbildung bei Gärungen und Umgärungen. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 36. S. 223—224.)

Verf. berichtet über die Ergebnisse von mit 12 aus Preßhefefabriken bezogenen Hefen, die mit Zucker und Nährsalz in milchsäuren Maischen auf Buketbildung geprüft wurden. In einem Falle trat ein an Malagawein erinnerndes Aroma, in einem zweiten der Geruch nach essigsäurem Amylester auf, während bei 10 Hefen keine Buketbildung beobachtet wurde. Diese den betreffenden Heferasen eigentümlichen Erscheinungen bieten die Möglichkeit, beim Umgären von Wein die Buketstoffe weitgehend zu beeinflussen. Verf. weist aus der Literatur nach, daß vereinzelt auch z. B. Bier- und Kahmhefen die gleiche Eigenschaft zeigen. Buketbildung ist weniger von dem den Hefen gebotenen Nährboden und seiner Zusammensetzung als von der Art dieser Hefen abhängig, wobei wieder bestimmte Umstände für eine stärkere oder schwächere Aromabildung maßgebend sind. **R o m m e l** (Berlin).

Behrens, J., Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1916, 1917 und 1918. (Mitt. a. d. Biol. Reichsanst. Heft 17. 1919.)

Nach einem kurzen Beitrag zur Geschichte der Anstalt folgen kurze Referate über die während der Berichtsjahre ausgeführten Versuche mit verschiedenen Steinbrandbekämpfungsmitteln, mit einem auf Rübensamen gefundenen *Coprinus*, mit blattrollkranken Kartoffelpflanzen auf verschiedenen Böden, mit Augenstecklingen und mit Ringelung an Kartoffelpflanzen zur Erzielung eines reicheren Beerenansatzes. Die Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten auf krebsverseuchtem Boden zeigten, daß einige Sorten anscheinend immun gegenüber dem Krebserreger sind. Weitere Kapitel behandeln die Aufzucht der Reblausfliege und ihrer Brut, die Biologie der Vorratschädlinge, Beobachtungen über schädliche und nützliche Insekten, Untersuchungen über Schädlingsbekämpfung mit Blausäure, Mitteilungen über Bienenkrankheiten und ihre Bekämpfung und Versuche über sogenannte adsorptive Spaltung von Neutralsalzen durch Kohle.

R i e h m, Berlin-Dahlem.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

- Blunk, Gustav**, Die Anpassung der Knöllchenbakterien an Nichtleguminosen, S. 87.
- Liesegang, Raphael Ed.**, Gegenseitige Wachstumshemmung bei Pilzkulturen, S. 85.
- Pringsheim, E. G.**, Über die gegenseitige Schädigung und Förderung von Bakterien, S. 72.
- Stapp, C.**, Botanische Untersuchung einiger neuer Bakterienspezies, welche mit reiner Harnsäure oder Hippursäure als alleinigem organischen Nährstoff auskommen, S. 1.

Referate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

- Behrens, J.**, Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1916, 1917 und 1918.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe in Berlin.

- Heinzelmann, G.**, Über die Säuerung des Bacillus Delbrücki in Zuckerrübenmaische, S. 94.
- Krumhaar, H.**, Die Flockung der Hefe und ihre Beeinflussung, S. 94.
- Lindner, P.**, Empfiehlt sich ein Versuch, den in diesem Sommer in größerer Menge auftretenden Honigtau einzusammeln und für alkoholische Gärung oder sonstwie zu verwerten? S. 92.
- , Über Buketbildung bei Gärungen und Umgärungen, S. 95.

- Lindner, P.**, Wie erzielt man möglichst keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben? S. 92.
- , Zur Kenntnis der Hausflora einiger Brauereibetriebe, S. 92.
- Mohr, O.**, Die Wärmeentwicklung bei der Gärung und bei enzymatischen Vorgängen, S. 91.
- Schönfeld, F.**, Die Mineralbestandteile der Hefe und ihre Bedeutung für den Lebenszustand derselben, S. 91.
- , Die obergärigen Hefen und ihr Zuckerverzetzungsvermögen bei der Biergärung, S. 91.
- , u. **Goslich, Chr.**, Die Abnahme der Zellgröße bei Hefe in leichten Würzen, S. 93.
- , —, Die Hefe in dünnen Würzen (Wachstum und Gärführung), S. 93.
- , —, Die Hefen aus den leichten Bieren und ihre Triebkraft, S. 93.
- , u. **Korn, M.**, Die maltatische Spaltkraft der Hefen in Abhängigkeit von dem Entwicklungszustand derselben, S. 93.
- , u. **Krumhaar, H.**, Die Bruch- und Staubform der Hefe — ihre Ursachen, S. 94.
- , —, Die Ernährung der Hefen in leichten Bieren, S. 94.
- , —, Die maltatische Spaltkraft der Hefen, in Abhängigkeit von Rasseeigenart und Ernährung, S. 93.
- , —, Die verschiedene Maltosespaltkraft der Hefen, S. 93.
- , —, u. **Korn, M.**, Die Maltase, ihre Durchlässigkeit durch die Zellwand und ihre Abhängigkeit von der Züchtung in leichten oder schweren Bieren, S. 93.
- Stockhausen, F.**, Biologische Mitteilungen, S. 92.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung **G u s t a v F i s c h e r** in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 19. März 1920.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Zusammenfassende Übersichten.

Nachdruck verboten.

Über im Jahre 1916 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen
auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der
Kartoffelpflanze.

Von Dr. Leopold Fulmek und Regierungsrat A. Stift, Wien.

A. Allgemeines und Jahresberichte.

Gelegentlich ihres Aufenthaltes in Niederländisch-Ostindien hat Johanna Westerdijk¹⁾ auf Java den Kugelkäfer *Epilachna territa* als den größten Feind der dortigen Kartoffelkulturen erkannt; das Tier lebt auf verschiedenerlei Solanaceen, kultivierten und wild wachsenden Arten und soll, ähnlich wie der Koloradokäfer in Amerika, durch Arsenmittel (Parisergrün oder Bleiarseniat) mit Erfolg zu bekämpfen sein. *Phytophthora infestans* scheint in Java von geringerer Bedeutung zu sein und die tropischen Temperaturen nicht zu vertragen (ähnlich wie in Britisch-Indien) und ist nur auf die höheren Lagen Javas beschränkt. Die Schwarzfleckigkeit durch *Macrosporium solani* ist allgemein verbreitet; Wurzelschimmel und Blattrollkrankheit wurden ebenfalls beobachtet. Von größter Bedeutung für Java ist aber die Rostfleckenkrankheit, auch Eisenfleckigkeit und zum Teil „Kringerriggheid“ genannt. Die Kringerriggheid mit nur auf der Oberhaut der Kartoffel auftretenden Korkflecken scheint nach Westerdijk von der Rostfleckenkrankheit verschieden zu sein, und die nach Swellengrebel angenommene bakterielle Ursache der Rostfleckenkrankheit noch nicht erwiesen. An Rostfleckenkrankheit leiden am stärksten die wässerigen Knollen des Tieflandes. Eine Begleiterscheinung dieser Krankheit ist das mehr bis minder rasche Verfärben der frischen Schnittfläche der Kartoffel in eine rotbraune bis rote Farbe, die beim Kochen in (alkalischem) Wasser in Blauschwarz übergeht (nur in destilliertem Wasser bleibt die Rotfärbung bestehen) und auf einer Oxydation der Eiweißstoffe durch Enzyme zurückgeführt wird. Intensive Bodenbearbeitung und rationelle Düngung (auch mit Kunstdünger) sind gegen diese, anscheinend physiologische Erkrankung besonders in höheren Lagen von Erfolg. Die Kartoffelsorte „Fransche“ leidet am wenigsten, auch „Kentang dwaja“ leidet minder, die „Muisen“ und „Kentang bandoeng“ hingegen aber sehr stark. Zusammenfassend wird berichtet, daß selbst in Höhen von 1500—2000 m eine gesunde Kartoffelkultur auch in Niederländisch-Indien möglich ist, daß aber gute Bodenbearbeitung, entsprechende Düngung, Feldwechsel, größere Pflanzenweite, Vermeidung verfrühter Ernte und Ausscheidung von minderwertigem, zu kleinem Saatgut erforderlich wäre. Die Einfuhr von festfleischigen Kartoffelsorten wäre erwünscht, da die gelegentliche Sortenkreuzung durch Wechselbefruchtung für Java wenig aussichtsreich ist.

¹⁾ Teysmannia. 1916. Nr. 1 u. 2. 1 Taf.
Zweite Abt. Bd. 51.

Bodnár¹⁾ hat sich mit der Zymase und Carboxylase der Kartoffel und Zuckerrübe beschäftigt und bezüglich der Kartoffel festgestellt, daß aus dem Reservestoffbehälter der Kartoffeln (und auch Zuckerrüben) Zymase in Sülzenform in aktivem Zustande isoliert werden kann. Das Rohenzym der an Ringkrankheit leidenden Kartoffelknollen wirkt derart auf die Glukose ein, daß es gar keinen Alkohol oder höchstens nur Spuren davon bildet. Statt Alkohol wurden größere Mengen Essigsäure nachgewiesen, die aus Alkohol durch die Wirkung der Alkoholoxydase der Bodenbakterien entstand. Die Bodenbakterien gelangten aus den kranken Knollen in Form von Sporen in das Rohenzym. Auch in der Zymase der Kartoffelknollen (und Zuckerrübenwurzel) ist die Anwesenheit der Neuberger'schen Carboxylase festgestellt.

Lind, Sofie Rostrup und Ravn²⁾ berichten über die Krankheitserscheinungen der Kartoffel in Dänemark. Die Kartoffelfäule begann in Dänemark erst anfangs August sich zu zeigen. Die Stengelbakteriose durch *Bacillus phytophthorus* richtete dort großen Schaden an, wo man zerschnittene Knollen ausgelegt hatte. Der bisher nur in Deutschland, Schweden und Nordamerika bekannte Blattfleckenpilz *Cercospora concors* wurde nunmehr an der Sorte Richters Imperator auch in Dänemark gefunden. Die Blattrollkrankheit hat stellenweise die Knollenausbeute im hohen Grad vermindert, auch bei neuen Kartoffelsorten, die man aus dem Auslande bezogen hatte. Die Mosaikkrankheit wurde auf den Sorten „Magnum Bonum“ und „Up to date“ beobachtet; ihre Verbreitung erfolgt nach bisheriger Annahme mit Hilfe der Kartoffelwanze. Daß alle Knollen mosaikkranker Stauden wieder kranke Pflanzen liefern und daß die Knollenausbeute durch die Krankheit um beträchtliches (171 q statt 244 q) vermindert wird, konnte wieder bestätigt werden. Die Wurzelfilzfäule durch *Hypochnus solani* trat ziemlich allgemein auf, im Moorboden häufiger als auf Sandböden. Der Kartoffelschorf durch *Spongospora subterranea*, bisher selten in Dänemark, wurde auf den Sorten „Up to date“, „Richters Imperator“, „Champignon“, „Reichskanzler“ und auf hellroter „Haidekartoffel“, auf letztgenannter Sorte am häufigsten, festgestellt. Die Kartoffelwanze (*Calocoris bipunctatus*) verursachte nur einen geringen Schaden, die Raupe von *Hydreocia micacea* trat als Kartoffelbohrer in den Kartoffelstengeln nur örtlich beschränkt auf. Auch durch Nachtfröste im Juni wurden Kartoffelstauden beschädigt. Das beobachtete Schwarz- bzw. Blauschwarzwerden von Kartoffeln nach dem Kochen wird mit Kalimangel im Boden in Verbindung gebracht. Das Spritzen mit Bordeauxbrühe gegen die Krautfäule der Kartoffel findet immer mehr Verbreitung. Sublimatbeize gegen die Wurzelfilzfäule hatte ziemlichen Erfolg. Gegen Blattrollkrankheit wird Saatgutauslese als das einzig praktisch empfehlenswerte Mittel genannt. Gegen den Kartoffelschorf wurde bei einem Versuch durch Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak an Stelle von Chilisalpeter ein vorzügliches Resultat erzielt.

Schøyen³⁾ berichtet über Schneckenfraß in Norwegen und über das Vorkommen von Wurzelälchen (*Anguillulidae*) in den Knollen; auch der helle Seidenkäfer (*Sericia brunnea*), der blaue Maiwurm (*Meloe*

1) Biochem. Zeitschr. Bd. 73. 1916. S. 193.

2) Tidsskr. for Planteavl. Bd. 23. 1916. S. 411 u. 420.

3) Beretning om skadeinsekter og plantesygdommer i land- og havebruget 1915. (Separat a. Landbrugsdirekt. beretn. 1915. Kristiania 1916. S. 50.)

violaceus) und die Kartoffelblattlaus (*Siphonophora solani*) sind als Kartoffelblattschädlinge genannt. Der gemeine Blasenfuß (*Phytopus vulgarissimus*) bringt die Blüten zum Abfallen. Vereinzelt wird auch über Wanzen Schäden (*Hemiptera*) an Kartoffellaub berichtet. Als Pilzkrankheiten der Kartoffel in Norwegen sind die Stengelbakteriose durch *Bacillus caulivorus*, der Schorf durch *Spongospora subterranea*, die Winterknollenfäule durch *Fusarium solani* in Lagerräumen, *Sclerotinia fuckeliana*, die Knollenbakteriose und der gewöhnliche Kartoffelschorf aufgeführt. Eingehender wird über den gefährlichen Kartoffelkrebs durch *Synchytrium endobioticum* und über die Kartoffelfäule durch *Phytophthora infestans* berichtet. Um die Verbreitung des Kartoffelkrebses in Norwegen zu verhindern, wurden schon früher die erwiesenen Infektionsstellen (Kleingärten) mit 1% Formalinlösung auf öffentliche Kosten desinfiziert und den Besitzern die Erklärung abverlangt, auf den in Betracht kommenden Parzellen 6 Jahre lang mit dem Kartoffelbau auszusetzen; die Beschlagnahme wurde den Besitzern vergütet. Im Jahre 1915 waren jedoch, trotz der getroffenen Vorkehrungen, von 122 Kleingärten in Kristiansands 25 befallen, da, trotz der abverlangten Erklärungen, in 3 Gärten wieder Kartoffeln gebaut worden waren. Um der noch immer herrschenden Gleichgültigkeit gegen diesen gefährlichen Kartoffelfeind entgegenzutreten und diesbezüglich aufklärend zu wirken, wurden Flugblätter veröffentlicht und gesetzliche Maßnahmen (wie solche in anderen Ländern bereits bestehen) in Vorschlag gebracht. Von der *Phytophthora infestans* war das ganze Ostland empfindlich geschädigt, geringer dagegen das Westland. Um die Knollenfäule nach der *Phytophthora*-Krautfäule im Keller einzuschränken, soll die Temperatur 8° C nie übersteigen; als Saatgut sollen nur gesunde Knollen ausgewählt werden. Keine Kartoffelsorte ist gegen die *Phytophthora* unempfindlich, doch gibt es verschiedene, widerstandsfähigere Sorten, unter denen „Magnum bonum“ die wertvollste ist. Schließlich gibt Schøyen auch Mitteilungen über die Kräuselkrankheit, die Chlorose und Frostschäden.

B. Tierische Feinde.

a) Allgemeines.

Horne und Lefroy¹⁾ beschreiben eingehend verschiedene Blattschäden am Kartoffellaub durch saugende Insekten und Spinnmilben. Die rote Spinne (*Tetranychus telarius*) schädigt die Oberhaut- und die Subepidermalzellschicht; das Blatt wird fleckig, braun und vertrocknet schließlich. Durch die Mottenschildlaus (*Aleyrodes vaporariorum*) wird die Pflanze entsprechend dem Befall geschwächt, geht aber nicht zugrunde; es wird das Zuleitungsgewebe ohne nachfolgende Verfärbung angegriffen. Die Blattlaus *Rhopalosiphum solani* schädigt das Zuleitungsgewebe mit nach 9—10 Tagen darauffolgender Verfärbung; die Blätter werden braun und sterben vom Rand her ab und die ganze Pflanze geht mitunter unter Vergilben ein. Die kleinen Zikaden *Eupteryx atropunctata* und *Chlorita viridula* stehen die Blattoberhaut an und zerstören das Assimilationsgewebe, weiße Flecken auf den Blättern erzeugend, ohne aber zum Tod der Pflanze zu führen. Am

¹⁾ Ann. Appl. Biol. 1915. Nr. 3 u. 4. S. 370. 5 Taf.; nach Botan. Centralbl. Jahrg. 37. 1916. S. 122.

größten fallen die Stichverletzungen der Wiesenwanzen *Calocoris bipunctatus* und *Lygus pabulinus* aus, wobei im Blattgewebe unregelmäßig eingerissene, sich rasch (nach 2—3 Tagen) verfärbende Gruben entstehen, die als dunkelbraune Flecken auffallen und zum rapiden Absterben der jungen Blätter sowie Sprosse führen.

Preckel¹⁾ gibt instruktive Beschreibungen der verschiedenen Kartoffelkrankheiten und hebt am Schlusse diejenigen Tiere hervor, die an der Kartoffel schädlich wirken. Auf der Knolle leben: Engerling (sehr schädlich), Großer Müller (*Polyphyla fullo*) (schädlich), Tausendfuß (unmerklich schädlich), Saatschnellkäfer (unmerklich schädlich), Trauermücke (*Sciara vitripennis* Klug.) (nicht schädlich), Düngerfliege (*Borborus limosus* Meig.) (nicht schädlich), Kohlschnecke (*Tipula oleracea* L.) (schädlich), *Phyllopertha horticola* (unmerklich schädlich). Am Kraut leben: Graue Ackerschnecke (unmerklich schädlich), rote nackte Schnecke (unmerklich schädlich), Kartoffelkäfer (sehr schädlich), Blattkäfer (*Chrysomela exoleta* F. (schädlich), Reizkäfer (*Mylabris Fuesslini* Pz.) (schädlich), Totenkopfschmetterling (nicht schädlich), Wintersaateule (schädlich), Erdläufer (*Agrotis velligera* F.) (nicht schädlich), Ypsiloneule (schädlich), Blasenfuß (unmerklich schädlich), Cikade (schädlich), Schmalwanzen (*Lygaeus*) (schädlich), Kreuzwurzackereule (*Noctua exclamationis* Hüb.) (schädlich), Rübenblattlaus (*Aphis rapae* Curt.) (unmerklich schädlich).

b) Lepidoptera.

Nach Zimmermann²⁾ wurde das Auftreten der Raupen der Wintersaateule (*Agrotis segetum*) auf den kurzen und gerotteten Stallmist zurückgeführt. Eine Schädigung fand dort nicht statt, wo der Dung frisch und lang auf das Feld gefahren und erst im Frühjahr untergepflügt wurde. Bei starkem Befall fielen die Kartoffelstauden um und die Knollen fehlten.

Für die Bekämpfung von *Phthorimaea operculella* in Lagerkartoffeln hat Stoward³⁾ Formalin, Sublimat, Schwefelkohlenstoff, Kupfervitriol, Soda, Schwefelsäure, Bleiarsenat, Phenol, luftgelöschten Kalk, Schwefelkalk usw. versucht, aber nur Schwefelkohlenstoff allein als ausreichend befunden. 1—2 Pfund (1 Pfd. = 0,453 kg) Schwefelkohlenstoff pro 1000 cbf (= 28 cbm) wirken binnen 16 Std. auf Raupen in oder an den Knollen tödlich ein. Für Eier und Puppen des Schädling ist eine Einwirkungs-dauer von mindestens 48 Std. erforderlich. Eine Wiederholung der Räucherung nach 4—6 Tagen ist zwecks völliger Ausrottung angezeigt. Diese 48-stündige Räucherung mit Schwefelkohlenstoff kann 2-, 3-, sogar 4mal wiederholt werden, ohne Schaden für die Knollen hinsichtlich ihrer Genußfähigkeit und Haltbarkeit bzw. ohne Keimschädigung der Knollenknospen.

c) Coleoptera.

Koschmid⁴⁾ fand an auf Kartoffelfeldern stehenden Disteln merkwürdige Wurzelverdickungen, in denen regelmäßig ein junger Engerling (? Ref.) saß. Hiernach scheint die Distelwurzel den Engerling in jüngerer Entwicklung

¹⁾ Landwirtschaftl. Brennerei-Zeitg. Jahrg. 3. 1916. S. 279.

²⁾ Ber. d. Hauptsammelst. f. Pflanzenschutz in Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz. 1915. Stuttgart 1916. S. 71.

³⁾ Hist. and Sod. Soc. West-Austr. Vol. 5. 1914. S. 15.; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 34. 1916. S. 654.

⁴⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jarg. 36. 1916. S. 476.

ziemlich regelmäßig zu beherbergen, weshalb es sich empfiehlt, um das Überhandnehmen der Engerlingplage wesentlich einzudämmen, die Disteln mit der Wurzel auszureißen (also nicht mit der Sichel abzuschneiden) und dann zu verbrennen.

Warnungen vor dem Kartoffelkäfer wurden seitens verschiedener maßgebender Stellen erlassen. *Spieckermann*¹⁾ hebt hervor, daß nach den Erfahrungen der letzten Jahre der Kartoffel- (Kolorado)käfer auch in Deutschland seine Ernährungsbedingungen findet und selbst bei rechtzeitiger Auffindung nur unter Aufwendung großer Kosten vernichtet werden kann. Weiter gibt er Anhaltspunkte über das Auftreten des Käfers auf dem Felde, über sein Aussehen und über seine Bekämpfung, die bei der ersten Herde schon umfassend durchzuführen ist. Weitere Mitteilungen über den Kartoffelkäfer liegen dann von *v. Wahl*²⁾ vor, der sich nach einer historischen Einleitung mit der Lebensweise und der Bekämpfung des Schädling beschäftigt. Nach der Verfügung des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten vom 5. April 1916 an den Regierungspräsidenten und den Polizeipräsidenten in Berlin sind Bekanntmachungen und Belehrungen, die auf die Gefährlichkeit des Kartoffelkäfers aufmerksam machen, zu veröffentlichen. In bezug auf diese Verfügung gibt *Rörig*³⁾ eine kurze Beschreibung des Äußeren und der Lebensweise des Käfers in allen seinen Entwicklungsstadien.

*Ellis*⁴⁾ stellte im Sommer 1913 an der landw. Versuchsstation in Jowa (U. St. A.) fest, daß von einem Weibchen des Koloradokäfers in der Zeit vom 8. Juli bis 1. September 1686 Eier abgelegt wurden; am 28. Juli wurde mit 110 Eiern die größte Stückzahl der täglich abgesetzten Eier erreicht. *Girault* und *Getek* hatten früher bereits von einem einzigen Käfer 1578 Eier erhalten. Über die Lebensweise des Koloradokäfers haben ferner *Johnson* und *Ballinger*⁵⁾ im Jahre 1914 in Columbia Beobachtungen erhoben, aus denen hervorgeht, daß der Koloradokäfer im Gebiet von Columbia und unter ähnlichen klimatischen Verhältnissen 3 vollständige Generationen im Jahre hat. Der ganze Entwicklungsverlauf vom Ei bis zum erwachsenen Käfer beansprucht annähernd 4 Wochen. Nach weiteren Beobachtungen sind von verschiedenen einzelnen Weibchen 1879, 1301, 1686 bzw. 1578 Eier abgelegt worden. Nach den beiden Beobachterinnen scheint der Ansatz zu einer teilweisen 4. Generation unter Umständen möglich. Über Sommer trifft man alle Entwicklungsstadien des Käfers nebeneinander und greifen die einzelnen Generationen zeitlich übereinander. Der letzte der überwinterten Käfer ging erst am 7. September ein. Ein Teil der ersten und zweiten Käfergeneration überwintert wie die folgenden zum nächsten Jahr.

d) R h y n c h o t a.

*Patch*⁶⁾ zählt als Nährpflanzen der roten und grünen Kartoffelblattlaus (*Marcosiphum solanifolii*) im Staate Maine (U. S. A.) 20 verschiedene Pflanzenarten aus 10 verschiedenen Pflanzenfamilien auf.

¹⁾ Landw. Zeitg. f. Westf. u. Lippe. Jahrg. 73. 1916. S. 273.

²⁾ Bad. Landw. Wochenbl. 1916. S. 346.

³⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 43. 1916. S. 376.

⁴⁾ Journ. of Econ. Entom. Vol. 8. 1915. S. 520. (1916 erschienen).

⁵⁾ Journ. of Agr. Res. Dept. of Agr. Vol. 5. 1916. S. 917. 1 Taf.

⁶⁾ Maine Stat. Bull. No. 242. 1915. S. 205 Durch Exper. Stat. Rec. Vol. 34. 1916. S. 550.

Im Frühjahr findet sich die Blattlaus besonders zahlreich auf Rosenbüschen nahe den Blütenknospen. Unter den Verhältnissen für Maine erfolgt anfangs bis Mitte Juli das Überwandern von geflügelten und ungeflügelten Läusen auf die Kartoffelpflanze, wo sie unter ungeheurer Vermehrung die Triebspitzen und Blütenstiele besiedeln. Mitte September erfolgt die herbstliche Rückwanderung zur Rose (z. T. auch auf verschiedene Unkräuter). In Maine wurden die überwinternden Herbststier und die erste Frühjahrsgeneration nur auf der Rose, als der gewöhnlich gewählten Überwinterungspflanze, gefunden. Der Hauptschaden der Blattläuse äußert sich auf der Kartoffelpflanze in Maine nicht vor Anfang August und ist Mitte September vorüber; kaum zweiwöchentlicher Blattlausangriff genügt aber, die Triebspitzen auf 4—6 inch (10—15 cm) Länge herab zu töten und im Zusammenhang damit die Knollenbildung zu beeinträchtigen. Neben der ausführlichen technischen Beschreibung der Blattlausart und Hervorhebung der natürlichen Bekämpfungsfaktoren wird die Anwendung von Tabakextrakt zur Vernichtung der Kartoffelblattlaus empfohlen.

e) Wirbeltiere.

Nach der Beobachtung von Zimmerman¹⁾ waren die Feldmäuse vielfach auch in die Kartoffelmieten eingedrungen und hatten das Stroh, das die Knollen bedeckte und gegen Frost schützen sollte, derart zernagt, daß es wie fein zerschnittener Häcksel aussah.

C. Pflanzliche Schädlinge.

a) Allgemeines und Jahresberichte.

Quanj²⁾ hat sich weiter eingehend mit der Ursache und dem Wesen der Blattrollkrankheit beschäftigt. Nach seinen Feststellungen liegt ein unfehlbares, wenn auch etwas mühsam nachzuweisendes Krankheitssymptom der abnormen Bildungen in den Phloënteilen der Gefäßbündel der Blattnerven und der Stengelteile. Die Wandungen dieser Teile erscheinen geschwollen und zusammengedrückt und bräunen sich nach und nach. Die Lumina werden kleiner und kleiner und die mikroskopischen Erscheinungen laufen gleichsinnig mit den äußeren Erscheinungen der Krankheit. Durch die Unwirksamkeit der für den sogenannten absteigenden Saftstrom der Pflanze unentbehrlichen Gefäßteile wird die ungenügende Ausbildung der Knollen erklärt. In erster Linie ist dabei vor allem an die Abfuhr von Eiweißstoffen, wofür die Phloënteile der angewiesene Weg zu sein scheinen, zu denken und Quanj bringt mit dieser Annahme die Zugänglichkeit für den Befall der Kartoffeln durch *Phytophthora* in Beziehung, da die Ernährung dieses Pilzes durch viel Eiweiß gefördert wird. Quanj gibt ferner eine Übersicht über andere Erkrankungen der Kartoffelpflanze, die zur Verwechslung mit der Blattrollkrankheit Anlaß geben können und mit dieser Krankheit auch schon verwechselt worden sind. Diese Krankheiten teilt er in 3 Hauptgruppen ein: 1. Krankheiten, die durch äußere Umstände (der Atmosphäre und des Bodens) veranlaßt werden. a) Frostbeschädigungen, b) Trockenheit, c) Feuchtigkeit, d) Mangel an Stickstoff, e) Säure des Bodens

¹⁾ Ber. der Hauptsammelst. f. Pflanzenschutz in Mecklenburg-Schwerin u. Mecklenburg-Strelitz f. 1915. Stuttgart 1916. S. 71.

²⁾ *Cultura*. 1916. S. 150 u. 188; durch Fühlings *Landw. Zeitg.* Jahrg. 65. 1916. S. 474.

meist durch „physiologisch saure“ Düngung und deren Nachwirkung, f) Kainitvergiftung und g) Kalimangel. 2. Krankheiten, die durch pflanzliche Parasiten veranlaßt werden und daher unter Umständen erblich sind. a) Verursacht durch *Verticillium albo-atrum* oder Fusarien. *Quarj* nennt diese, in Deutschland Gefäßmykose genannte Krankheit Tracheomykose und unterscheidet noch eine ähnliche durch Spaltpilze verursachte Tracheobakteriose. b) Verursacht durch *Phytophthora erythroseptica*. Auch hier gibt es eine ähnliche durch Bakterien veranlaßte Krankheit. e) Verursacht durch *Hypochnus Solani*. 3. Die wahre oder pilzfreie Blattrollkrankheit, bei der es sich nicht um eine erbliche pathologische Mutation, sondern um eine geheimnisvolle Infektion ohne mikroskopisch erkennbare Veranlassung handelt. Daneben muß a) die Mosaikkrankheit und b) die Kräuselkrankheit unterschieden werden. Was nun die Ursache der Blattrollkrankheit, die nun Phloëmnekrose genannt wird, anbetrifft, so gelingt ihre Übertragung mit Sicherheit durch eine besondere Art von Impfung, die in einer Art von Pfropfen von kranken Pflanzenteilen auf gesunde Stengel und Knollen, also daß ein Verwachsen der betreffenden Teile erzielt wird, besteht. Über die Natur der infizierenden Substanz, die einstweilen „Virus“ genannt wird, besteht noch keine greifbare Vorstellung. Wichtig ist aber die Tatsache, daß diese Substanz auch durch den Boden von Pflanze auf Pflanze sich verbreitet, auch im Boden, wenn der Kartoffelbau 2 Jahre ausgesetzt wird, nicht zugrunde geht und sich in schlecht bearbeitetem Boden bis 5 Jahre halten kann. Ob dabei andere Pflanzen oder Tiere als Virus-Träger mitwirken, muß erst festgestellt werden. Auch über die Natur des Virus (ob Enzym oder anderes Produkt des Stoffwechsels) liegen noch keine sicheren Anhaltspunkte vor. Um nach dem jetzigen Stande der Kenntnisse der Ursache die Krankheit mit Erfolg bekämpfen zu können, sind zwei Gesichtspunkte festzuhalten: Verwendung gesunder Mutterknollen und deren Anbau auf nicht infiziertem Lande.

Nach Mitteilung der „Schweizerischen Landw. Zeitschr.“ (1916. Jahrg. 44. S. 499) hat man in der Schweiz vor dem Jahre 1844 von kranken Kartoffeln soviel wie nichts gewußt. Zuerst trat die Kartoffelfäule auf und werden im Volksmunde derartig befallene Kartoffeln auf Grund ihres Aussehens als „schwarze Kartoffeln“ bezeichnet. Die Entwicklung der Verkehrsverhältnisse brachte dann die Trockenringfäule und den Schorf. Auf erstere Krankheit kann geschlossen werden, wenn die Blätter der Kartoffelstauden sich nach oben zusammenrollen, wohl auch etwas kraus werden und vor der Zeit absterben. Sonst wird die Krankheit erst bei der Verwendung der Kartoffeln entdeckt. Beim Schorfe unterscheidet man 4 Arten: den Flachschorf (die Schorfstellen liegen in der gleichen Ebene mit der Schale), den Tiefschorf (Absterben des Gewebes von der Lentizelle ins Innere), den Buckelschorf (Korkwucherung in Gestalt von Buckeln und Höckern über die Obeifläche der Schale hinaus) und den Buckeltiefschorf (Kombination von Buckel- und Tiefschorf). Für die Praxis hat diese Einteilung aber keinen großen Wert, weil sich die Ursachen, die die Krankheit begünstigenden Einflüsse und die Bekämpfung bei allen Formen gleich bleiben. Düngung mit frischem Stallmist, Kalk und Asche soll die Krankheit begünstigen, schwefelsaures Ammoniak, Superphosphat und Kalisalz sollen ihrem Auftreten hinderlich sein. Für die Praxis empfehlen sich zur möglichsten Vermeidung des Schorfes folgende Maßregeln: 1. Auflesen aller Kartoffeln bei der Ernte, 2. Tiefpflügen im Herbst des zur Kartoffelkultur bestimmten Feldes. 3. Aussetzen der Kar-

toffelkultur auf befallenen Feldern. 4. Vermeidung der Verwendung schorfigen Saatgutes oder anfälliger Sorten und 5. Vermeidung frischen Stallmistes zur Düngung. Diese Regeln gelten natürlich auch als Vorbeugungsmittel gegen andere Kartoffelkrankheiten.

Mitteilungen über Kräuselkrankheit, Blattrollkrankheit, Schwarzbeinigkeit, Fusarium- und Bakterienfäule liegen von v. Wahl¹⁾ und solche bezüglich der Schwarzbeinigkeit, Stengelfäule, *Phytophthora infestans* und Kräuselkrankheit von v. Seelhorst²⁾ vor. Diesbezüglich muß verwiesen werden.

In der in der 2. Auflage vorliegenden zweckentsprechenden Schrift „Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung“ bezweckt Schander³⁾ eine möglichst weite Verbreitung der Kenntnisse der wichtigsten Kartoffelkrankheiten, ihrer Bekämpfungs- und Vorbeugungsmittel. Sie ist daher nur für die Praxis geschrieben; in Fußnoten wird auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen.

Aus dem Bericht von Shaw⁴⁾ ist hinsichtlich der Kartoffelkrankheiten erwähnenswert, daß die auf *Dephinium* bekannte *Rhizoctonia destruens* auch eine Kartoffelfäule verursacht und ferner *Rhizoctonia solani* in Indien sehr verbreitet ist. *Phytophthora infestans* wird in Indien im Hügelland in bedeutendem Maße schädlich, kommt aber in der Hitze der Ebene nicht fort.

Güssow⁵⁾ gibt eine kurze Darstellung des Kartoffelkrebses, dessen Vorkommen für Kanada bisher noch nicht erwiesen worden ist, und des Pulverschorfs, der westlich von Quebec noch nicht beobachtet wurde. Weiter werden Schutzmaßregeln für infizierte Böden und Knollen, für kranke oder durch Insekten beschädigte Pflanzen, sowie für eingelagerte Kartoffeln angegeben.

Quanjér⁶⁾ weist auf die Gefahren bei der Verschleppung der Warzenkrankheit (*Chrysophlyctis endobiotica*), des Trockenschorfes (*Spongospora subterranea*), des gewöhnlichen Schorfes (*Actinomyces scabies*) und des Lackschorfes (*Hypochnus solani*) durch das Saatgut hin, wobei die beiden erstgenannten Schorfkrankheiten wegen der von den Vereinigten Staaten Amerikas ausgeübten Einfuhrkontrolle noch besondere Beachtung verdienen. *Actinomyces scabies* ist in Holland ziemlich verbreitet und wird an Kartoffeln, deren Ausreifung infolge Bespritzung mit Burgunderbrühe verzögert wurde, stärker bemerkbar, *Spongospora subterranea* hingegen ist glücklicherweise erst vereinzelt nachgewiesen und daher nicht in die Bekämpfungsversuche einbezogen worden. *Hypochnus solani*, der an unterirdischem Stengel- und Wurzelteilen eine der in Amerika unter dem Namen „Rosette“ bekannten Stengelfäule ähnliche Erscheinung verursacht, ist in Holland weit verbreitet. Daß seine Sklerotien beim Zerreiben zwischen

1) Badisch. Landw. Wochenbl. 1916. S. 426.

2) Hann. Land- u. Forstwirtschaft. Zeitg. Jahrg. 69. 1916. S. 563.

3) Arb. d. Gesellsch. z. Förder. u. d. wirtschaftl. zweckmäß. Verwend. d. Kartoffeln. H. 4.

4) Report. Agric. Res. Inst. and Col. Pusa. 1913/14. S. 48; durch Exper. Stat. Rec. Vol. 34. 1916. S. 50.

5) Soc. Protect. Plants. Vol. 7. 1914. S. 43; durch Exper. Stat. Rec. Vol. 34. 1916. S. 247.

6) Mededel. van de Rijks Hoog. Land-, Tuin- en Boschbouwschol. Bd. 9. 1916. S. 94. 1 Taf.

den Fingern einen an den Erdäpfelbovist (*Scleroderma vulgare*) erinnernden Geruch besitzen, scheint noch nicht erwähnt worden zu sein. Bei den Bekämpfungsversuchen kommt *Quanjer* zu dem Ergebnis, daß durch 1½stündiges Beizen der (vorher gewaschenen) Saatkartoffeln in einer Lösung von 1 Teil Sublimat in 1500 Teilen Wasser der Trockenschorf leicht, der gewöhnliche Schorf völlig ausreichend (ausgenommen in stark infizierten Torfböden) und der *Rhizoctonia* schorf in sehr ausgiebigem Maße bekämpft werden kann. Nach dreimaliger Verwendung der Beizlösung war ihre Stärke auf die Hälfte herabgesetzt. Eine Lösung von 1:1000 gibt natürlich noch bessere Resultate und soll nach amerikanischen Erfahrungen für ungekeimte Kartoffeln gefahrlos sein. Die Kosten des Sublimats für 1 ha Anbaufläche mit 20 hl Saatgut werden mit 2 fl. (holländische Gulden) beziffert. Für die Desinfektion großer Saatgutmengen soll sich in Amerika die Formaldehydräucherung am besten eignen. Die *Rhizoctonia*-Wurzelfäule war, ähnlich wie die *Phytophthora infestans* ärger in nassen, zur Verkrustung neigenden Lehmböden, als in Sand- oder Torfböden vorhanden. Die durch *Verticillium albo-atrum* verursachte Gefäßmykose schädigte besonders stark, ähnlich wie das *Fusarium* in Amerika, im leichten Sandboden, hingegen nicht in Torf- und Lehmbereich. *Quanjer* ist der Ansicht, daß auch die Rotfäule durch *Phytophthora erythroseptica* und die Schwarzbeinigkeit durch *Bacillus atrosepeticus*, ähnlich wie die eingangs erwähnten Schorfkrankheiten, durch das Saatgut verschleppt werden können und auch hier sich die Sublimatbeize als vorteilhaft erweisen wird. Gegen *Phytophthora infestans*, dann gegen *Verticillium* angriffe und andere Krankheiten, deren Keime im Innern der Saatknoten sich befinden, ist von der nur äußerlich auf die Knollenschale wirkenden Sublimatbeize kein Erfolg zu erwarten, und wird daher an den bisher gebräuchlichen Maßnahmen (wie z. B. Bordeauxbrühe usw.) festzuhalten sein.

Die Erwartung vieler Pflanzenpathologen und der meisten Kartoffelzüchter, daß mit gesundem Saatgut auf Neuland in Südidaho von Krankheiten ideal freie Ernten erhalten werden müßten, hat sich nach *Pratt*¹⁾ nicht bestätigt. *Fusarium oxysporum*, Schwarzfäule (durch *F. radicicola*), Gällertfäule (durch *Fusarium* sp.), *Rhizoctonia*-schorf, eine Trockenfäule (durch *Fusarium trichothecioides*) und gewöhnlicher Schorf (vermutlich durch *Actinomyces chromogenus*) waren wider Erwarten die meist vorherrschenden Erscheinungen. Die Anbauversuche von *Pratt* haben ergeben, daß mit reinem Saatgut ein geringerer Prozentsatz von Krankheiten bei der darauffolgenden Ernte erzielt wurde, wenn dieses nicht in direkt jungfräulichem Boden oder in Ödland gelegt wurde, sondern nach Klee oder Getreide als Vorfrucht in den Boden kam.

In den Kartoffelbaugebieten von Nord-Dakota²⁾ (U. S. A.) sind die Schäden durch *Fusarium*, Stengelbraunfäule, *Rhizoctonia* und Blattrollkrankheit von wirtschaftlicher Bedeutung. Diese Krankheiten erscheinen in leichten Böden heftiger, die *Phytophthora* hingegen vorzugsweise in schweren Böden. *Corticium vagum* wurde in Böden gefunden, wo jahrelang keine Kartoffel gebaut wurde. Da *Rhizoctonia* an

¹⁾ Journ. of Agric. Res. Dep. of Agr. Vol. 6. 1916. S. 573.

²⁾ North Dakota Stat. Rep. 1915. S. 17; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 35. 1916. S. 48.

Wurzeln und Detritus verschiedener Pflanzen nachgewiesen ist, so wird eine Saatgutbehandlung der Kartoffel gegen diese Krankheit als verhältnismäßig wertlos erachtet.

B a b c o c k¹⁾ gibt eine volkstümliche Darstellung einer Reihe von Kartoffelkrankheiten in Ohio (U. S. A.) und weist auf das Bespritzen, Saatgutbeize und Saatgutauswahl als Bekämpfungsmittel hin.

b) B a k t e r i e n.

S c h a f f n i t²⁾ konnte in einem Falle als Ursache der Schwarzbeinigkeit die Anwesenheit von *Bacillus phytophthorus* App. feststellen; besonders zu leiden hatte die Sorte „Industrie“. Bezüglich der Schwarzbeinigkeit äußern sich S c h a n d e r und K r a u s e³⁾ dahin, daß bei einem stärkeren Auftreten derselben, gleichgültig welche Art vorliegt, das betreffende Feld unter keinen Umständen im nächsten Jahr wieder zum Kartoffelbau benutzt werden darf, da dadurch die Verbreitung der Krankheit außerordentlich stark begünstigt werden kann. Leider wird in dieser Beziehung noch viel gesündigt. In einem Falle z. B. wurde nach demselben Jahre der Kartoffelbau 12 Jahre hintereinander betrieben, immer mit Stallmist gedüngt und der Anbau auch noch fortgesetzt, als Kartoffeln schon krank waren.

G i e n a p p⁴⁾ hebt hervor, daß von besonderer Gefährlichkeit für die winterliche Haltbarkeit der Kartoffeln die durch den *Bacillus phytophthorus* hervorgerufene Naßfäule ist, die sich außerordentlich unter den Beständen ausbreiten kann. Unter Umständen kann sie aber auch schon am Felde so verheerend wirken, daß in kurzer Zeit ganze Kartoffelstände vernichtet sind. Die einzigen Bekämpfungsmittel sind Kälte und Trockenheit, insofern man unbedingt darauf achtet, daß die Kartoffeln trocken in die Miete gebracht und nach dem Einbringen die Mieten- bzw. Kellertemperatur 5° C nicht übersteigt. Naturgemäß muß auch für eine entsprechende Lüftung gesorgt werden. Notwendig ist auch, im Laufe des Winters die Temperatur in der Miete und im Keller zu kontrollieren und entsprechend zu regeln.

H u t c h i n s o n und J o s h i⁵⁾ beschreiben vier Formen von Bakterien, die in Feldern besonders die eingelagerten Kartoffeln befallen und häufig sogar die Zerstörung ganzer Lager verursachen. Die kranken Knollen zeigen zuerst kleine Flecken auf der Schale, die sich dann mehr oder weniger in das Innere verbreiten, wobei das Fleisch an den angegriffenen Stellen zerfällt. Schließlich löst sich die Schale an mehreren Stellen los und es entstehen mit Gas gefüllte Höhlungen, aus denen eine gallertartige, schwärzliche Flüssigkeit sickert. Es gelang, die spezifischen Fäulniserreger zu isolieren und in Reinkultur zu züchten. Sie können in vier Gruppen eingeteilt werden. 1. Bewegliche Bakterien mit Geißeln: 0,5 × 1,2—1,6 μ , Optimaltemperatur 30° C, Temperaturgrenze 54° C. Diese Bakterie kann als eine biologische Ab-

¹⁾ Mo. Bull. Ohio Stat. Vol. 1. 1916. S. 10; durch Exper. Stat. Rec. Vol. 34. 1916. S. 543.

²⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Pflanzenschutzst. Bonn-Poppelsdorf f. d. Vegetationsper. 1913/14. 1916. S. 38.

³⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Institut. f. Landw. in Bromberg. Die Vegetationsper. 1913/14. Berlin 1916. S. 106.

⁴⁾ Landw. Zeitschr. f. d. Rheinprov. Jahrg. 17. 1916. S. 565.

⁵⁾ Mem. of the Depart. of Agric. in India. Vol. 1. 1915. S. 113. 6 Taf.; durch Intern. Agrar-Techn. Rundsch. Jahrg. 7. 1916. S. 85.

art von *Bacterium coli* angesehen werden, von welchem es sich durch das Fehlen der eiweißzersetzenden Fähigkeit unterscheidet. 2. Unbewegliche, geißellose Bakterien: $0.8-1.0 \mu$ bis $1.6 \times 2.8 \mu$. Die Optimaltemperatur konnte nicht ermittelt werden. Die Wachstumsvorgänge spielen sich auf normale Weise zwischen 20 und 35°C ab. Höchsttemperatur 57.5°C . Die Impfversuche auf gesunden Knollen hatten nach Verlauf von $3-4$ Std. eine positive Wirkung. 3. Weißliche, gallertartige Kulturen. Unbewegliche, geißellose Mikroorganismen: $1.6 \times 1.0-1.2 \mu$ in kleinen Ketten von $2-4$ Einzelorganismen. Sie entwickeln sich normal zwischen 20 und 35°C . Höchsttemperatur 59°C . 4. Bewegliche Bakterien: $1.4-1.8 \times 0.4-0.5 \mu$ mit 1' oder 2 Geißeln an einem der Enden. Optimaltemperatur 37°C . Höchsttemperatur 59.5°C . In mehreren Eigenschaften unterscheidet sich diese Bakterie nicht von dem *B. xanthochlorum* Schüsler. Feuchtigkeit und mechanische Beschädigungen sind die hauptsächlichsten Ursachen, die den Krankheitsfall begünstigen. Als Vorbeugungsmittel werden angeraten: 1. Beim Ausgraben, der Beförderung und der Handhabung der Kartoffeln sehr vorsichtig zu sein; 2. die Kartoffeln niemals auf sandigen Böden, sondern auf reinen, groben Sand zu lagern und 3. die Bestände wenigstens einmal mit 2proz. Kupfersulfatlösung zu desinfizieren.

Fulton und Stanford¹⁾ haben experimentell nachgewiesen, daß in Böden, die durch *Bacterium solanacearum* verseucht sind, die Pflanzen: *Ambrosia artemisiaefolia* und *Eclipta alba* von dem genannten Bakterium unter Welkeerscheinungen der Pflanze befallen werden und hierbei *Eclipta alba* sich als sehr anfällig erwiesen hat. Außer auf diesen 2 Unkräutern entwickelte sich das genannte Bakterium nach Überimpfung mit der Nadel auch in Tabak, Tomate und Erdnuß.

e) Schorf im allgemeinen und Spongospora.

Schikoura²⁾ stellt in einem kurzen Aufsatz das Wichtigste über die Entstehung des Wesens und die Bekämpfung des Kartoffelschorfes zusammen, der infolge seines wiederholten und mitunter unangenehmen Auftretens, das den Verkaufswert und die Verwendungsmöglichkeit der Speisekartoffeln stark beeinträchtigt, Gegenstand einer umfangreichen Literatur geworden ist. Je nach dem Auftreten spricht man vom Flach-, Tief-, Buckel- und Buckeltiefschorf. Die Ursache der Krankheit ist zweifellos ein pilzlicher Erreger, über dessen genaue Art die Forschung aber noch nicht völlig im klaren ist. Aus Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß der Schorf durch eine alkalische Reaktion des Bodens begünstigt wird, während durch sauer wirkende, dem Boden zugesetzte Stoffe, die Krankheit, wenn nicht vollständig bekämpft, so doch herabgemindert werden kann. Durch Kalkzufuhr wird die Alkalität des Bodens erhöht und diesem Umstande ist die starke Schorfbildung in gekalktem Boden zuzuschreiben, um so mehr als der Schorfgorganismus ein alkalisches Substrat zu seiner Entwicklung liebt. Die Gründüngung soll besonders geeignet sein, das Schorfwerden der Kartoffeln zu verhindern. Über den Einfluß der Witterung auf das Auftreten der Krankheit sind die Meinungen geteilt; Trockenheit und Nässe werden gleich verantwortlich gemacht. Die Anfälligkeit der Sorten ist keine gleiche; als am anfälligsten gilt allgemein die Dobersche Kartoffel. Vorschläge zur Bekämpfung wurden viel-

¹⁾ Phytopathology. Vol. 6. 1916. S. 108.

²⁾ Ill. Landw. Zeitg. Jahrg. 36. 1916. S. 217.

fach gegeben. Für die Praxis empfehlen sich die folgenden, ohne Mühe durchzuführenden Maßnahmen: 1. Ablesen der liegengelassenen Kartoffeln nach der Ernte. 2. Sorgfältige Vorbereitung des Ackers zur Saat durch tiefes Pflügen im Herbst. 3. Vermeidung zu häufigen Kartoffelbaues auf schorfigen Schlägen. 4. Vermeidung alkalischer Dünger zu Kartoffeln, statt deren Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak, Superphosphat und Kalisalzen. Zweckmäßig ist, auf Schorfschlägen auch zu den anderen Früchten die alkalische Düngung nach Möglichkeit zu unterlassen. 5. Wo sich eine Gründüngung mit tiefwurzelnden Hülsenfrüchten ermöglichen läßt, ist sie dringend anzuraten. 6. Vermeidung frischen Stalldüngers und 7. Verwendung möglichst schorfsicherer Sorten.

Schaffnit¹⁾ hebt hervor, daß in der Rheinprovinz der Kartoffelschorf, namentlich häufig auf den schweren Böden, in vier bekannten Formen auftritt, als Flachschorf (flache, inselartig voneinander isolierte Stellen, von denen die glatte Schale durchsetzt ist), Tiefschorf (Auftreten grubig vertieftliegender Schorfstellen), Buckelschorf (Schorfbildungen, die sich über das Niveau der Schalenoberfläche erheben) und Buckeltiefschorf (buckelartige, aber vertiefte, in der Schale liegende Erhebungen). Sämtliche Formen werden wahrscheinlich durch *Oosporescabies* Bolley und *Spongosporesolani* Brunch. hervorgerufen. Einfluß auf das Auftreten der Krankheit haben zweifellos in höherem Maße auch die Bodenverhältnisse. Kalkhaltiger Boden neigt zur Schorfbildung, trotzdem ist aber frische Kalkung das beste Gegenmittel.

Kaiser²⁾ ist der Ansicht, daß sich die starkkrautigen Kartoffelsorten widerstandsfähiger gegen die Schorfkrankheit zeigen als die schwachkrautigen. Die Ursache der Schorfkrankheit liegt übrigens sehr oft im Boden. Man erntet z. B. auf stark kalkhaltigen und eisenhaltigen Böden fast immer einen nicht unerheblichen Prozentsatz schorfkranker Knollen. Den größten Einfluß auf das Schorfigwerden der Knollen hat aber die Düngung. Auf manchen Böden tritt nach einer Düngung mit Kalk, frischem Stallmist, Kainit oder Thomasmehl (die beiden letzteren als Frühjahrdünger) die Krankheit fast immer auf, während wieder Superphosphat, 40proz. Kalisalz und schwefelsaures Ammoniak diese Wirkung nicht haben. In mit Mergel gedüngtem Boden fanden sich an den Stellen, wo noch unzersetzte Mergelstücke lagen, immer schorfkranker Knollen. Kaiser baute, auf diese Erfahrungen fußend, die Kartoffeln erst im zweiten Jahre nach Unterbringung von Stalldünger oder Mergel, düngte dann mit Ammoniak-Superphosphat und 40proz. Kalisalz und erntete fast immer reichliche Mengen gesunder Kartoffeln. Da sich die Krankheit auf die Nachkommenschaft nicht überträgt, so können mit der Schorfkrankheit befallene Knollen ruhig zu Saatzwecken verwendet werden.

Lint³⁾ berichtet über die zur Bekämpfung des Kartoffelschorfes in New Jersey (U. S. A.) ausgeführten Versuche, wobei das Hauptaugenmerk auf die Formalinbeize der Saatknollen und auf den Schwefel zur Bodenbehandlung gerichtet wurde. Die Frühjahrsanwendung ist wirksamer als die Herbstbehandlung. Das breitwürfige Aufstreuen des Schwefels auf den Boden nach dem Auspflanzen ist die beste Anwendungsart; in Verbindung

¹⁾ Ber. über Pflanzensch. d. Pflanzenschutzst. Bonn-Poppelsdorf f. d. Vegetationsperiode 1913/14. Bonn 1916. S. 40.

²⁾ Ill. Landw. Zeitg. Jahrg. 36. 1916. S. 88.

³⁾ New Jersey Stat. Rep. 1914. S. 477.; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 33. S. 246; Vol. 34. 1916. S. 155.

mit Kunstdünger ist der Schwefel wirksamer mit Ammonsulfat als mit Natriumnitrat, ebenso besser mit Phosphorsäure (Superphosphat) als mit Knochenmehl und auch vorteilhafter mit Kalisalz (Chlorid) als mit Kalisulfat zu verwenden. Die Kombination der Formaldehydbeize und Bodenbehandlung mit Schwefel ergab bessere Resultate als die Summe der zwei Methoden einzeln verwendet.

Lyman und Rogers¹⁾ verbreiten sich über die Heimat von *Spongopora subterranea*, über die bisher noch nichts bekannt ist. Der Schmarotzer ist seit einigen Jahren in Europa außerordentlich verbreitet, tritt aber nunmehr auch an mehreren Orten der Vereinigten Staaten und Kanadas auf, wo er beträchtlichen Schaden angerichtet hat. Da nach den Arbeiten Kunkels zwischen der Wirtspflanze und dem Schmarotzer eine außerordentlich enge Verbindung besteht, so ist dies ein Beweis dafür, daß man es mit einer Form von Schmarotzertum zu tun hat, die sich schon in einer sehr weit zurückliegenden Zeit entwickelt hat. Lagerheim hat den Schmarotzer im Jahre 1891 in Ekuador entdeckt, doch fehlt jedoch die Feststellung, ob die Krankheit endemisch aufgetreten, ob aber aus Europa, wo man sie seit dem Jahre 1841 kennt, eingeschleppt worden ist. Im vorliegenden Falle handelt es sich um aus Peru stammende Kartoffeln, bei denen das Vorhandensein europäischen Materials ausgeschlossen war; Wirtspflanze und Schmarotzer sind demnach in Peru heimisch. Diese Hypothese wird noch durch die Tatsache bestätigt, daß die auf peruanischen Varietäten sich entwickelnden Sporen viel kleiner sind als diejenigen, die auf europäischen und nordamerikanischen Kartoffelknollen gefunden werden. Die Krankheit tritt in Peru im allgemeinen nicht heftig auf. Es würde demnach die Wirtspflanze im Laufe der Zeit eine Widerstandsfähigkeit erworben haben, die die krankheitserregende Wirkung des Pilzes ausgleicht. Lyman und Rogers glauben demnach zu der Annahme berechtigt zu sein, daß Südamerika, die Heimat der Kartoffel, auch *Spongopora subterranea* geliefert hat.

Bailey²⁾ berichtet über das örtlich beschränkte Auftreten von *Spongopora subterranea* auf dem isolierten Gebiet von Tillamook Countie in Oregon (U. S. A.), wohin nach Angabe der Züchter vor 12—15 Jahren (aber seither nicht mehr) Saatgut aus den Oststaaten eingeführt worden war. Die Isolierung der Befallsfläche und der Mangel am Export sind vermutlich die Ursache, daß die Krankheit glücklicherweise noch nicht weiter um sich gegriffen hat.

Kent Beattie³⁾ führt bezüglich des Pulverschorfes (powdery scab) aus, daß die gemäß des Pflanzenschutzquarantäneakt vom 20. August 1912 ausgeübte Inlandskontrolle sich auf den Kartoffelverkehr der Staaten Maine und New York erstreckte. Der Quarantäneakt bezweckte die weitere Einschleppung des so gefährlichen Pulverschorfes aus Europa hintanzuhalten, bis man über seine Beziehung zur amerikanischen Landwirtschaft und seine Gefährlichkeit im Inlande ein Urteil gewinnen konnte. Im Staate Maine wurde diese Kartoffelkrankheit zuerst im Jahre 1913 nachgewiesen und es wurden gesetzliche Maßnahmen für Maine am 1. April 1914 und für New York am

¹⁾ Science. N. Ser. Vol. 42. 1915. S. 940; durch Intern. Agrar-Techn. Rundsch. Jahrg. 7. 1916. S. 620.

²⁾ Science. N. Ser. Vol. 42. 1915. S. 424; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 33. 1916. S. 850.

³⁾ Phytopathology. Vol. 6. 1916. S. 95.

16. November 1914 in Kraft gesetzt. Die ganze Ernte der infizierten Gebiete wurde inspiziert, 27 600 Waggonladungen wurden zum Zwischenstaatsverkehr zugelassen, wobei 132 Inspektionsbeamte tätig waren; die Verschiffung von Kartoffeln erfolgte nach 34 Staaten. Bei sorgfältiger Untersuchung anderer Kartoffeln bauender Staaten, welche Saatgut aus Maine verwendeten, wurde eine kleine, örtlich beschränkte Infektion in Nordostflorida nachgewiesen. Nach dem Urteil des Pflanzenbaubureaus dürfte die Krankheit höchstens in den kälteren, nördlichen Gebieten Amerikas ernstere Bedeutung gewinnen. Nachdem aber der Pulverschorf auch an 3 Stellen von Oregon, in Minnesota und im Staate Washington nachgewiesen worden war, wurde die diesbezügliche Inlandsquarantäne, da sie in den Südstaaten für unnötig, in den Nordstaaten aber für wirkungslos erkannt wurde, am 1. September 1915 wieder aufgelassen.

Melhus und Rosenbaum¹⁾ haben im Jahre 1914 gefunden, daß die allgemein als Knollenschädling der Kartoffel bekannte *Spongospora* an allen unterirdischen Organen der Kartoffel unter Glashaushbedingungen nach Übertragung mit infizierter Erde gallenartige Wucherungen erzeugen kann; dieser Befund wurde im August 1915 auch für Freilandbedingungen bestätigt. Im Freiland zeigten sich die ersten Krankheitserscheinungen 57 Tage nach dem Auspflanzen, nach Übersetzung halberwachsener Pflanzen aus gesundem Erdreich in infizierten Boden schon nach 14—34 Tagen. Die Gallen fanden sich zuerst an den feinsten Würzelchen, später auch an den größeren Wurzeln; an einer Pflanze wurden bis zu 250 Gallen gezählt. Neben der Kartoffel hat *Spongospora* auch noch die Tomatenpflanze und 6 Arten von *Solanum* als Wirtspflanzen; auf einzelnen dieser Wirte sind die erzeugten Gallen viel größer als an der Kartoffel.

Lyma²⁾, welcher den Pulverschorf an 15 Kartoffelendungen von 3 verschiedenen Örtlichkeiten in Peru gefunden hat, und zwar an dort einheimischen Sorten, die am Ostabhange der Anden nahe der oberen Grenze des Kartoffelbaues an Stellen gezogen waren, wohin Kartoffeln nie eingeführt worden sind, ist der Ansicht, daß diese Krankheit dort einheimisch ist; Pulverschorf wurde übrigens auch an Kartoffeln aus Irland gefunden.

d) Silberschorf.

Schultz³⁾ fand bei seinen Studien über den Silberschorf der Kartoffel, daß der krankheitserregende Pilz, *Spondylocadium atrovirens*, den Harz im Jahre 1871 an Kartoffeln in Wien entdeckte, Konidien von 18—64 μ (0,018—0,064 mm) in derselben Kultur erzeugt, daß somit trotz dieser Größenunterschiede nur eine einheitliche Pilzart vorliegt und nicht, wie einige Untersucher anzunehmen geneigt waren, eine Artverschiedenheit auf die verschiedene Größe der Konidien aufgebaut werden könne. Der Pilz ist negativ heliotropisch, verträgt starkes Eintrocknen auf Agarkulturen bei Zimmertemperatur, hat sein Entwicklungsoptimum bei 21—27° C, sein Temperaturmaximum bei 30° C, stellt das Wachstum bei 2—3° C zwar ein, wird aber selbst bei —10° noch nicht getötet; neutrale oder schwach saure Reaktion des Kulturmedium ist seiner Entwicklung am günstigsten; 5% Rohrzucker im Agarnährboden verhindern die Sporenbildung. Der Pilz dringt durch die Oberhaut bzw. die Lentizellen ins Innere

1) *Phytopathology*. Vol. 6. 1916. S. 108.

2) *Phytopathology*. Vol. 6. 1916. S. 96.

3) *Journ. Agr. Res.* Vol. 6. 1916. S. 339.

der Kartoffelknollen ein, zerstört die Kork- und Oberhautschichten und befallt gleicherweise alte und junge Knollen. Unter günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen sind die Pilzschäden bei lagernden Kartoffeln besonders groß. Der Pilzbefall ist im Frühstadium durch lichtbraune, glasige Flecken gekennzeichnet, die sich in der Feuchtigkeit allmählich olivgrün verfärben (Konidienbildung). Das Endstadium ist durch Verranzelung und Einsinken der Befallstellen charakterisiert, das sich auf die ganze Knollenoberfläche erstrecken kann. Bei rotschaligen Sorten wird die Farbe zerstört; der Futterwert ist nicht beeinträchtigt. Bei starkem Befall gewinnt die befallene Oberfläche ein mattschwarzes, wie mit Ruß überkleidetes Aussehen. Die Verbreitung des Pilzes erfolgt von Knolle zu Knolle im Lagerraum, aber auch im Feld, wo befallene Knollen überwintern. Künstliche Infektion von lebenden Stengeln, Stolonen und Wurzeln der Kartoffelpflanze im Feld und Laboratorium mit dem Pilz blieben erfolglos. Beizung der Knollen mit warmer Sublimatlösung (0,2% bei 47—52° C) 5—10 Min. lang, hat zwar schorfvermindernd, aber nicht radikal gewirkt. Es wird deshalb vor allem die Absonderung der befallenen Knollen von den gesunden gleich im Herbst bei der Ernte und das Einlagern der Knollen bei der am niedrigsten zulässigen Temperatur zur Schadensverminderung empfohlen.

e) Krebs.

Zimmermann¹⁾ hat bei dem Kartoffelkrebs beobachtet, daß Kartoffeln, die bei der Ernte im Boden übersehen worden waren, durchwintern und von neuem kranke Knollen entwickeln können. Es müssen daher auf erkrankten Flächen Kraut- und Kartoffelreste sorgfältig gesammelt und verbrannt werden. In einem Bezirke wurden neue Herde von Kartoffelkrebs festgestellt und es ergab sich aus den örtlichen Erhebungen, daß sich der Krankheitserreger bereits länger im Boden befand, und daß zufolge des ständig aufeinander folgenden Kartoffelbaues auf derselben Fläche eine Ausdehnung der Krankheit in den betreffenden Beständen stattgefunden hatte. Zwecks wirksamer Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen macht sich der Mangel einer gesetzlichen Verfügung fühlbar.

Spieckermann²⁾ macht darauf aufmerksam, daß der Kartoffelkrebs in Westfalen weiter eine starke Ausdehnung gefunden hat. Die Krankheit tritt allerdings zurzeit nur in den ewigen Kartoffelgärten der größeren Orte und Kolonien auf, kann aber unter Umständen doch auch auf landwirtschaftliche Betriebe übergreifen. Die Krankheit ist leicht an den blumenkohlartigen Auswüchsen an Knollen und unterirdischen Stengeln zu erkennen, während die oberirdischen Teile der kranken Pflanzen keinerlei Krankheitserscheinungen zeigen. Den Kartoffelkrebs konnte Stebler³⁾ in der Schweiz, trotzdem darüber Mitteilungen in den Zeitungen vorliegen, nicht feststellen; wahrscheinlich handelte es sich bei diesen Mitteilungen um Verwechslungen über den Schorf.

Schaffnit und Voß⁴⁾ haben im Jahre 1915 Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses angestellt und hierfür Kainit, Kalkstickstoff,

¹⁾ Ber. d. Hauptsammelst. f. Pflanzensch. in Mecklenburg-Schwerin u. Mecklenburg-Strelitz f. 1915. Stuttgart 1916. S. 67.

²⁾ Landw. Zeitschr. f. Westfal. u. Lippe. Jahrg. 73. 1916. S. 370.

³⁾ 38. Jahresber. d. Schweiz. Samenuntersuchungs- u. Versuchsanst. Oerlikon-Zürich. 1916. S. 22.

⁴⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 26. 1916. S. 183.

Schwefel (alle zerstreut und untergehackt), Beta-Lysol, Cyannatrium, Chromhydrokarbonat, Flurasil (eine Kieselfluorzink-Verbindung) und Uspulun (in wasserlösliche Form gebrachtes Chlorphenol-Quecksilber) herangezogen. Die 5 letztgenannten Mittel kamen in wässriger Form zur Anwendung. Auf Grund der erzielten Resultate hat keines der angewandten Mittel seinen Zweck ganz erfüllt. Am günstigsten wirkte noch Chromhydrokarbonat, dann folgten die mit einem Gemisch von Kainit und einer großen Gabe von Kalkstickstoff behandelte Parzelle und an dritter Stelle kamen Schwefel und Flurasil. Uspulun, Beta-Lysol, Cyannatrium und Kainit hatten versagt. Die Fortführung der Bodendesinfektionsversuche scheint aber doch nicht aussichtslos und namentlich das Chromhydrokarbonat scheint besonderer Beachtung wert zu sein. Jedenfalls sind aber noch auf mehrere Jahre ausgedehnte Versuche zur Lösung der Frage notwendig. Was schließlich die Lebensfähigkeit der Dauersporen des Kartoffelkrebses (*Chrysophlyctis endotiotica* Schilb.), bei Unterlassung des Anbaues der Wirtspflanze anbetrifft, so ist einwandfrei erwiesen, daß sich dieselben 7½ Jahre im Boden lebensfähig zu erhalten vermögen. Für die landwirtschaftliche Praxis ergibt sich hieraus, daß kartoffelkrebsverseuchte Parzellen nicht vor Ablauf von 7—8 Jahren wieder bepflanzt werden dürfen. Wahrscheinlich erstreckt sich die Lebensfähigkeit auf eine noch größere Zeitdauer. Über Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses durch eine Düngung mit Schwefel berichtet *W e r t h*¹⁾. Der mit 3 Sorten ausgeführte Versuch ließ zwar einen deutlichen Einfluß des Schwefels auf den Krebsbefall, aber auch eine so ungünstige Einwirkung auf die Kartoffelpflanze selbst erkennen, daß diese Bekämpfungsmaßnahme wohl als aussichtslos fallen gelassen werden kann. Durch das Schwefeln ist die Stärke des Krebsbefalles noch nicht annähernd auf die Hälfte zurückgegangen, der Knollenertrag aber auf erheblich weniger als ein Drittel herabgesetzt. Weitere Versuche betrafen das Verhalten verschiedener Kartoffelsorten gegen den Krebs. Diesbezüglich müssen noch weitere Untersuchungen entscheiden, wie weit die Nichtanfälligkeit für Krebs auf dauernden Eigenschaften der betreffenden Kartoffelsorten beruht.

Nach weiterer Mitteilung von *W e r t h*²⁾ ist der Kartoffelkrebs in großen landwirtschaftlichen Betrieben bedeutungslos, da die dort übliche rationelle Fruchtfolge von selbst die besten Vorbeugungsmittel mit sich bringt: längeres Aussetzen des Kartoffelbaues auf gleichen Feldern. Bei kleineren Privatbetrieben ist dies jedoch unausführbar und hier kann dann die Krankheit zu einer großen Plage werden und beinahe zur Vernichtung der Ernten führen. Hinsichtlich des Aussetzens des Kartoffelbaues auf verseuchten Feldern für mehrere Jahre ist man sich über die Zahl der Jahre noch im Unklaren. Die Desinfektion des Bodens mit Formalin, Karbolium, Kresolschwefelsäure u. a., ferner Schwefelpulver beeinflusst wohl den Krebserreger energisch, setzt aber auch bei Anwendung in nötigen Mengen den Ernteertrag wesentlich herab. Günstigere Aussichten erbrachten Versuche betreffs der Anfälligkeit der verschiedenen Kartoffelsorten. Die Versuche sind aber noch nicht als abgeschlossen anzusehen, da noch festzustellen ist, wie weit die Erfolge auf dauernden Eigenschaften der betreffenden Sorten beruhen und wie weit Witterungs- und andere Umstände mitsprechen. Immerhin dürften

¹⁾ Ber. üb. d. Tätigk. d. Kaiserl. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft. in d. Jahr 1914 u. 1915. Jahresh. 10 u. 11. Berlin 1916. S. 9.

²⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 39. 1916. S. 23.

aber in abschbarer Zeit die zweckentsprechenden anzubauenden Sorten gefunden und damit Mittel und Wege zur Bekämpfung der Schädlinge des Kartoffelkrebses gegeben werden.

Nach den Beobachtungen von Schaffnit¹⁾ trat der Kartoffelkrebs 1913/14 in verschiedenen Bezirken der Rheinprovinz sehr stark auf. Die an den Knollen sich zeigenden Wucherungen treten manchmal in Form kleiner Warzen auf, öfter sind es größere Auswüchse, die mitunter zu schwammartigen Mißbildungen führen. Bei trockenem Wetter schrumpfen die anfangs hellbraunen und später dunkel- bis schwarzbraunen Wucherungen und zerfallen, während bei feuchtem Wetter ein Verfaulen eintritt. Der Pilz vermag übrigens auch an allen übrigen jungen Teilen der Kartoffelpflanze ganz ähnliche Wucherungen wie an der Knolle hervorzurufen. Infolge ungenügend erforschter Biologie des Pilzes können sichere direkte Bekämpfungsmaßregeln noch nicht angegeben werden. Zur möglichsten Verhinderung der Ausbreitung der Krankheit ist zu beachten: Nichtverwendung von Kartoffeln aus verseuchten Feldern als Saatgut, Verbrennung aller Abfälle, Ernterückstände und kranken Kartoffeln, Aussetzen des Kartoffelbaues auf verseuchten Feldern einige Jahre, sorgfältige Reinigung der Ackergeräte und Schuhe nach dem Gebrauch auf verseuchten Feldern, Dämpfen der zu verfütternden Kartoffeln.

Hammarlund²⁾ kommt zu dem Ergebnis, daß gegen den seit Herbst 1912 in Schweden nachgewiesenen (und wahrscheinlich aus Deutschland 1910 oder 1911 eingeschleppten) Kartoffelkrebs durch *Synchytrium endobioticum* Perc.) die Bodendesinfektion mit Formalinlösung (10 l 1proz. Formalinlösung pro qm) vollkommen wirksam ist und auf derart behandelten Böden gesunde Kartoffeln geerntet werden.

Auf Grund der seit dem Jahre 1909 in England geführten Beobachtungen breitet sich nach der Mitteilung von Eriksson³⁾ der Schwarzschorf der Kartoffel durch *Chrysophlyctis endobiotica* (= *Synchytrium endobioticum*) zwar langsam, aber stetig aus; er greift die verschiedenen Kartoffelsorten in verschiedenem Grade an. Die englischen Kartoffelsorten werden hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit in 3 Gruppen eingeordnet. Der Erreger behält im Erdboden jahrelang seine Lebensfähigkeit und widersteht allen gebräuchlichen Fungiziden. Die in Schweden jüngst erprobte Formalinbehandlung ist bereits bekannt.

f) *Phytophthora infestans*.

Appel⁴⁾ gibt für die Zwecke der praktischen Landwirtschaft eine Beschreibung der durch *Phytophthora infestans* verursachten Kraut- und Knollenfäule der Kartoffeln, wobei er hervorhebt, daß wohl der Gang dieser Krankheit im allgemeinen klargelegt, jedoch aber noch nicht festgestellt ist, ob die Überwinterung des Krankheitserregers ausschließlich in den Knollen erfolgt, oder ob noch andere Möglichkeiten in Frage kommen. Feststehend ist aber, daß der Pilz sich in den Knollen am Leben erhält und

¹⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Pflanzenschutzst. Bonn-Poppelsdorf f. 1913/14. Bonn 1916. S. 39.

²⁾ Meddel. Nr. 127. från Centralanst. f. Försöks-väsendet på jordbruksområdet. Botan. afd. Nr. 11. Stockholm 1915.

³⁾ Inst. Agrar. Rom. Mo. Bull. Agr. Intell. a. Plant. Dis. Jahrg. 5. 1914. S. 276; durch Exp. Stat. Rec. Jahrg. 33. 1916. S. 850.

⁴⁾ Flugbl. Nr. 61 d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft. in Dahlem b. Berlin. Amtsbl. d. Landwirtsch.-Kamm. f. d. Regierungsbez. Wiesbaden. Jahrg. 98. 1916. S. 394.

von da aus die junge Pflanze wieder ergreifen kann. Die Krankheit, die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts sehr stark aufgetreten ist, hat jetzt an Intensität verloren, was darauf zurückzuführen ist, daß die heutigen Sorten nicht mehr so anfällig wie die damals angebauten Sorten sind. Durch das Vorhandensein und dem Anbau widerstandsfähiger Sorten liegt bereits ein gutes Mittel gegen die Krankheit vor, das aber durch Weiterzüchtung widerstandsfähiger Kartoffelsorten weiter im Auge behalten werden muß. Ein unmittelbares Vorbeugungsmittel gegen die Krankheit liegt in dem Bespritzen mit Kupferkalkbrühe. Wie weit für die Bekämpfung der Krankheit auch die Ersatzmittel des Kupfers in Betracht kommen, ist noch nicht festgestellt. Bei einem starken Auftreten der Krankheit hat man dafür zu sorgen, daß der angerichtete Schaden möglichst beschränkt bleibt, wofür verschiedene Maßnahmen getroffen werden können, wie: häufigeres und höheres Anhäufeln und baldige Ernte bei sorgfältiger Auslese der erkrankten Knollen. Die Einlagerung der Knollen hat mit besonderer Sorgfalt, gleichgültig ob in Mieten oder in festen Räumen, kühl und trocken zu geschehen.

Claussen-Heide¹⁾ hatte durch 3 Jahre Gelegenheit, zu verfolgen, wie die Ansteckung der Knollen auch von der Art der Düngung beeinflusst wird. Reine Mineraldüngung ist für die Widerstandsfähigkeit der Knollen ungünstig; aber auch durch die Volldüngung entstehen nicht die widerstandsfähigsten Knollen, da bei den Pflanzen ohne Phosphorsäure und Kali die Krankheitsziffer kleiner geworden ist. Viele Frühkartoffelsorten haben deshalb von der Kartoffelkrankheit (*Phytophthora infestans*) nicht zu leiden, weil sie die Vegetation abgeschlossen haben, wenn die Kartoffelkrankheit gefährlich wird. Es scheint auch, daß der Kainit der Krankheit mehr entgegenwirkt als das Kalisalz, doch ist daraus nicht der Schluß zu ziehen, daß sich, wenigstens bei später Düngung, der Kainit besser als Kartoffeldünger bewährt als das Kalisalz. Einseitig mit Mineraldünger versetzte Pflanzen werden leichter angesteckt. Durch Stallmist wird die Krankheitsziffer ganz erheblich herabgedrückt. Kalkmergel zur Vorrucht (Roggen) gegeben, wirkte ganz auffällig zugunsten der Krankheit. Die Erfahrung, daß Asche (von Reisig) und Kalk einerseits die Kartoffelkrankheit begünstigen, schwefelsaures Ammoniak und Stallmist andererseits die Knollen länger und besser gesund erhalten, deutet darauf, daß die alkalische und saure Reaktion des Bodens für Begünstigung und Bekämpfung der Kartoffelkrankheit eine Rolle spielen können. Bisher fürchtete man nur die sauren Böden, aber Böden mit freiem Alkali können ebenso gefährlich werden.

Eriksson²⁾ verbreitet sich eingehend über den Ursprung des primären Ausbruches der Krautfäule, *Phytophthora infestans* (Mond.), die etwa im Jahre 1830 zum ersten Male in Europa und in Nordamerika wahrgenommen wurde und sich immer mehr und mehr verbreitet. Das Wesen der Krankheit erörtert Eriksson in eingehender Weise, wobei er, auf Grund eigener und fremder Forschungen, zu folgenden Hauptergebnissen gelangt: 1. Die Krautfäule tritt im Freien erst dann auf einem Kartoffelfelde auf, wenn das oberirdische Kraut der Pflanze sich im wesentlichen voll entwickelt hat (etwa 3—4 Monate nach dem Legen der Saatknohlen). 2. Bei diesem primären Ausbruch im Spätsommer charakterisiert sich die Krankheit als große, oben schwarze, unten gräuliche Flecke an den Blatt-

¹⁾ Zentralbl. f. d. Landwirtsch. Jahrg. 96. 1916. S. 170.

²⁾ Arch. vör Botan. Bd. 14. Nr. 20. 1916. 6 Taf. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 34. 1916. S. 364.

spreiten, vorzugsweise an den mittleren, kräftig entwickelten Blättern. Der plötzliche Ausbruch wird durch feuchtes, nebeliges Wetter beschleunigt. 3. In Mistbeeten, wo die Saatknoten mitten im Winter (Januar) ausgelegt werden, treten die ersten Krankheitssymptome schon im April hervor, nachdem die Pflanze ihre oberirdischen Teile im wesentlichen voll entwickelt hat, und zwar an Stammteilen und an Blattstielen, die grauschwarz und teilweise mißgebildet werden. 4. In einem primären Blattfleck, wie dieser am ersten Tage des Sommerausbruches auftritt, kann man verschiedene und verschieden gefärbte und zum Teil schimmeltragende Zonen unterscheiden, in denen die Gewebeerstörung, in der Mittelzone am stärksten und dann immer schwächer werdend, vor sich geht. 5. Im Plasmakörper der kranken Zellen gewahrt man regelmäßig eine eigentümliche Netz- oder Pünktchenstruktur, die von dem gewöhnlichen Plasmabau abweicht, dahingehend, daß im Plasma zwischen den Chlorophyllkörnern zahlreiche, sehr kleine, schwarze Pünktchen sichtbar werden. Von einem Myzel ist nirgends eine Spur zu entdecken. 6. In den allerfrühesten Erkrankungsstadien der Zellen geht in ihren Plasmakörpern eine wesentliche Strukturveränderung vor sich (Auflösung der Chlorophyllkörner, Auftreten von Nukleolen in der Plasmamasse der Chlorophyllkörner, Anhäufung der trüben Plasmamasse in gewissen Teilen der Zelle und gewisse Umgestaltungen im Plasmakörper. 7. Diese Umgestaltungen im Plasmakörper der erkrankten Zelle lassen unumgänglich annehmen, daß in diesem Plasmakörper zwei verschiedene Elemente ursprünglich vorhanden gewesen sein müssen: Das Plasma der Nährzelle und dasjenige des Pilzes, beide Plasmaelemente in einer von der Mutterpflanze vererbten und durch die ganze Pflanze verbreiteten Symbiose plasmatischer Natur, Mykoplasma, innigst zusammenlebend. In einem bestimmten Entwicklungsstadium tritt dann eine Störung im friedlichen Zusammenleben ein, aus dem der Pilz als Sieger hervorgeht. 8. Dies ist der Zeitpunkt, wo der plasmatische Pilzkörper aus dem Zellumen heraustreten soll, um in den Interzellularräumen ein Leben als Myzelium zu beginnen. Von solchen Stellen der Zellwände, an deren Innenfläche Plasmaanhäufungen vorkommen, treten die ersten Myzelfäden in den Interzellularräumen heraus. 9. Deren Weiterentwicklung scheint sich verschiedenartig zu gestalten. Eriksson nennt diejenigen Fadenglieder, die sich zu Oogonanlagen entwickeln, feminine Fäden, während diejenigen Fäden, die sich zu Antheridienanlagen entwickeln, maskuline Fäden genannt werden. 10. Zwischen den fertig gebildeten Antheridien und Oogonien findet eine Befruchtung statt, deren Resultat die sofort keimfähigen Oosporen sind, die keine Ruhesporen darstellen, welche die Überwinterung des Pilzes besorgen (Wintersporen), sondern Sommersporen, deren kurzes Leben wahrscheinlich nicht einen Tag überdauern dürfte. 11. Ist die Oospore an die innere Mündung einer Spaltöffnung an der unteren Blattfläche angelangt, so beginnt sie sofort auszukeimen. Von jeder Oospore gehen gewöhnlich 2–3 Schläuche durch die Spaltöffnung ins Freie heraus und gleich nach dem Austritt schnürt der Schlauch eine terminale ei- oder zitronenförmige Luftspore ab. Der Schlauch wächst aber auch zu einem langen, sich baumartig verzweigenden Faden aus, der teils von den Astspitzen, teils von schmal flaschenförmigen Anschwellungen der Fadenäste Luftsporen abschnürt. 12. Diese ersten Luftsporen verhalten sich wie Zoosporangien. Ihr Inhalt ordnet sich zu 8, gut unterscheidbaren Zoosporien, die durch eine Öffnung im Gipfel des Organs heraustreten, sofort keimfähig sind und also die Krankheit durch sekundäre Infektionen verbreiten. Durch die vorliegenden Untersuchungs-

ergebnisse dürfte die Entwicklungsstelle dieser Pilzart vor ihrem ersten Sichtbarwerden als chlorophyllzerstörendes Element bis zum Heraustreten des primären Luftmyzeliums aus den Spaltöffnungen lückenlos geschlossen sein. Zu erforschen ist noch, wie der Pilz in der Form von Plasma in die Wirtspflanze hineinkommt und dort fortkommt und weiter ist festzustellen, ob auch eine Entwicklung, mehr oder weniger analog derjenigen in den Blättern vor sich gehenden, in der Saatknohle selbst während des Frühlings oder des Sommers statthaben kann, eine nicht undenkbare Erscheinung, da die Kartoffelknohle die Trägerin der Lebensenergie nicht nur der Kartoffelpflanze, sondern auch derjenigen des darauf schmarotzenden Pilzes von einem Jahr zum anderen ist.

Nach Zimmernann¹⁾ ist es dem Saatgutzüchter Lembke bei der Kartoffelsorte „Auf der Höhe“ gelungen, durch Linientrennung Stämme zu erhalten, die eine besonders große Widerstandsfähigkeit gegen die Krautfäule (*Phytophthora infestans*) besitzen. Da sich die Widerstandsfähigkeit bei diesen Linien fest zu vererben scheint, so erscheint demnach die Bekämpfung der *Phytophthora* recht aussichtsvoll.

Versuche über den etwaigen Einfluß der Knollenfarbe auf den Krankheitszustand der Kartoffelstaude liegen von Schander und Krause²⁾ vor, die die Beobachtung gemacht haben, daß häufig bei kranken roten Sorten ein großer Prozentsatz hellgefärbter Knollen auftrat. Der Zustand der Knollenreife war ohne Einfluß auf die Färbung. Ähnliche Beobachtungen lagen auch aus der Praxis vor. Aus den bisherigen Resultaten der angestellten Versuche geht hervor, daß es nicht ausgeschlossen erscheint, daß die Knollenfarbe in einem gewissen Verhältnis zu dem Gesundheitszustand der betreffenden Sorte steht.

v. Wahl³⁾ hebt hervor, daß man gegen die *Phytophthora*-fäule bisher mit Erfolg das Bespritzen mit 1proz. Kupferkalkbrühe und in den Kriegsjahren mit Vorteil die Peroxidbrühe angewendet hat. Vorversuche mit 1½proz. Peroxidbrühe (1½ kg Peroxid und 750 g Stückkalk, anstatt des Stückkalkes kann man auch 2 kg Speckkalk nehmen; in jedem Falle muß die Brühe mit Lakmus- oder Phenolphthaleinpapier auf ihre Alkalität geprüft werden) ergaben, daß die Brühe die Kartoffeln nicht schädigt und daß die bespritzten Stöcke im Vergleich zu den unbehandelten weniger unter der Krankheit zu leiden hatten. Die Versuche werden noch fortgesetzt. Nach Schander und Krause⁴⁾ hat sich zur Bekämpfung der Krautfäule, *Phytophthora infestans*, bisher immer noch am besten die Bespritzung des Krautes mit Kupferkalkbrühe bewährt. Da die Krankheit auch vom Kraut durch Herunterspülen der Sporen durch den Regen auf die Knollen gelangen kann, so hat man versucht, diese Sporen durch Bespritzen des Bodens mit der Brühe abzutöten und dadurch die Knollen vor der Infektion zu schützen. Obwohl diese Methode nach Riehm günstige Resultate zeitigte, ist sie, da dem Boden hierdurch zu große Kupfermengen zugeführt werden, nicht ganz unbedenklich.

¹⁾ Ber. d. Hauptsammelst. f. Pflanzensch. in Mecklenburg-Schwerin u. Mecklenburg-Strelitz f. 1915. Stuttgart 1916. S. 65.

²⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Institut f. Landwirtsch. in Bromberg. Vegetationsper. 1913/14. 1916. S. 111.

³⁾ Badisch. Landw. Wochenbl. 1916. S. 426.

⁴⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Institut f. Landwirtsch. in Bromberg. Vegetationsper. 1913/14. 1916. S. 105.

Die eidgenössische Kommission¹⁾ zum Studium der Beschaffung und zweckmäßigen Verwendung von Kupfervitriol und anderen Pflanzenschutzmitteln gibt, in Anbetracht der dringenden Notwendigkeit, mit dem Kupfervitriol sparen zu müssen, folgende (auch in normalen Zeiten beherzigenswerte) Ratschläge für die Bespritzung der Kartoffeln zur Bekämpfung von Kartoffelkrankheiten: 1. Man spritze rechtzeitig, jedoch nicht allzu früh. Als Regel kann gelten, frühe Sorten in der ersten Hälfte Juni ein erstes und vier Wochen später ein zweites Mal, späte Sorten Ende Juni ein erstes und anfangs Juli ein zweites Mal zu bespritzen. Bei späten und widerstandsfähigen Sorten genügt eine einmalige Bespritzung. 2. Man verwende keine zu starken Spritzmittel, nämlich eine 1proz. Bordelaiserbrühe für die erste und eine 1½proz. Brühe für die zweite Bespritzung. 3. Was man an der Stärke der Spritzlösung spart, ersetze man durch Sorgfalt beim Bespritzen. Dies gilt namentlich für die erste Bespritzung. Das Spritzmittel muß die Kartoffelstauden auch von unten zu treffen suchen; die Bespritzung darf nicht so ausgiebig sein, daß das Spritzmittel auf den Blättern zusammenläuft. Bei entsprechender Handhabung mit der Spritze kommt man mit 800—900 l Spritzflüssigkeit auf den Hektar für jede Bespritzung aus. 4. Man spritze nur bei beständigem Wetter, womöglich nachmittags oder gegen Abend, also nicht bei grellem Sonnenschein, immerhin so, daß das Spritzmittel rasch eintrocknet und regenfest wird. Nur dann schützt es die Pflanze längere Zeit vor der Ansteckung. 5. Das Häufeln der Kartoffeln ist sorgfältig vorzunehmen und dies gilt besonders für Sorten, die ihre Knollen nahe der Bodenoberfläche, unmittelbar am Stengelgrunde ausbilden. Man schützt dadurch die Knollen vor der Ansteckung durch die vom Laubwerk abgeschwemmten Sporen des Pilzes der Kartoffelkrankheit.

Bezüglich der Widerstandsfähigkeit der Kartoffeln gegen *Phytophthora* bemerkt Martinet²⁾ folgendes: Die Behandlung mit Kupfermitteln ermöglicht ohne eine absolute Garantie immerhin bedeutende Ertragssteigerungen; tiefe Lagen sind der Krankheit mehr ausgesetzt als Lagen über 700 m Höhe. Als widerstandsfähige Sorten kommen rauhschalige, rötliche Sorten in Betracht. Die Immunität der Sorte geht im Verlauf weniger Jahre zurück, in der Ebene und auf feuchten Böden rascher als im Bergland und in gesunden Böden; sie hängt auch mit der Überwinterungsart des Saatgutes zusammen und wird am besten in dunklen, gut durchlüfteten Kellern bei 2—5° C erhalten. Der Wechsel mit dem Saatgut von verschiedener Herkunft und Höhenlage, besonders das Zurückverpflanzen von Berglandkartoffeln auf die Ebene ist im Sinne einer kräftigeren Wuchskraft empfehlenswert. Zur Anpflanzung sollte man Knollen nur von besichtigten und als gesund erkannten Kulturen verwenden. Die Sorte „Wohlthmann“ verliert ihre Immunität binnen 2—3 Jahren, auch die „Industrie“ und „Imperator“ degenerieren sehr rasch; „Kaiserkartoffel“ aus Deutschland ist vollkommen degeneriert.

Über die Erfahrungen bei der Bespritzung gegen *Phytophthora infestans* in den Jahren 1910—1915 äußert sich Lind³⁾ dahin, daß das Überspritzen der Kartoffelstauden mit Bordeauxbrühe dem Pilzangriffe vorbeugt, die Vegetationszeit der Kartoffeln um ca. 1 Monat verlängert, und daß die hierbei gewonnenen Knollen größer und haltbarer, sowie auch

¹⁾ Schweiz. Landwirtsch. Zeitschr. Jahrg. 44. 1916. S. 550.

²⁾ La Torre Vaud. Jahrg. 8. 1916. S. 329.

³⁾ Tidskr. f. Planteavl. Bd. 23. 1916. S. 365.

reicher an Trockensubstanz sich erweisen. Nach Durchschnittsberechnung 9jähriger Beobachtungen betrug die Ertragssteigerung der Knollenausbeute infolge der Bordeauxbespritzung 13,5%, d. i. 35 kg pro ha und 26% Trockensubstanzsteigerung, d. i. 14 kg pro ha. Die besten Erfolge wurden erhalten durch zweimalige Bespritzung, das erstemal, sobald die Kartoffelstaude voll entwickelt ist (bei Frühkartoffel ungefähr am 1. Juli, bei späteren Sorten um den 20.—30. Juli) und das zweitemal 4 Wochen später. Zur Bespritzung benötigt man pro ha 700 kg 2proz. Bordeauxbrühe; bei sehr trockenem und beständigem Wetter kann man mit 1proz. Brühe auslangen. Kupfersodabrühe hat hinsichtlich der Wirksamkeit die Bordeauxbrühe nicht vollauf ersetzen können. Andere Mittel, wie 2proz. Gipsaufschwemmung, Strawsonit, Dalskovs Pulver und 0,2proz. Blausteinlösung haben den Erfolg der Bordeauxbrühe nicht erreicht. Die Bedeutung des Anhäufelns zur Erzielung gesunder Knollen soll aber trotz der Bordeauxbespritzung nicht außer acht bleiben. Der Gewinn pro ha wird für den Knollenertrag berechnet:

bei einmaliger Bespritzung		oder im Wert der Trocken-
		substanz
mit 1proz.	mit 110 K.	152
„ 2 „	„ 119 „	174
bei zweimaliger Bespritzung		
mit 1proz.	mit 114 K.	174
„ 2 „	„ 113 „	178

Was die Krautfäule der Kartoffel anbetrifft, so bemerkt die „Station viticole“¹⁾ in Lausanne, daß die Ansteckung sich erstreckt, a) von Blatt zu Blatt vermittlems der in der Feuchtigkeit des Regens oder des Taus auskeimenden Sporen, b) vom Blatt zur Knolle, entweder durch Sporen, die mit der Feuchtigkeit in die Erde eindringen oder durch Hinabwachsen des Pilzmyzels im Pflanzenstengel, c) von Knolle zu Knolle im Feld oder im Aufbewahrungsraum und d) von der Knolle zum Blatt durch Auswachsen des Myzels aus der verseuchten Saatknolle. Die gelbfleischigen Kartoffelsorten werden für anfälliger gehalten als die weißfleischigen; ebenso erliegen die glatt- und dünnschaligen Knollensorten dem Pilzangriff leichter als die rauhschaligen Knollen. Alte, im Niedergang begriffene Sorten sollten durch neue ersetzt werden. Vorzeitige Ernte ohne Auslese der kranken Knollen, mangelhafte Aufbewahrung in feuchten, schlecht gelüfteten und warmen Kellern leisten der Ausbreitung der Krankheit Vorschub, auf feuchten Lehm Böden tritt der Pilz verheerender auf, als auf leichten Böden. Auf Grund der durchgeführten Versuche und Beobachtungen kommt eine durch die „Station viticole“ veranstaltete Enquete hinsichtlich der Bekämpfung der *Phytophthora* der Kartoffel zu dem Ergebnis, daß mit einer 2proz. Kupfervitriolkalkbrühe in normalen Jahren, bei feuchter Witterung jedoch erst mit einer 3proz. Brühe, völlig ausreichende Erfolge bzw. bedeutende Ertragssteigerungen erzielt werden, wenn die erste Bespritzung im Weinland um Mitte Juni, in den höheren Lagen anfangs Juli vorgenommen wird und der Witterung entsprechend noch 2—3 Bespritzungen nachfolgen. Unter günstigen Umständen und bei gewissenhafter Arbeit soll sogar mit einer einzigen Bespritzung mit einer 4proz. Brühe ein voller Erfolg erreicht werden können. Die Erfahrungen über die besseren Resultate einer Bespritzung von der Blattunterseite her sind noch zu wenig zahlreich, um ein abschließendes Urteil

¹⁾ La terre vaud. Jahrg. 8. 1916. S. 67.

zu gestatten, doch hat ein diesbezüglich eigens ausgeführter Versuch auch im vorliegenden Falle einen deutlichen Mehrertrag gezeitigt. Auf 1 ha berechnet man 1000 l Spritzflüssigkeit und die Kosten einer einmaligen Bespritzung mit 3proz. Brühe stellen sich hierbei auf 19,20 Fres. Als vorbeugende Maßnahmen wurden erkannt: Auslese des gesunden Saatgutes bei der Ernte, Wahl widerstandsfähiger, dick- und rauhschaliger Sorten und starkwüchsiger Pflanzen, Vermeidung von frischem Dünger, oberflächliches Pflanzen auf schweren Böden, Anlegen der Pflanzenreihen gleichsinnig mit der vorherrschenden Windrichtung und bei starker Verseuchung Bodenwechsel und Anbau von späten Kartoffelpflanzen.

Nach Dastu¹⁾ wurde das Auftreten von *Phytophthora infestans*, welche nunmehr im Hügelland von Indien von Bedeutung ist, zum erstenmal in den Jahren 1899—1900 in der Ebene beobachtet. Der Pilz verschwand für 3—4 Jahre, erreichte aber einen heftigen Ausbruch in den Jahren 1912/13 bei Bhagalpur und Rangpur, woselbst auch die Tomatenkulturen der nämlichen Gegend befallen wurden. Man schrieb dieses Auftreten der Verwendung von Saatgut aus Darjeeling und Naini Tal zu, wo die Krankheit alljährlich auftritt. Die Sommerhitze in der Ebene reicht hin, den Pilz zu töten; infiziertes Saatmaterial sollte daher wenigstens einen Teil des Sommers in der Ebene gehalten werden. Es wird der Angriff des Pilzes auf die Pflanze näher beschrieben, speziell die Entwicklung der Haustorien des Pilzes und die Deformation der Stärkekörner unter dem Pilzeinfluß; auch gewisse Körper, die in Reinkulturen auf künstlichen Nährböden erhalten wurden und als „Rastkonidien“ aufgefaßt wurden, sind beschrieben.

Nach der Mitteilung von Westgate²⁾ hat man in Hawaii die Beobachtung gemacht, daß bei der Bespritzung der Kartoffelsorte „Early rose“ zum Schutz gegen Pilzkrankheiten per acre (0,4 ha) auf der Kontrollparzelle nur 15 bush. (1 bush. = 25 kg), auf der mit Bordeauxbrühe behandelten hingegen 30,2 bush. und nach der Schwefelkalkbrühebespritzung ein Ertrag von 25,9 bush. pro acre erhalten wurden. Smith³⁾ stellte fest, daß *Phytophthora infestans* wie in Australien auch in England *Solanum aviculare* befällt, daß aber eine Infektion dieses Pilzes an Tomaten, *Solanum dulcamara* und *S. nigrum* nicht beobachtet worden ist.

Jehle⁴⁾ bringt eine knappe Darstellung der durch *Phytophthora infestans* verursachten Kartoffelfäule, die in Kuba alljährlich bedeutende Ernteverluste verursacht. Ausgeführte Versuche bestätigten die anderwärts erzielten Erfolge mit Bordeauxbrühe gegen diese Krankheit. Die Bespritzungen sollen beginnen, wenn die Stauden erst wenige Zentimeter hoch sind und sollen, entsprechend der Witterung, alle 8—10 Tage wiederholt werden; je nach der Größe der Pflanzen sind per acre (0,4 ha) 50—75 Gall. (= 190—285 l) Spritzflüssigkeit erforderlich. Nach Orton⁵⁾ hat im Jahre 1915 die *Phytophthora infestans* in Pennsilvanien nahezu die Hälfte der Kartoffelernte vernichtet; ähnliches wird vom State

¹⁾ Mem. Dep. Agr. India. Bot. Ser. Vol. 7. 1915. 1 Taf.; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 35. 1916. S. 150.

²⁾ Rep. Hawaii Agric. Exper. Stat. 1915. Washington 1916. S. 40.

³⁾ Journ. Southeast Agr. Col. Wye. 1913. S. 494; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 34. 1916. S. 52.

⁴⁾ Estac. Exp. Agron. Cuba. Circ. 49. 1915. S. 3. 4 Taf.; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 35. 1916. p. 150.

⁵⁾ Phytopathology. Vol. 6. 1916. S. 107.

College und Umgebung aus den Jahren 1891, 1910 und 1915 berichtet. Hohe relative Feuchtigkeit im Juli und August ist für die rasche Ausbreitung der Kalamität möglicherweise am meisten ausschlaggebend; daneben scheinen niedrige Bodentemperaturen, die sich dem Optimum für die Rapidentwicklung der *Phytophthora* in künstlichen Kulturen nähern, für die Einleitung eines *Phytophthora* ausbruches von Bedeutung zu sein.

Eine Erörterung von Foex¹⁾ bezieht sich hauptsächlich auf die von Pethybridge angeführten Berichte betreffend die Überlegenheit der Burgunderbrühe gegenüber der Bordeauxbrühe bei der Bekämpfung der *Phytophthora infestans* auf Kartoffellaub.

Nach Melhus²⁾ kann Tomatenlaub durch die Krautfäule (*Phytophthora infestans*) der Kartoffel leicht infiziert werden; allerdings entwickelt sich hier der Pilz nicht so üppig. Die Inkubationszeit beträgt 3—6 Tage, je nach Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen. Eine Infektion der Tomatenfrucht (durch Kelchgrube, Oberhaut und Stiel) erfolgt nur, wenn Oberhautverletzungen vorhanden sind. Die Tomatensorten: „Livingstons Coreless“ und „Carters Sunrise“ sind für den Pilz empfänglich, jedoch weniger wie die am meisten anfälligen Kartoffelsorten: „Green Mountain“ und „Irish Cobbler“; „Red Peach“-Kartoffel ist sehr widerstandsfähig, mehr als jede der speziell widerstandsfähigen deutschen Kartoffelsorten, wie z. B. „Apollo“ und „Sophie“.

g) *Rhizoctonia*.

Morse und Shapalov³⁾ haben mit speziell für *Rhizoctonia* anfälligen Kartoffelsorten durch 2 Vegetationsperioden hindurch Versuche angestellt, wobei Saatknollen von Pflanzen, welche bereits 2 Jahre hindurch von *Rhizoctonia* befallen waren, in der ersten Vegetationsperiode auf vorher nie in Kultur stehendem Weideland, im zweiten Jahr auf Grasland angepflanzt wurden und nur Kunstdünger zur Verwendung kam. Hierbei zeigte Saatknollenbeize mit Sublimat zwar die beste Wirkung hinsichtlich der Krankheitseinschränkung, war aber weit entfernt von einem durchschlagenden Erfolg. Formaldehydbeize steigerte ebenfalls den Prozentsatz an gesunden Pflanzen im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Schwefelgaben in den Boden verschlimmerten die Krankheit und zwar zeitigten 500 Pfd. (1 Pfd. = 0,453 kg) Schwefel per acre (0,4 ha) eine Zunahme von kranken Pflanzen um 20—30%.

Nach Cook und Lint⁴⁾ waren im Jahre 1915 in den Kartoffelfeldern von New Jersey die Schäden durch *Rhizoctonia* sehr bedeutend. Schwache Keimung, Stengelbräunung, Blattrollen, Verzweigung der Stauden, oberirdische Knollenbildung, kleine Knollen ergaben einen dürftigen Feldbestand und in Einzelfällen völligen Ernteverlust. Die Heftigkeit des Schadenangriffes war nach der Herkunft des Saatgutes eine wechselnde. Die Ergebnisse einer Saatgutbehandlung gegen *Rhizoctonia* waren verschieden, Sublimatbeize bewährte sich aber besser als Formaldehyd.

¹⁾ Journ. Agr. Prat. Jahrg. 28. 1915. S. 438; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 35. 1916. S. 150.

²⁾ Phytopathology. Vol. 6. 1916. S. 107.

³⁾ Phytopathology. Vol. 6. 1916. S. 118.

⁴⁾ Phytopathology. Vol. 6. 1916. S. 106.

h) *Fusarium*, *Verticillium*.

Sherbakoff¹⁾ hat eine umfangreiche, im Jahre 1911 begonnene monographische Studie zur Systematik der Pilzgattung *Fusarium* veröffentlicht, die jedem von Nutzen ist, der sich mit der *Fusarium*-Welkekrankheit und der Trockenfäule der Kartoffel eingehender zu beschäftigen hat. Die Pilze wurden in ihrem *Fusarium* stadium studiert, ohne Versuch ihre Perfektformen zu erhalten. Sherbakoff unterscheidet 61 Arten und Varietäten der Gattung *Fusarium* und beschreibt 3 Arten der oft auch auf Kartoffeln anzutreffenden *Hypomyces* gattung: *Ramularia*. Ausführliche lateinische Diagnosen, zahlreiche Messungsangaben über die Konidien und farbige Darstellung der Pilzkulturen auf 7 Tafeln dienen zur Charakterisierung der einzelnen Pilzarten. In praktischer Hinsicht interessiert: 1. daß die zahlreichen Infektionsversuche an Kartoffelpflanzen mit allen untersuchten *Fusarium* arten hinsichtlich als Welkeerreger negativ ausgefallen sind (womit durchaus nicht behauptet werden soll, daß die Gattung *Fusarium* überhaupt nicht eine Welkeerscheinung verursachen könnte), 2. daß bei Knolleninfektion einige der *Fusarium* arten einen Zerfall der Knollen verursachten, die meisten *Fusarien* aber eine rasche Fäulnis erst nach Beginn des Austreibens der Knollen bewirkten, 3. daß der häufigste Fäulniserreger im Ostteil der Vereinigten Staaten Amerikas *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. ist und 4. daß die Knolleninfektionen zeigten, wie oft morphologisch voneinander weit verschiedene Arten pathologisch ähnlich sich verhalten (ähnliche Krankheitsbilder erzeugen) und umgekehrt. Alle *Fusarium* arten wurden von trocken- oder naßfaulen Kartoffelknollen isoliert und stammen von fast allen Versuchsstationen der Vereinigten Staaten Amerikas. Als Kulturmedien zur künstlichen Weiterzucht der Pilzarten wurden neben Blöcken von Kartoffelknollen oder -stengeln, fester Kartoffel-, Bohnen- und Haferagar benutzt. Hinsichtlich der Verschiedenartigkeit der Kulturen wurde nach dem Vorgange von Appel und Wollenweber zwischen An-, Norm-, Ab-, Jung-, Hoch- und Altkultur wohl unterschieden. In an Nährstoff überreichen Medien, speziell bei Glukose, erzeugen die Pilzkulturen mehr oder minder abnorme Sporen (Glukose-reichtum steigert speziell die Farbintensität der Sporen); Wasserüberschuß im Medium führt rasch zur Degeneration der Sporen, nährstoffarme Nährböden (wie z. B. Mehlagar) geben gute Gelegenheit zum Studium der Chlamydosporen, während gedämpfte Kartoffelknollen und -blöcke die größten Sporodochien und Sclerotien liefern. Auf festem Haferagar wurden oft alle Fruktifikationsformen in schönster und typischer Ausbildung erhalten. Licht steigert die Farbintensität der Kulturen, aber nur in geringfügigem Maße; Blaufärbung kommt nur in neutralen oder alkalischen Medien zustande, Ansäuerung des Kulturmediums verzögert das Wachstum der Pilzkulturen. Auf die große Variabilität der Gestalt der Konidien, der Konidienträger, der Chlamydosporen, der Myzelbildung und der Färbung dieser Kulturformen bei der Gattung *Fusarium* wird besonders hingewiesen.

Haskell²⁾ hat im Jahre 1915 aus den Gefäßbündelsträngen von Kartoffelknollen ein *Fusarium* isoliert, das nach den Versuchsergebnissen eine sehr heftige Stengel- und Knollenfäule verursacht; 80% der infizierten Pflanzen gingen ein. Das fragliche *Fusarium* gehört zur martiella-

¹⁾ Univ. Agr. Stat. Mem. Nr. 6. Ithaka. 1916. 270 S. 7 Taf.

²⁾ Pytopathology. Vol. 6. 1916. S. 106.

Gruppe und scheint nahe verwandt, wenn nicht identisch, mit *F. eumartii* Carp., mit dem es die Fähigkeit teilt, auch im Keller eine Knollenfäule zu verursachen.

Nach Pratt¹⁾ verursacht *Fusarium trichothecioides* Wollenw. die bedeutendste Trockenfäule an lagernden Kartoffeln aus den bewässerten Distrikten des Westteiles der Vereinigten Staaten Amerikas. Der Pilz ist in den trockenen und halbtrockenen Böden des Westens weit verbreitet, greift die Kartoffelpflanze während ihrer Vegetationszeit nicht an, sondern dringt durch die Schalenverletzungen der Knollen bei unvorsichtigem Einern ein. Auch im Lagerraum werden nur verletzte oder gequetschte Kartoffelknollen von dem Pilz befallen. Stark infizierte Knollen als Saatgut verwendet, bringen nur einen schütterten Stand; eine nur schwache Infektion der Saatgutstücke ist weniger von Belang. Der Pilz entwickelt sich nicht bei einer Temperatur unter 20° C, schadet daher in trockenen, gut durchlüfteten Lagerhäusern (Kühlräumen) mit einer Temperatur von 2—4° C nur sehr wenig. Wo es unumgänglich erscheint, Kartoffeln in wenig gelüfteten, höher temperierten Räumen einzulagern, wobei die Entwicklung des Pilzes bedeutend gefördert würde, empfiehlt es sich, die Knollen vor dem Einlagern mit Sublimatlösung (4 oz = 112 g) auf 30 Gall. (= ca. 110 l) Wasser), also ca. 1°/100 oder verdünntem Formaldehyd (1 pt. = 1/2 l), 40% Formaldehyd auf 30 Gall. (= 110 l Wasser) 2 Std. lang zu beizen. Diese Mittel haben aber nur dann Erfolg, wenn die Desinfektion unmittelbar bis 24 Std. nach dem Ausgraben der Knollen erfolgt. Ätzkalkstaub oder Schwefelblumen haben sich als unwirksam erwiesen.

Pratt²⁾ hat weiter festgestellt, daß *Fusarium radiclecola* Wollenw. die Ursache einer Schwarzfäule der Kartoffelknollen in Südamerika ist. Die Krankheit ist hauptsächlich auf Knollen runder Type, wie die Sorten: „Idaho Rural“ und „Pearl“ beschränkt. Mit Schwarzfäule infizierte Saatstücke brachten wieder kranke Ernten. Der Pilz vermag aber auch eine Gallertfäule der Knollen hervorzurufen, wie eine solche für *Fusarium trichothecioides* und *F. orthoceras* bekannt ist. In Lagerräumen mit Temperaturen unter 50° F (10° C) machten weder die Schwarzfäule noch die Gallertfäule Fortschritte. *Fusarium radiclecola* ist anscheinend in Ödland sehr verbreitet, so daß als Gegenmittel der Anbau von Kartoffel nur in Böden, welche unter jahrelanger Kultur stehen, zu empfehlen ist.

Chemische Untersuchungen von Kartoffeln, die mit *Fusarium oxysporum* und *F. radiclecola* infiziert waren, haben Hawkins³⁾ zu dem Ergebnis geführt, daß diese Pilze in den Knollen den Zuckergehalt (sowohl Sukrose als auch reduzierenden Zucker), Pentosane, Galaktane und Trockensubstanz verringert haben; Stärke und Methylpentosane sind anscheinend nicht merklich, die Rohfaser überhaupt nicht vermindert. Es zeigte sich, daß die beiden Pilzarten, Sukrase, Maltase, Xylanase und Diastase abscheiden und daß das letztgenannte Enzym auf ungelatinierte Kartoffelstärke nicht einzuwirken vermag.

Auf Grund von mehr als 6jährigen Beobachtungen kommt Pethybridge⁴⁾ zu der Überzeugung, daß der Erreger der *Verticillium*-

1) Journ. of Agr. Res. Dep. of Agr. Vol. 6. 1916. S. 817. 1 Taf.

2) Journ. Agr. Res. Vol. 6. 1916. S. 197. 4 Taf.

3) Journ. of Agr. Res. Vol. 6. 1916. S. 183.

4) Scient. Roy. Dublin Soc. Vol. 15. 1916. S. 63. 2 Taf.; durch Botan. Centralbl. Jahrg. 37. 1916. S. 208.

welkekrankheit der Kartoffel *Verticillium albo-atrum* Rke. & Berth. ist. Das Myzel ist auf den Holzteil der Gefäßbündel beschränkt und gelangt beim Keimen der Saatknochen entlang der Gefäße in die Sprosse, oft aber erst, nachdem erstere schon beträchtlich gewachsen sind; so kommt es mitunter, daß bei typisch *Verticillium*-welken Stauden das Myzel erst an der Stengelbasis nachgewiesen werden kann. Später erfüllt das Myzel die Stengel- und Blattgefäße derart, daß die Pflanze mangels Wasserzufuhr unter Welkeerscheinungen eingeht. Von der Basis der Sprosse wächst der Pilz in die Holzgefäße der Wurzeln und infiziert so die neuen Knollen. Im Gegensatz zu Reinke und Berthold machte Pethybridge die Wahrnehmung, daß das Pilzmyzel gerade im Herbst in die Knollen wächst und sich hier über Winter weiter entwickelt, wodurch eine Bekämpfung weniger leicht ist als man bisher dachte. Das „Blattrollen“ ist kein beständiges Merkmal dieser Welkekrankheit; viel bezeichnender ist das Vertrocknen der ganzen Pflanze infolge der Gefäßverstopfung durch das Pilzmyzel. Pethybridge will daher die Bezeichnung „curl“ oder „Rollkrankheit“ für diesen Fall vermieden und besser durch den Ausdruck „Hadromycosis“ ersetzt wissen.

i) Verschiedene andere Pilze.

Wolf¹⁾ hat 1915 das Perithezialstadium des Pilzes *Neocosmospora vasinfecta* E. Sm. bei Auburn (Alabama, U. S. A.) auf Kartoffel und *Phaseolus angularis* als zwei neuen Wirtspflanzen nachgewiesen. Die Perithezien des von der Erdnuß bekannten Pilzes fanden sich auf den Kartoffelknollen rings um die „Augen“ sitzend, ohne jede erkennbare Schadenbedeutung; es wird angenommen, daß organischer Detritus im Erdboden die Nahrungsunterlage des Pilzes gebildet hat.

Die Blattbräune der Kartoffeln, *Sporidesmium Solani* *varians*, wird nach Schander und Krause²⁾ empfehlenswert durch Bespritzen der Pflanzen mit einer 1proz. Bordeauxbrühe bekämpft: der ersten Bespritzung muß eventuell nach 2—3 Wochen eine weitere Bespritzung folgen. Von kranken Feldern stammende Knollen dürfen nicht zur Saat verwendet werden. Die Krankheit charakterisiert sich zuerst durch das Auftreten von trockenen braunen Flecken auf den Endblättchen und später noch auf den Seitenblättchen. Die Blätter vertrocknen dann mehr und mehr und die Pflanzen sterben bei starkem Auftreten der Krankheit vorzeitig ab.

Bezüglich einer unter der Bezeichnung „leak“ (Schmelzen oder Ausrinnen) im Deltagebiet von San Joaquin in Kalifornien bekannten Krankheit der Kartoffel bemerkt Hawkins³⁾, daß diese Naßfäule sowohl durch *Rhizopus nigricans* (wie Orton im Jahre 1909 nachgewiesen hat) als auch durch *Pythium debaryanum* verursacht werden kann; der letztgenannte Pilz scheint sogar die häufigere Krankheitsursache zu sein und ist im Erdboden des genannten Gebietes verschiedentlich nachgewiesen worden. Die Knolleninfektion erfolgt nur durch Wundstellen der Kartoffelschale, wie solche beim Graben an den Knollen verursacht werden. Die Krankheit, welche sowohl im Felde als auch ganz besonders erst im Lagerraum zum Vorschein kommt und deren Schaden im Jahre 1915 auf einer Fläche

¹⁾ *Phytopathology*. Vol. 6. 1916. S. 301.

²⁾ *Ber. üb. Pflanzensch. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Institut. f. Landwirtschaft. in Bromberg. Vegetationsper. 1913/14.* 1916. S. 109.

³⁾ *Journ. of Agr. Res.* Vol. 6. 1916. S. 637. 1 Taf.

von 40 000 acre (16 000 ha) mit 50 000—150 000 Dollar beziffert wurde, mag am einfachsten durch mehr Vorsicht beim Einerntem mit der Grabgabel und durch sorgfältiges Auslesen aller verwundeten Knollen erreicht werden. Das Entwicklungsoptimum des Pilzes liegt bei 30—35° C, Einlagern der Kartoffeln bei niedriger Temperatur (5°) in Kühlhäusern verzögert den Fäulnisverlauf.

Schander und Krause¹⁾ haben für bestimmte Gegenden das Auftreten der Gelbfleckigkeit des Kartoffelkrautes, erzeugt durch den Pilz *Cercospora concors* als neu festgestellt. Nach den bisherigen Erfahrungen scheint es zu einer größeren epidemischen Ausbreitung der Krankheit noch nicht gekommen zu sein, immerhin können auch bei einem lokalen Auftreten durch das frühzeitige Erscheinen des Pilzes die Knollerträge stark beeinflußt werden. Das allgemeine Krankheitsbild äußert sich darin, daß das Kraut etwa von Mitte Juli an auf der Oberfläche hellere gelbliche Flecke zeigt und zwar ohne besonders scharfe Umgrenzung, die auf ihrer Unterseite bald einen grau violetten Pilzbelag, der aus feinen Pilzfäden besteht, die aus den Spaltöffnungen büschelförmig hervortreten und dann die Konidien abschnüren, besteht. Die Form der Konidien auf der Blattober- und -unterseite weicht etwas voneinander ab. Auf der Oberseite sind sie lang, keulenförmig und mit 3 Querwänden, hingegen auf der Unterseite etwas kürzer und stumpfer. Im Laufe der Vegetation vergilbt das Blatt immer mehr und mehr. Als Gegenmaßregel gegen die Krankheit werden angeführt: Entfernen und Vernichten des erkrankten Krautes und Aussetzen des Kartoffelbaues auf den verseuchten Feldern für 2—3 Jahre.

j) Blattrollkrankheit und Kräuselkrankheit.

Fortgesetzte Versuche über die Blattrollkrankheit liegen von Zimmermann²⁾ vor und dieselben hatten den Zweck, weitere Zahlen aus den Ernteträgen von Kartoffelstauden, die an den verschiedenen Formen der Krankheit litten, zu gewinnen. Das zur Verwendung gelangte Saatgut stammte von gesunden Pflanzen. Die erhaltenen Erträge zeigten gleichwie in den früheren Jahren den auffallenden Unterschied im durchschnittlichen Staudenertrag zwischen gesunden und kranken Pflanzen. Je nach der Stärke der Krankheitsform verminderte sich der Ertrag oder nähert sich dem normalen Stande. Auf den Feldern wurden Schäden bis zu 20% festgestellt; die Knollen der befallenen Pflanzen waren auffallend klein und geringer an der Zahl. Schaffnit³⁾ spricht sich dahin aus, daß über die Blattrollkrankheit, die Ringfäule und die Kräuselkrankheit, die Verbreitung und die wirtschaftliche Bedeutung dieser Erscheinungen zurzeit noch kein klarer Überblick gegeben werden kann. Das Blattrollen wird zweifellos durch die Knolle ohne Mitwirkung von Parasiten übertragen, wird aber auch durch die Kultur beeinflußt. Ein wichtiges Mittel zur Vorbeugung starker Ertragsverminderung liegt zweifellos in der Schaffung möglichst günstiger Kulturverhältnisse. Namentlich für bindige Böden bilden gute Bodenbearbeitung, tiefe Bodenlockerung, reichliche Stallmistgaben und starke Kalidüngung die Grundlage für Erhaltung gesunder Bestände. Pflanzgut ist nur von solchen Gütern

¹⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. Vegetationsper. 1913/14. 1916. S. 107.

²⁾ Ber. d. Hauptsammelst. f. Pflanzensch. in Mecklenburg-Schwerin u. Mecklenburg-Strelitz f. 1915. Stuttgart 1916. S. 72.

³⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Pflanzenschutzst. Bonn-Poppelsdorf. Bonn 1916. S. 38.

zu kaufen, wo dessen Beerntung durch Staudenauslese bzw. die Vermehrung zum Pflanzgutverkauf nur durch Pflanzen von gesunden Knollen erfolgt. Dauernder Saatgutwechsel ist zunächst in allen Fällen zu empfehlen, denn es sind nachweislich in erster Linie die alten Lokalsorten blattrollkrank und die Bestände in den Wirtschaften, in denen kein Saatgutwechsel erfolgt, sondern von Jahr zu Jahr immer wieder die in den eigenen Wirtschaften geernteten Pflanzkartoffeln ausgelegt werden.

v. Seelhorst¹⁾ schildert die verbreitetsten Kartoffelkrankheiten, mit Angabe der Bekämpfungsmaßregeln, und zwar die Kartoffelkrankheit *Phytophthora infestans* de By, die Schwarzbeinigkeit und Stengelfäule, die Kräuselkrankheit (relativ selten, Ursachen unbekannt) und die Blattrollkrankheit. Bezüglich letzterer Krankheit wird ausgeführt, daß man die *Fusarium*theorie verlassen hat und jetzt die Ursache in einer erblichen Disposition erblickt, die unter ungünstigen Ernährungs- und Wachstumsbedingungen der Kartoffel besonders nachteilig wirkt. So erklärt sich auch, daß eine direkte Bekämpfung der Blattrollkrankheit unmöglich ist.

k) Nicht parasitäre, physiologische und andere Schädigungen. Lagerung.

Oberirdische Knollenbildungen, die auf eine innere Verletzung der Staude zurückgeführt wurden, hat Zimmermann²⁾ beobachtet. Die Knollen hatten sich in den Blattachsen von Stauden gebildet, deren unter der Erde befindlichen Stengelteile abgestorben waren. Ferner trat eine derartige Bildung an einer Nebestaude einer Kartoffelpflanze auf, die beim Niedertreten in den Erdboden eingedrückt wurde. Schließlich hatten sich in etwa 15 cm entfernten Blattachsen derselben Staude, welche die Erde nicht berührten, weitere Achselknollen entwickelt.

Witterungseinflüsse (Ende April tagsüber sehr warm, nachts Reif, Anfang Mai Kälterückschläge) hatten nach Zimmermann³⁾ insofern schädigend auf die kleinen, flach gepflanzten, Mitte April gelegten Knollen gewirkt, als die unter der Erde befindlichen Stengelteile faulten. Hin und wieder bildeten sich Achselknollen. Der Ernteertrag war zum Teil nur ein geringer, nachdem es die meisten erkrankten Pflanzen nur auf 3 bis 4 Knollen brachten, während die sich erholten Pflanzen doch noch 8—12 mittelgroße Knollen aufwiesen.

Da sich bei den Knollen von bukettkranken Kartoffeln häufig ein Rissigwerden derselben zeigt, so haben Schander und Krause⁴⁾ zur Klärung der Frage Versuche angestellt, ob diese Erscheinung eine typische Erscheinung bukettkranker Pflanzen ist und ob sich aus solchen rissigen Knollen stets bukettkranker Pflanzen entwickeln. Es ergab sich nun zunächst, daß eine kleine Erhöhung des Prozentsatzes an bukettkranken Pflanzen zu beobachten war, wo rissige Knollen als Saatgut Verwendung gefunden hatten. Da sich aber auch aus glatten Knollen kranker Stämme so viele bukettkranker Stauden entwickelt haben, so kann nicht ohne weiteres von der Rissigkeit

¹⁾ Hannov. Land- u. Forstw. Zeitg. Jahrg. 69. 1916. S. 563.

²⁾ Ber. d. Hauptsammelst. f. Pflanzensch. in Mecklenburg-Schwerin u. Mecklenburg-Strelitz f. 1915. Stuttgart 1916. S. 73.

³⁾ Ebenda. S. 73.

⁴⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. Vegetationsper. 1913/14. 1916. S. 109.

auf die Krankheit geschlossen werden. Bezüglich der Vererblichkeit der Rissigkeit hat sich gezeigt, daß auch aus glatten Knollen eine relativ große Menge rissiger Knollen entstehen kann, wenn im allgemeinen auch die Pflanzen aus rissigen Knollen einen höheren Prozentsatz wiederum an rissigen Knollen geliefert haben. Die angeführte Rissigkeit ist nicht zu verwechseln mit einer ähnlichen Erscheinung, die nach Kirk durch den Pilz *Rhizoctonia violacea* verursacht werden soll, da schon ein oberflächlicher Vergleich zeigt, daß diese beiden Formen von Rissigkeit wesentlich voneinander unterschieden sind.

Zimmermann¹⁾ hat eine Reihe von Jahren eine Innenspaltung an Kartoffelknollen verschiedener Herkunft beobachtet und diese Erscheinung näher studiert. Es liegt hier eine Krankheitserscheinung vor, welche vorzugsweise in solchen Beständen auftritt, die namentlich infolge einseitiger Stickstoffdüngung große Knollen mit verhältnismäßig stärkearmen Gewebepartien entwickelt haben. Die Knollenmitte ist an und für sich schon stärkearm. Das Aufreißen des Knollenfleisches (Spaltung), das meist von der Mitte der Knolle aus beginnt, steht daher offenbar im Zusammenhang mit der Stärkearmut. Die Innenspaltung geht fast regelmäßig von der Knollenmitte aus. Setzt sich die Spaltung nach außen fort, dann konnten mehr oder weniger starke Fäulniserscheinungen im Innern der Knolle infolge Einwanderung von Fäulnisregnern beobachtet werden. Neben Spaltungen treten oftmals auch Bräunungen des Fleisches und der Gefäßbündel auf. Außer der Bräunung der Mitte läßt sich auch mehrfach eine braune Ringzone (ähnlich wie bei der Ringkrankheit der Kartoffel), ausgehend vom Nabel, den Gefäßbündeln folgend, beobachten. Die Erscheinung ist in den bisherigen Fällen besonders auf leichtem Boden aufgetreten und steht sie jedenfalls bezüglich der Entstehungsursache in nahem Zusammenhange mit der Erscheinung der Eisen-(Bunt-)fleckigkeit und der sog. Kringerigkeit der Kartoffel. Inwieweit Witterungseinflüsse dabei in Frage kommen, bleibt weiteren Beobachtungen vorbehalten. Die Krankheitsmerkmale stellen selbstverständlich große Fehler bei einer Speiseware vor. Auf den Ertrag hatte die Krankheit keinen Einfluß. Außer bei Kartoffelknollen läßt sich die Innenspaltung auch an Futterrunkeln, Wruken und Wasserrüben beobachten.

Die Eisenfleckigkeit der Knollen, die nach Schander und Krause²⁾ für Deutschland seit dem Jahre 1897 bekannt ist, besteht darin, daß äußerlich vollkommen gesund erscheinende Knollen beim Durchschneiden im weißen Fleische rundliche braune oder rötlich braune Flecken zeigen. Dabei kann das übrige Fleisch durchaus gesund sein und weiß bleiben oder aber auch schnell an der Luft eine rosenrote Färbung annehmen. Über die Entstehungsursache der Krankheit liegen verschiedene Ansichten vor: Reichtum des Bodens an sauren Eisenverbindungen, Nässe, starke Stallmistdüngungen. In den von Schander und Krause untersuchten Fällen wurde die Krankheit bereits an den noch im Boden befindlichen Knollen festgestellt, so daß die häufig für diese Fälle ausgesprochene Ansicht, die Krankheit werde erst auf dem Transport (durch Druck) erworben, nicht zutrifft. Da die eisenfleckigen Knollen im nächsten Jahr in der Regel wieder gesunde Knollen liefern, so ist die Krankheit an Saatkartoffeln weniger bedenklich, bei Speisekartoffeln hingegen liegen die Verhältnisse anders, da diese

¹⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 26. 1916. S. 280.

²⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Institut. f. Landwirtschaft. in Bromberg. Vegetationsper. 1913/14. 1916. S. 109.

Knollen bei einem stärkeren Auftreten der Krankheit minderwertig werden.

Die Mosaikkrankheit der Kartoffel ist nach *W o r t h l e y*¹⁾ in Bermuda vorherrschend an der Kartoffelsorte „Bliss Triumph“ zu finden und verursacht Ernteverluste von 10—75%. Feldinspektionen auf Long Island, woher die Verschiffung des Saatgutes nach Bermuda erfolgte, zeigten dort das allgemeine Vorhandensein der Mosaikkrankheit auf dieser Kartoffelsorte. Dieselben Verhältnisse bestehen in Maine, woher Long Island seine Kartoffel erhalten hatte. Gesunde und mosaikranke Knollen aus Maine wurden in Bermuda mit dem Ergebnis gepflanzt, daß mosaikranke Pflanzen von kranken Knollen erhalten wurden. Das Erntergebnis war durch die Krankheit bedeutend verringert; weitere Versuche zeigten, daß nur durch sorgfältige Auslese gesunder Pflanzen auf dem Felde die Krankheit bekämpft und so einwandfreies Saatgut zum Nachbau erhalten werden kann. Durch diese Versuche ist angeblich zum ersten Male endgültig die Übertragbarkeit der Mosaikkrankheit durch die Knollen erwiesen worden.

Nach den Feststellungen von *R e m y*²⁾ reagieren die Kartoffeln besonders charakteristisch auf Kalimangel, der sich schon früh in einer auffällig dunklen Laubfärbung äußert. Bei fortschreitender Entwicklung im Juni zeigen sich im Blattmesophyll der kalihungrigen Kartoffelstauden regellos verteilte und nicht scharf umrandete schwärzliche Flecken, die sich schnell vergrößern, zusammenfließen und zu einem vorzeitigen Absterben der Blätter führen. Bei einem starken Kalihunger gewähren die unten vorzeitig kahl werdenden, sparrigen Stengel mit kümmerlichen, fast schwarzen Laubresten an der Spitze einen traurigen Anblick. Es entsteht eine Art Notreife, die mit einem bedeutenden Ausfall an Knollenertrag Hand in Hand geht. Auch der Blütenansatz der Kartoffeln ist bei Kalimangel geringer als bei ausreichender Kaliveisorgung.

Was den Einfluß von Frostschäden im Frühjahr anbetrifft, so haben nach den Beobachtungen von *Z i m m e r m a n n*³⁾ Spätfröste im allgemeinen geschadet, wengleich auch in mehreren Fällen festgestellt worden ist, daß Fröste entweder gar keinen Einfluß auf den Ertrag zeigten, oder sogar die erfrorenen Pflanzen mehr Erträge als normale Pflanzen brachten. Offenbar wirkte hier die bald nach dem Frost einsetzende Regenperiode günstig auf die Weiterentwicklung der Pflanzen ein. Fröste im September brachten keinen üblen Einfluß auf den Erntertrag. An einer Beobachtungsstelle erfror Kartoffelkraut noch am 29. Juni.

S c h a n d e r und *K r a u s e*⁴⁾ haben Versuche über den Einfluß verschiedener Lagerung der Kartoffeln im Winter auf das Auftreten von Krankheiten angestellt und zu diesem Zwecke die Kartoffeln in einer Miete, in einem Kartoffelkeller mit einer Durchschnittstemperatur von 4—6° C und in einem Hauskeller, in dem die Temperatur in den wärmeren Monaten auf 10—12° C gestiegen ist, bis zum Frühjahr aufbewahrt. Was zunächst die Erträge anbetrifft, so zeigten sich dieselben am höchsten bei der Mieten-

¹⁾ Science. N. Ser. Vol. 42. 1915. S. 460; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 33. 1916. S. 850.

²⁾ Deutsche Landw. Presse. Jahrg. 43. 1916. S. 352. 1 Taf.

³⁾ Ber. d. Hauptsammelst. f. Pflanzensch. in Mecklenburg-Schwerin u. Mecklenburg-Strelitz f. 1915. Stuttgart 1916. S. 74.

⁴⁾ Ber. üb. Pflanzensch. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Institut. f. Landwirtsch. in Bromberg. Vegetationsper. 1913/14. 1916. S. 110.

aufbewahrung, dann folgte unmittelbar der Kartoffelkeller und am Schluß stand der Hauskeller. Auch an rollkranken Pflanzen hatten die Mietenknollen den geringsten Prozentsatz kranker Pflanzen, während sich ein Unterschied bei den beiden Kellern nicht ergab. Ebenso ergaben die Mietenknollen den geringsten Prozentsatz an kleinen Staudenerträgen. Am größten war der Prozentsatz bei den Knollen des Hauskellers, mit annähernd der doppelten Zahl, wie in den Mieten. Auch bei den Knollen des Kartoffelkellers war dieser Prozentsatz um 3,59 höher als in den Mieten. Die Versuche zeigten also in jeder Beziehung eine Überlegenheit der Mieten für die Winteraufbewahrung der Kartoffeln im Vergleich zu anderen Aufbewahrungsräumen.

Von 2 unter völlig gleichen Bedingungen gehaltenen Kartoffelknollen hatte die eine normal ausgetrieben, während die andere abnorme fadenförmige Sprosse trieb; diese Beobachtung von Passy¹⁾ scheint die Ansicht von Parisot zu widerlegen, derzufolge diese Wachstumsabnormität auf Kohlensäureanreicherung in der Knolle während der Aufbewahrung zurückzuführen sei.

D. Pflanzenschutzmittel.

Zur Bekämpfung der Kartoffelfäule bei Vorratslagerung ist in Deutschland ein Mittel bekannt geworden, das Megasan, eine Erfindung des Apothekers Weise²⁾ in Gr.-Lichterfelde. Das Präparat besitzt die Eigenschaft, unter Abspaltung von Ameisensäure von den Fäulnisbakterien zersetzt zu werden. Nach den Versuchen des Kaiser Wilhelm-Instituts in Bromberg haben die mit nur 0,25% Megasan bestreuten Kartoffeln einen etwa sechsfach geringeren Verlust durch Fäulnis aufzuweisen, als die unbehandelten, wobei eine Sorte herangezogen wurde, die erfahrungsgemäß nur eine geringe Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis besitzt. Da das Präparat geruch- und geschmacklos ist, wurde der Geschmack der überwinterten Kartoffeln in keiner Weise beeinträchtigt. Die Anwendung des Präparates ist eine ganz einfache, indem es nur über die Kartoffeln gestreut wird; für 50 kg genügen 100—125 g. Bei normalen Zeiten stellen sich die Unkosten auf 10—15 Pfennig für den Zentner. Angesichts der Vorteile des Präparates erscheinen aber auch verdoppelte Anschaffungskosten (Kriegspreise) nicht zu hoch. Eingehende Versuche im großen sind geplant.

Nach der Mitteilung von Gerlach³⁾ hat ein Einstreuen von Schwefel (pulverisiert, ungereinigt) zwischen den Kartoffeln in Erdmieten das Umsichgreifen der Fäulnis nicht herabgedrückt; zufälligerweise enthielt sogar die behandelte Miete mehr angefaulte Kartoffeln als die unbehandelte Miete. In beiden Mieten waren allerdings die Verluste durch gefaulte Kartoffeln nur geringe (6,9 bzw. 4,6%). Eine Untersuchung der Knollen wurde leider nicht ausgeführt.

Hoffmann⁴⁾ erinnert daran, daß das von den Farbenfabriken Bayer & Co. in Leverkusen hergestellte Saatbeizmittel „Uspulun“ (eine lösliche Quecksilberverbindung) die Eigenschaft besitzt, vernichtend auf den Wurzelbrand zu wirken. Mit diesem Mittel haben Remy, Schander und Fischer bei ihren Versuchen günstige Resultate beobachtet. Remy

¹⁾ Journ. Soc. Nat. Hort. France. T. 15. 1914. S. 500; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 35. 1916. S. 49.

²⁾ Österr. Agrar-Zeitg. Jahrg. 7. 1916. S. 339.

³⁾ Ill. Landw. Zeitg. Jahrg. 36. 1916. S. 268.

⁴⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 43. 1916. S. 171.

fand, daß bei der Beizung von Rübenknäueln das günstige Ergebnis im Keimbeet dem auf dem Saatbeet und dem Acker entsprach und *Schander* und *Fischer* äußerten sich dahin, daß ein mehrstündiger Aufenthalt der Rübenknäule in 0,5proz. Lösung von „Uspulun“ noch nicht die geringste Keimkraftverminderung bedingte, so daß sich dieses Mittel vorzüglich für die Behandlung des Saatgutes gegen etwa vorhandene *Phoma*-Pykniden eignet. Zur Beizung von 20 kg Rübenknäule löst man 200 g Uspulun in 80 l Wasser auf, gibt die Knäule hinein, rührt gut um und drückt dann das Saatgut durch ein mit Steinen oder Gewichten beschwertes Sieb unter die Lösung, die nach 8 Stunden abgelassen wird. Die zur Beizung gebrauchte Lösung kann wiederholt, sobald sie durch Zusatz einer neuen Lösung auf die vorgeschriebene Konzentration gebracht worden ist, benutzt werden. Das gebeizte Saatgut kann entweder sofort zur Aussaat kommen oder aber auch nach dem völligen Trocknen einige Wochen lang aufbewahrt werden, was ohne Schädigung auf die Keimkraft ist. Die Überführung der Saat erfolgt am besten in solchen Säcken, die kurze Zeit in die Beizflüssigkeit eingetaucht worden sind. Alle mit der Beizflüssigkeit in Berührung gekommenen Gegenstände (Eimer, Säcke, Schaufel, Tenne usw.) sind durch Waschen sorgfältig zu reinigen. Die mit dem Beizen beauftragten Leute sind zu verhalten, vor der Einnahme der Mahlzeit die Hände zu waschen. *Opfergelt*¹⁾ empfiehlt ebenfalls das Uspulun, das als Saatschutzmittel gegen Krähen (Raben) von großer Wirkung ist. Es ist interessant, zu beobachten, wie die Tiere, wenn die gebeizte Saat ausgestreut ist, davonestöbern und auf der Parzelle keinen Schaden mehr anrichten. Die Beize hat noch den großen Vorteil, daß sie die Rübensamen bedeutend früher zum Keimen bringt, wodurch die jungen Keimlinge vor vielen Schädlingen bewahrt bleiben.

Die Bordeauxbrühe scheint nach übereinstimmenden Versuchsangaben in den Nordstaaten von Amerika, wie *Lutman*²⁾ berichtet, günstig auf die Kartoffelpflanze einzuwirken. Auf Grund 7jähriger Erfahrungen in Amerika äußert sich diese günstige Wirkung in der Verhinderung der frühzeitigen Spitzenbräunung und des größten Teiles der Erdflöhschäden; die erstgenannte Wirkung ist die weitaus größere. Bei Zunahme der Allgemeintranspiration derartig gespritzter Pflanzen erfolgt die Spitzenbräunung viel langsamer gegenüber ungespritzten Stauden und die Ursache dieser Verzögerung scheint auf gewissen chemischen Beziehungen zwischen Chlorophyll und den Kupferverbindungen zu beruhen. Die Stärkeproduktion bei gespritzten, vom Spitzenbrand nicht befallenen Pflanzen war nicht größer als bei ähnlichen ungespritzten Pflanzen.

*Semichow*³⁾ kommt auf Grund von Versuchen zur Ansicht, daß heißes Wasser von 55—65° C nicht nur Schadinsekten und deren Eier, sondern auch Pilzmyzelien und deren Fortpflanzungskörper zerstört, sofern solche auf den Befallstellen oberflächlich liegen. Wasser von solcher Temperatur besitzt hinreichende Verteilungs- und Haftfähigkeit und könnte unter anderem auch gegen *Phytophthora* der Kartoffel und Tomaten verwendet werden.

¹⁾ Landw. Zeitschr. f. d. Rheinprov. Jahrg. 17. 1916. S. 231.

²⁾ Phytopathology. Vol. 6. 1916. S. 108.

³⁾ Compt. Rend. de l'Acad. de Paris. 1915. S. 569; durch Exp. Stat. Rec. Vol. 34. 1916. S. 50.

Referate.

Lindau, G., et Sydow, P., Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae. Vol. V. Pars 2. Capt. VIII. p. 161—320. Lipsiis (Borntraeger) 1917. 8°.

Verff. bringen die Literatur über Systematik der Pilze zum Abschluß und beginnen die über Floristik und Aufzählungen. Behandelt werden im vorliegenden Heft: Europa insgesamt, sowie die Mehrzahl der einzelnen Länder Europas. Herter (Berlin-Steglitz).

Lindau, G., et Sydow, P., Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae. Vol. V. Pars 3. Cap. VII. p. 321—526. Lipsiis (Borntraeger) 1918.

Der Schluß des 5. Bandes enthält die Fortsetzung der Floristik, und zwar die Pilzabhandlungen über Frankreich, Großbritannien, die Iberische Halbinsel, Italien, die Balkanhalbinsel und Rußland (inkl. Finnland und Polen), ferner die über asiatische, afrikanische, amerikanische, australische, ozeanische, antarktische Pilze geschriebenen Werke. Es folgt die Literatur über Nutzen und Schaden für den Menschen (nicht als Heilmittel) sowie schließlich über Krankheitserreger bei Menschen und Tieren, Beziehungen zu Tieren und umgekehrt, Heilmittel (excl. Claviceps), Vorkommen in pharmazeutischen Lösungen. Herter (Berlin-Steglitz).

Moodie, Roy L., Mesozoic pathology and bacteriology. (Science. Vol. 43. 1916. p. 425—426.)

The author calls attention to the possibilities for interesting research in the study of fossils for evidence of pathological or bacteriological activity. This field of study will be of the greatest interest to those who are studying the origin and nature of diseases. Alice C. Evans (Washington).

Zikes, Heinrich, Neue Methoden der Züchtung von Mikroorganismen, um verschiedene Arten in etwa gleicher Zellenzahl zur Aussaat zu bringen. (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauer. u. Malzfabrik. Jahrg. 47. 1919. S. 379—382.)

Verf. erläutert die bisher angewendeten Methoden zur Feststellung der Keimzahl in einem gewissen Volumen eines Kulturmediums oder einer anderen Substanz und gibt die Fehler und Nachteile dieser an. Es sind das die Methoden von J. Straßburger, Koch, A. Klein und Winterberg. Die vom Verf. ausgearbeitete neue Methode geht von Suspensionen der Mikroorganismen in verdünnter Tusche aus, die in Form von Tuschpunkten genau wie bei der Burrischen Einzellenkultur auf Gelatine aufgetragen werden. Gleichgroße Tuschpunkte und die in ihnen suspendierten Organismen geben das Vergleichsmaterial. Von den zu überprüfenden Organismenarten, deren Konkurrenzkampf studiert werden soll, werden Suspensionen in verdünnter Tusche angelegt, derart beschaffen, daß in Tuschpunkten gleicher Größe durchschnittlich bis etwa 15 Keime zu liegen kommen. 2 Reihen solcher Punkte trägt man auf Gelatine auf, mit der die Mitte eines Deckglases überzogen wurde, wie aus einer Zeichnung ersichtlich gemacht wird. Die eine Reihe ist der Suspension des einen Organismus, die 2. der des anderen entnommen. Man bestimmt dann den Durchschnittsgehalt der einen Reihe von Organismen, dann den der anderen. Zuletzt wird das gegenseitige Zahlenverhältnis in Relation gezogen, welches die Basis bildet, um eine annähernd gleiche Menge der beiden Organismenarten zur Aussaat zu bringen. War

z. B. die Durchschnittszahl des einen Organismus 5 Zellen pro Tuschpunkt, die des anderen 10, so ist es nur nötig, die doppelte Volumenmenge der Tuschesuspension des ersteren dem Nährboden (Würze usw.) zuzusetzen, während beim 2. die einfache Volummenge einverleibt wird. Die genaue Ausführung gestaltet sich wie folgt: Die Pelikantusche Nr. 541 verdünne man 1:9 mit destilliertem Wasser, gebe sie dann in Reagenzröhrchen zu 5 oder 10 ccm ab, sterilisiere in 3 aufeinander folgenden Tagen, wodurch die Tusche auch homogener wird. Diese Verdünnungen lasse man 8—14 Tage stehen und nehme, ohne den Bodensatz aufzuwirbeln, 3 ccm der Suspension bei Versuchsbeginn heraus in eine Schleudereprouvette. Hierauf trage man eine entsprechende Menge der Organismenkultur an die Gefäßwand über der Tusche auf, verreihe sie und spüle sie nach und nach in die Tusche, hernach geschüttelt. Der in Zentralbl. f. Bakt. II. Abt. XI. S. 107 vom Verf. beschriebene kleine Schüttelapparat leistet insofern gute Dienste, als nach 10 Min. selbst Bakterienzoo gloeen gelöst werden, so daß auch in diesem Falle die einzelnen Organismen, gleichmäßig verteilt und getrennt, im Tuschpunkt erscheinen. Aus dieser Suspension werden nun eine Reihe Tuschpunkte (100 μ im Durchmesser) auf Gelatine gebracht, die früher auf die Mitte von Deckgläsern aufgestrichen war. Ganz so verfährt man mit dem 2. Organismus; die Tuschpunkte werden auf der gleichen Platte sehr nahe der ersten Reihe angelegt. Je 2 gegenüberliegende Tuschpunkte sind nun ins Gesichtsfeld einer schwächeren Vergrößerung zu bringen (höchstens 150fach), um ihre Größenverhältnisse direkt untereinander vergleichen zu können. Das so hergerichtete Deckglas wird auf einen hohlen Objektträger gebracht, dessen Hohlraum mit einem Vaseline ring umzogen war. Hierauf mikroskopiere man die einzelnen, gleichgroßen Tuschpunkte und setze die durchgeschüttelte Zellenzahl in beiden Reihen fest. Zuletzt werden nach gründlichem Umschütteln von den Suspensionen jene Mengen dem Kulturmedium, in dem der Konkurrenzkampf studiert werden soll, zugesetzt, die sich aus der Berechnung ergeben und im umgekehrten Verhältnisse zur Keimzahl stehen. Man hat ungefähr gleichgroße Zellmengen der beiden Rivalen eingebracht und kann den Konkurrenzkampf Zelle gegen Zelle studieren.

M a t o u s c h e k (Wien).

Kolkwitz, R., Pflanzenphysiologie. 2. *Bacterium fluorescens*. [Als Beispiel für die einfache Gewinnung einer bestimmten Bakterien-Rohkultur.] (Aus d. Natur. Jahrg. 16. 1919. S. 10—14. 2 Fig.)

Eine weithalsige, offene Flasche, 250—330 ccm Inhalt, wird bis zu $\frac{3}{4}$ mit einer Lösung gefüllt, die aus 200 ccm irgendeines Wassers und 1 g Nährsalzgemisch besteht. Letzteres umfaßt Asparagin (4 Gewichtsteile, also etwa 0,67 g), Monokaliumphosphat (1 T., bzw. 0,17 g) und $MgSO_4$ (ebensoviel). Dieses „Bakterien-Nährsalz“ ist kalt zu lösen und bewährt sich nach Verf. sehr gut. Keine Erhitzung, da jedes Wasser die Keime von *B. fluorescens* enthält. Das Protokoll über den Verlauf des Versuches lautet:

Nach 1 \times 24 Std.: Flüssigkeit bei Zimmertemperatur klar, gegen Lackmus höchstens sehr schwach alkalisch.
 „ 3 \times 24 „ Lösung etwas getrübt infolge Bakterienvermehrung, mitunter bläulicher Schimmel.
 „ 3 \times 24 „ Trübung meist grünlich-grau infolge deutlich beginnender Bildung von fluoreszierendem Farbstoff durch Bakterien.
 „ 4 \times 24 „ Nahe der Oberfläche eine deutlich fluoreszierende Schicht, da der Sauerstoff günstig wirkt; Farbentönung mit zunehmender Alkaleszenz mehr grün als bläulich

9*

Nach 5×24 Std. Fluoreszierende Schicht an Deutlichkeit zugenommen.
 „ 6×24 „ Diese Schicht 1 cm breit, Gesamttrübung merklich zugenommen
 „ 7×24 „ Bodensatz und Schwimmschicht (Bakterien) deutlicher geworden;
 infolge freigewordenen Ammoniaks deutliche Blaufärbung des roten
 Lackmuspapiers (die gleiche Reaktion zeigt die Flüssigkeit).

Die Synthese des Eiweißes: Die Bakterienzellen haben sich aus dem Asparagin aufgebaut. N-Quelle seine ammoniakartige Komponente, die C-Quelle liegt in der Bernsteinsäure. Der Abbau des Asparagins führt zu keinen übelriechenden Stoffen, nur der entstehende Ammoniak ist wahrnehmbar. Die Schwimmschicht kann man zuletzt mittels eines Objektträgers abheben; nach dem Trocknen auf diesem Eiweißreaktion nach Milton. Das B. fluoreszens wird in seinen verschiedenen Formen abgebildet. Nach üblichem Plattenverfahren können leicht Reinkulturen gewonnen werden, Rassen wie *liquefaciens* und *non liquefaciens*.

Matouschek (Wien).

Klemm, Ew., Eine einfache Methode zum Haltbarmachen von Glycerin-Gelatine-Präparaten. (Mikrokosmos. Bd. 11. 1917/18. S. 45.)

Nach Erstarren der Gelatine lege man die Präparate in eine Petrischale, unter die man gleichzeitig einige Gramm Trioxymethylen, in Seidenpapier eingeschlagen, bringe. Man lasse dann einige Tage die Schale in einem Wärmeschrank stehen bei einer Temperatur, die $2-3^{\circ}$ unter dem Schmelzpunkt der Gelatine liegt. Aus dem Trioxymethylen entwickeln sich in der Wärme Dämpfe von Formaldehyd, welche die Gelatine am Deckglasrande härten.

Matouschek (Wien).

Richter, Oswald, Anwendung selektiver Nährböden bei der Reinzucht von Algen. (Anzeig. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. Sitz. v. 12. 6. 1919.)

Es gibt nach den Untersuchungen des Verfs. unter den Algen und Bakterien Vertreter jener Gruppe von Pflanzen, die man als „Mg-Pflanzen“ bezeichnen könnte. Es sind dies die aus $MgSO_4$ -Lösungen von ihm bakterienfrei gezogene *Chlorella* und ihre Begleitbakterie, etliche wiederholt gezogene Pilze, eine auch bakterienfrei gezogene, Schwärmer bildende Meereschlorophyce, und andere von verschiedenen Forschern studierten Algen. Die stets in Begleitung der *Chlorella* in den $MgSO_4$ -Fläschchen der chemischen Laboratorien vorkommende Bakterie verhält sich wie folgt: Sie gedeiht auf allen Gelatinenährböden mit den gleich hohen Mg-Salz-Gehalten, wie sie für die Algenzucht benutzt wurden, recht gut und weist eine Säurefestigkeit auf wie die Alge. Diese Nährböden bestanden aus: 10 Proz. Gelatine in aqua destill., der 10 Proz. $MgSO_4 + 7H_2O$ zugesetzt waren (saure, $MgSO_4$ -reiche Gelatine) oder die saure Gelatine bestehend aus 1000 Teil. aqua dest., 100 g Gelatine (10 Proz.), 10 g Traubenzucker (1 Proz.), 0,2 g $Ca(NO_3)_2$, 0,05 g $MgSO_4$, 0,2 g KH_2PO_4 und einer Spur von $FeSO_4$. Man konnte sie aber auch züchten auf Gelatine mit 20 Proz. $MgSO_4$ als Zusatz oder bei 8,7 Proz. $MgC_6H_6O_7$ (= Mg-Zitronat). Auf letzterer Gelatine gedieh die Bakterie am besten, hier erzeugt sie in Strichen einen orangegelben Farbstoff. In Plattenkulturen zeigt sie an den Oberflächenkolonien sehr auffallende, Seitenwurzeln im Aussehen vergleichbare Fortsätze (Fangarme der Kolonien?). Sie verflüssigt Gelatine nicht.

Matouschek (Wien).

Hurwitz, S. H., Meyer, K. F., and Ostewberg, Z., A colorimetric method for the determination of the hydrogen ion

concentration of biological fluids, with special reference to the adjustment of bacteriological culture media. (Johns Hopkins Hospit. Bull. Vol. 27. No. 299.)

A method is described by which culture media can be adjusted to the desired reaction by colormetric methods, and a device is described for obviating the effect of the natural color in fluids to be tested.

A. C. Evans (Washington).

Melia, Thos. W., An improvement in the composition of lactose bile. (Amer. Journ. Publ. Health. Vol. 5. 1915. p. 1168—1174.)

A desiccated bile is recommended for use in lactose bile media. Tests with various percentages of the dried ox-gall showed that 5 per cent is the most satisfactory amount.

A. C. Evans (Washington).

Zikes, Heinrich, Bericht über die Tätigkeit der gährungs-physiologischen Abteilung der Österreichischen Versuchsstation und Akademie für Brau- und Malzindustrie in Wien für das Jahr 1918. (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauer. u. Malzfabrik. Bd. 57. 1919. S. 45—48.)

Verf. studierte besonders den Einfluß der Temperatur auf verschiedene Funktionen der Hefe. Es ergaben sich folgende Resultate:

1. Die Sproßtätigkeit der Hefe ist bei verschiedenen Temperaturen \pm abhängig von jener Temperatur, bei der sie früher gezüchtet wurden und an welche sie sich angepaßt hatten. Dies geht besonders deutlich aus der Generationsdauerbestimmung hervor. Kalthefen (Hefen, die früher bei tieferen Temperaturen gezüchtet wurden), zeigen bei allen niederen Temperaturen ein rascheres Wachstum als die bei höheren Temperaturen gezüchteten Zellen der gleichen Art, wie umgekehrt. Manche Hefen erwiesen sich in dieser Richtung empfindlicher. Kalthefen zeigen eine bessere Anpassung an höhere Temperaturen als umgekehrt. Züchtungsversuche kalt geführter Hefen ergaben das gleiche Optimum der Generationsdauer (30°) wie das der warmgeführten.

2. Die Askosporenbildung setzt bei ersteren Hefen rascher ein als bei letzteren.

3. Die Fettbildung in den Granulis geht bei tieferer Temperatur (12—15°) sehr langsam vor sich, rascher bei höherer (20—30°); zwischen diesen Graden liegt auch das Optimum der Fettbildung. Eine Nachentwicklung von kleineren Fettröpfchen kommt bei niederen Temperaturen öfters vor. *Mycoderma cerevisiae* ist ein schwacher Glykogenbildner, wie auch *Torula alba* und *Willia anomala*. Bei *Chalara Mycoderma* spielen Unterschiede in der Temperatur keine große Rolle bei der Bildung dieses Stoffes. Für Brauereihefen liegt das Optimum der Glykogenbildung bei 30°. Ein kompakteres Protoplasma besitzen die Hefezellen bei tieferer Temperatur. Eine sehr geringe Vermehrungsenergie (20—30 Zellen innerhalb 3 Tage) zeigen Zellen, die längere Zeit warmgeführt wurden und sich an tiefere Temperatur anpassen mußten gegenüber warmgeführten Zellen der gleichen Art (Vermehrungsenergie 300—350 000 Zellen). Die Vermehrungsfähigkeit kaltgeführter Zellen (Gärdauer 7 Tage) aber war gegenüber der Vermehrungsenergie viel besser. Dieselbe verhält sich wie 1:17, gegenüber der Vermehrungsenergie 1:14 000. Die

Gärungsenergie kaltgeführter Zellen verhielt sich zu der warmgeführten wie 1:2, die diesbezüglichen Gärfähigkeiten wie 1:2,5. Die günstigste Temperatur für die Endvergärungsgradbestimmung liegt bei etwa 30° und zwar bei Benützung von 0,5 g gepreßter Anstellhefe auf 200 ccm Würze. Die Esterbildung bei tieferer Temperatur (10°) verhält sich zu der bei höherer (30°) wie 1:3,4, ebenso auch die Säurebildung.

4. Über **gestaltliche Veränderungen**: Bei tieferer Temperatur bilden die meisten Hefen \pm längliche, oft wurstförmige Zellen und bleiben zumeist in Sproßverbänden vereinigt, während sie bei höherer Temperatur kürzere, \pm ovale oder kugelige Zellen entwickeln und sich bald trennen. *Pichia farinosa* sind bei niedriger Temperatur in ihren Sproßverbänden sehr polymorph. Die Riesenkolonien der Hefen ergeben bei verschiedenen Temperaturen nur graduelle Unterschiede, jedoch erheben sich die Kolonien bei tieferen Temperaturen bedeutend höher über das Nährsubstrat als bei höheren. Dies hängt von der Konsistenz des Nährbodens ab.

5. Die **Farbstoffproduktion** von Pigmenthefen ist bei niedriger Temperatur stärker als bei höherer ausgesprochen.

6. Das **Weich- bzw. Flüssigwerden** der Hefe geht bei höherer Temperatur rascher vor sich, daher auch die Degenerierung. Über die **obere Tötungstemperatur**: Einzelne widerstandsfähigere Keime von *Willia saturnus* hielten bis 58°, von *Schizosaccharomyces Pombe* und *Saccharomyces Logos* bis 60°, von *Sacch. thermantitoni* bis 64° aus.

Betriebshefen, die zur Untersuchung kamen, waren oft verunreinigt, dies rührt her von der Dünnbierfabrikation, bei der viel weniger Abwehrstoffe (Alexine) entstehen als bei der Erzeugung des Friedensbieres. Eine Kulturhefe zeigte große Sporulationsfähigkeit (Brückenbildung), sie entsprach sonst aber gut. Dunkle Färbung von Hefen war auf die vielen Glutkörperchen oder auf Verunreinigungen (keine ordentliche Reinigung des Zeuges) zurückzuführen. Eingesandte Würzen und konsumreife Kriegsbiere besaßen oft *Pediococ*en, Myzelhefen, *Willia*-Arten, *Mycoderma*, sporulierende wilde Hefe, kleinzellige Hefe (in 78,8 Proz.), Essigbakterien (in 85,6 Proz.), Stäbchenbakterien, oft auch Fäulnis- und Würzebakterien. Die Hefe hat in der schwachgradigen Würze Hunger und ist nicht konkurrenzfähig. Diverse Trübungen (Gluten und Gerbstoffeiweiß) waren häufig.

M a t o u s c h e k (Wien).

Volkart, A., 40. und 41. Jahresbericht der Schweiz. Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt Oerlikon-Zürich. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. Jahrg. 33. 1919. S. 38—77.)

Uns interessiert hier nur der **Pflanzenschutz**, Berichterstatter **W. B a n d i**:

Weizen: Infolge der Starkfröste Anfang 1918 sehr stark ausgewittert. Im April starkes Auftreten des Drahtwurmes. Wo Weizen zu oft nacheinander gepflanzt wird, tritt stets im Gebiete die Fußkrankheit auf. — **Spelz und Dinkel**: Da im Lande das Beizen noch nicht allgemein durchgeführt ist, erscheint *Tilletia tritici* (Steinbrand) recht oft. — **Roggen**: Man muß nach feuchten Sommern und bei etwas feuchtem, bündigen Boden den Roggen stets beizen, damit der *Fusarium* pilz, auf den die „Auswinterungsschäden“ zurückzuführen sind, sich nicht entwickle. — **Wintergerste** leidet im Gebiete stets durch die Streifenkrankheit. Die Dörrfleckenkrankheit, bisher beim Hafer nur beobachtet, konstatierte **B a n d i** auch bei der ge-

nannten Gerste. — Der größte Schädling des H a f e r s ist die Fritfliege. — **Kartoffel:** Spritzversuche bestätigten die Ansicht, gegen P h y t o p h t h o r a sei nicht vor Ende Juni zu spritzen, da der Pilz nicht unter einer Temperatur von 20° C zur Entwicklung und Verbreitung gelangt. Die eigentliche Blattrollkrankheit tritt im Gebiete stark zurück. R h i z o c t o n i a pilze hat der Verf. als Ursache der sogenannten Fußkrankheit erkannt; die Pocken traten auf dem Stengelgrunde und den Knollen (besonders der Sorte „früher Amerikaner“) auf. Infolge Vermorschung des Stengelgrundes wird der Saftlauf unterbrochen, worauf sich Vergilben und rasches Abwelken der Stauden einstellt. Durch Eisenfleckigkeit litten die Sorten Wohltmann und Weltwunder. Trockenfäule stellt sich an den eisenfleckigen Knollen während des Winters nur dann ein, wenn von außen her eine Infektion erfolgt. In der Nacht des 5. 6. 1918 erfroren in höheren Lagen und auf den Moorböden der Niederungen alle Stauden; es wuchsen aber junge Triebe aus, so daß kein großer Ertragsausfall zu verzeichnen war. Schnitt man die erfrorenen Stauden ab, so kam es zu üppigerem Treiben. M a t o u s c h e k (Wien).

van Laer, Henri, Actions entre enzymes. (Zeitschr. f. Gärungsphys. Bd. 6. 1918. S. 169—175.)

Der Saft, erhalten im Momente der Autofermentation der Mischung von Trockenhefe und Wasser, enthält eine Zuckerart, empfindlich nach Art des aktiven und passiven Papaïns sowie der Amylase. Diese Empfindlichkeit zeigt sich nicht bei dem geernteten Saft nach der Autofermentation. Man findet sie nicht mehr in dem hellen Saft der Hefe, die durch Azeton getötet wurde. Gewisse Zellulose enthaltenden Stoffe vermindern die Tätigkeit der Sukrase unter einer genügenden Konzentration. Die erhaltenen Flüssigkeiten verraten eine bemerkenswerte Vermehrung der gegenteiligen Kraft, wenn man sie von der durch Azeton getöteten Hefe mit den Lösungen des Papaïns oder der aktiven Amylase mazerieren läßt. Die lebenden Hefezellen setzen sich zusammen wie die abgetöteten. Dieses Anwachsen der gegenteiligen Kraft scheint hervorgerufen zu sein durch den Unterschied in der Augmentation, der in dem Freiwerden der Sukrase, dissimiliert durch die eiweißartigen Stoffe und die Hydrokarbonate des Plasmas und durch die Verminderung, hervorgerufen durch eine größere Empfindlichkeit des Fermentes, das frisch befreit wurde aus den Produkten der Digestion seines Zellinhaltes. M a t o u s c h e k (Wien).

Hammarsten, O., Studien über Chymosin- und Pepsinwirkung. IV. Mitt. Die Wirkung der Enzyme auf Natriumkaseinate. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 102. 1918. S. 33—77.) V. Mitt. Wirkung der Enzyme auf Erbsenlegumine. (Ebenda. S. 105—147.)

Verf. zieht aus seinen Untersuchungen im Gegensatz zu vielen Autoren den Schluß, daß Chymosin (das Labmagenenzym) und Pepsin 2 verschiedene, wenn auch nahe verwandte, Enzyme sind. Während letzteres in stark saurer Lösung zur Wirkung kommt, würde das Chymosin in schwachsaurer (bzw. alkalischer) Lösung seine Wirksamkeit entfalten, beide sich also in gewissem Sinne ergänzen.

In der 1. Arbeit zeigt Verf., daß eine stark milchkoagulierende, aber schwach eiweißspaltende Enzymlösung kräftiger auf Alkalkaseinat wirkt, während umgekehrt bei ebenfalls kräftiger Milchkoagulation aber gleichzeitig

auch kräftiger Eiweißverdauung eine starke Einwirkung auf Kasein in saurer Lösung zu beobachten war. Das läßt sich wohl nur durch eine Verschiedenheit der beiden Enzyme erklären.

In der 2. Arbeit beschäftigt sich Verf. mit der Frage, ob das Chymosin eine spezifische „Casease“ sei; zu den Versuchen dienten aus Erbsen hergestellte Legumine. Auch dieses Eiweiß wird abgebaut und zwar in alkalischer Lösung und auch in so schwachsaurer, daß Pepsin hier nicht mehr zur Wirkung kommt. Auch das spricht für die Auffassung des Verfs. Bezüglich der Methodik und der weiteren Ausführungen muß auf das Original verwiesen werden.

R i p p e l (Breslau).

Maggi, H., Zur Frage des Zusammenhanges von Diastase, Peroxydase und Katalase. (Helv. chim. Acta, T. 1. 1918. p. 433—451.)

Für den engen Zusammenhang von Diastase und Peroxydasewirkung wird durch Kapillarisation von Formaldehyd-Stärkegemischen von seiten des Verfs. ein weiterer Beweis erbracht. Dieses Gemisch gilt nach Gertrud Woker als Enzymmodell. Die Hemmung der Formaldehyd- und der Fermentwirkung durch Zucker wird hervorgehoben. Ein wichtiger Unterschied aber besteht zwischen Formaldehyd-Stärkemischungen und Diastase-Stärkemischungen, da die ersteren beim Stehen mit Jod nachbläuen, die ursprünglich durchlaufenen Farbenstufen wieder rückwärts durchlaufen. Die Ursache hiervon liegt in einer verlängerten Jodwirkung seitens einer jodbindenden und Jod allmählich wieder abgebenden Substanz, als welche Formaldehyd und auch Dextrine in Betracht kämen. Unveränderte Stärke muß noch vorhanden sein. Unter diesen Bedingungen vermag jede Eliminierung von Achroodextrin durch Bindung, Spaltung oder auf anderem Wege die Bläuung des Reaktionsgemisches hervorzurufen. M a t o u s c h e k (Wien).

Bokorny, Th., Bindung des Formaldehydes durch Enzyme. (Biochem. Zeitschr. 1919. März.)

Der Formaldehyd wirkt bekanntlich von gewissen Konzentrationen ab giftig auf Enzyme und unterbindet deren Wirkung. Bei geringeren Konzentrationen verursacht er, wie auch andere Aldehyde, eine Steigerung enzymatischer Vorgänge, speziell des Gärungsvorganges, wie z. B. Neuberger (über eine allgemeine Beziehung der Aldehyde zur Gärung. [Bioch. Zeitschr. Bd. 88. 1918. H. 1—3.]) durch zahlreiche Experimente dargetan hat.

Welches die Grenze der Giftwirkung des Formaldehydes gegen Enzyme ist, darüber seien einige Angaben gemacht: Es zeigen sich darin nicht bloß bei den verschiedenen Enzymen, sondern auch bei ein und demselben Enzym, je nach seiner Herkunft, erhebliche Unterschiede. So hat Verf. gefunden, daß Senf-Myrosin durch 1proz. Formaldehyd binnen 24 Stunden nicht abgetötet wird, während schon 0,5proz. Formaldehyd das Hefe-Myrosin vernichtet. Vorausgesetzt ist dabei in beiden Fällen die Anwendung überschüssiger Giftmenge, so daß diese jedenfalls ausreicht, um alle Partikeln des Enzymes zu ergreifen. Die enzymatische Kraft der Invertase hingegen wird sogar durch 5proz. Formaldehyd binnen 24 Stunden nicht vernichtet.

Über die Wirkung des Formaldehydes auf das Gärferment wurden vom Verf. folgende Versuche gemacht: Es wurden 15 g Brauereipreßhefe mit 200 ccm 0,1proz. Formaldehydlösung übergossen. Nach 24 Stunden wurde (nach Umschütteln und nochmaligem 1stündigem Stehenlassen) etwa $\frac{1}{5}$ der

Hefe herausgenommen, auf einem Filter mit Wasser gewaschen und dann im Gärkölbchen (Eichhorn'schem Saccharimeter) zur Gärung aufgestellt mit 5proz. Zuckerlösung bei 20° C. Es wurden 10 ccm der 5proz. Zuckerlösung und ca. 3 g Hefe angewendet. Der Gärversuch ergab 8 ccm Kohlensäure binnen 1 Stunde.

Der Rest der Hefe ($\frac{4}{5}$ der während 24 Stunden in 0,1proz. Formaldehydlösung gelegenen Hefe) wurde abermals in die Formaldehydlösung verbracht und weitere 24 Stunden darin belassen. Der Gärversuch ergab (wieder mit 3 g der Hefe) nun nur 6 ccm Kohlensäure. Nach 72 Stunden hatte die Hefe beträchtlich an Gärkraft eingebüßt, es wurden binnen 1 Stunde kaum 2 ccm Gas entwickelt. Es ist also offenbar, daß schon durch 0,1proz. Formaldehydlösung eine Schädigung des Gärfermentes eintritt, wenn die Einwirkung länger dauert.

Zur Ermittlung der durch Emulsin zu bindenden Formaldehydmenge wendete Ref. kleinere Flüssigkeitsmengen, somit stärkere Formaldehydlösungen an, wodurch die Auflösung des Emulsins selbst verhindert und auch die Bindung des Formaldehydes durch das Ferment sicherer erreicht wurde; denn 0,1proz. Formaldehydlösungen wirken auf viele Enzyme nicht ein wegen zu großer Verdünnung des Formaldehydes, und es wird dann aus ihnen der Formaldehyd durch das Enzym nicht gebunden. Das Hexamethylentetramin wurde durch Wägen bestimmt.

Der verwendete Formaldehyd war ca. 1proz., er wurde durch Verdünnen aus käuflichem (als 35—40proz. bezeichneten) Formaldehyd hergestellt. Der genaue Gehalt der verdünnten Lösung war 0,925 Proz. CH_2O , er wurde bestimmt durch Wägen des durch Zusatz von n-Ammoniak entstandenen Hexamethylentetramins. $6\text{HCOH} + 4\text{NH}_3 = 6\text{H}_2\text{O} + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$. 6 Mol. Formaldehyd 180 + 4 Mol. Ammoniak 68 = 6 Mol. Wasser 108 + 1 Mol. Hexamethylentetramin 140.

1 g Emulsinpulver wurde mit 50 ccm einer 0,925proz. Formaldehydlösung vermischt und 3 Tage stehen gelassen, dann nach dem Filtrieren mit 150 ccm n-Ammoniak versetzt. Die Flüssigkeit wurde nach weiterem 24-stündigen Stehen eingedampft. Es ergab sich nur 0,245 g Hexamethylentetramin. Ein Kontrollversuch mit 1 g Emulsin und 50 ccm reinem Wasser ergab nach dem Eindampfen des Filtrates unter nochmaligem Filtrieren der Flüssigkeit — wegen des entstandenen geringen Koagulates — eine sehr geringe, kaum wägbare Kruste.

Da 0,462 g Formaldehyd (in 50 ccm einer 0,925proz. CH_2O -Lösung enthalten) mit überschüssigem n-Ammoniak 0,3588 g Hexamethylentetramin ergeben müßte, so sind 0,1138 g Formaldehyd von dem 1 g Emulsin gebunden worden. Also bindet das Emulsin 11,38 Proz. seines Trockengewichtes an Formaldehyd. Ein zum Vergleich herangezogenes Blutalbuminpräparat vermochte nur 5,1 Proz. Formaldehyd zu binden.

Autoreferat.

Jakoby, Martin, Über Bakterien-Katalase. (Biochem. Zeitschr. Bd. 92. 1918. S. 129—138.)

Orientierende Versuche über die Wirkungsweise der vom Verf. isolierten Bakterienkatalase zu späteren Isolierungsversuchen derselben ergaben im Vergleich mit anderen Katalasen die gleichen Gesetzmäßigkeiten. Auch hier blieb die Reaktionsgeschwindigkeit bei verschiedenen Temperaturen, Verdünnungen und bei verschiedenen Isolierungsstadien des Fermentes zunächst

entweder konstant oder stieg sogar etwas an, um sich dann später wieder zu verlangsamen. Auch durch Zufügung von geeigneten Stoffen als Puffer zur Beseitigung der Substanzarmut gelang es Verf. nicht, eine vollkommene Konstanz zu erzielen. Verf. fand die gleiche Empfindlichkeit anderer Katalasen bei Verschiebung der Reaktion vom Neutralpunkt nach der sauren Seite hin.

Grießmann (Halle).

Thannhauser, S. J., u. Dorf Müller, G., Experimentelle Studien über den Nukleinstoffwechsel. V. Mitt. Über die Aufspaltung des Purinringes durch Bakterien der menschlichen Darmflora. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 102. 1918. S. 148—159.)

In einer Nährlösung, die enthält destilliertes Wasser 700 ccm, K_2HPO_4 2,3 g, NaCl 6,0, $CaCl_2$ 0,1, $MgSO_4$ 0,3 und als alleinige Stickstoffquelle 1,5 g kristallisiertes Nukleosid (Guanosin, Adenosin oder Inosin), spalten nicht weiter identifizierte Bakterien der menschlichen Darmflora, in Bouillonröhrchen gezüchtet, kräftig Ammoniak ab und zwar 70—100 Proz. des Gesamtstickstoffes.

Rippel (Breslau).

Feulgen, R., Bestimmung der Purinbasen nach huminfreier Spaltung. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 102. 1918. S. 244—251.)

Die huminfreie Spaltung der Nukleinsäure führt Verf. mit Natriumbisulfit (5stündiges Erhitzen auf 160°) aus. Nach weiterem mehrstündigen Stehen bei Zimmertemperatur ist Guanin zu 95 Proz. ausgeschieden; im Filtrat kann Adenin nach mehrmaligem Fällen als Adeninpikrat in einer Ausbeute von 80—85 Proz. gewonnen werden. Die genauere Arbeitsmethode ist aus dem Original zu ersehen.

Rippel (Breslau).

Kendall, A. I., and Walker, A. W., Observations on the proteolytic enzyme of *Bacillus proteus*. Studies in bacterial metabolism. XL. (Journ. inf. Dis. Vol. 17. 1915. p. 442—453.)

In sugar-free gelatin, proteolysis and enzyme formation proceed rapidly from the start and the reaction becomes progressively alkaline as a result of the accumulation of the basis products of putrefaction. The addition of small amounts of dextrose—up to 0,3proz.—progressively retards the appearance of the enzyme until the sugar is used up. During this period acid products of fermentation, indicating an energetic action upon dextrose, accumulate rapidly, showing that the organism is attacking the carbohydrate, not the protein. When the sugar is exhausted, the organism is forced to derive its energy from protein constituents, and the enzyme is then formed to bring about the necessary changes in the protein to make it assimilable. Larger amounts of dextrose than 0,3proz. can not be completely used up by *B. proteus* and no proteolytic enzyme is formed under these conditions.

The theory which best explains these phenomena may be stated thus: The addition of dextrose to gelatine cultures of *B. proteus* protects the protein constituents of the medium—the bacilli utilize the carbohydrates in preference to the protein for energy requirements.

Liquefaction of gelatin by sterile solutions containing the soluble proteolytic enzyme of *B. proteus* is not associated with an increase of ammonia. This is interpreted as indication that hydrolytic cleavage of the pro-

tein, shown by the liquefaction of gelatin, is independent of deamidization. The deamidization is an independent phenomenon associated with the intracellular utilization of the products of proteolysis by the organisms themselves.

A. C. Evans (Washington).

Itano, Arao, I. The relation of hydrogen ion concentration of media to the proteolytic activity of *Bacillus subtilis*. II. Proteolysis of *Strept. erysipelatis* and *Strept. lacticus* compared under different hydrogen ion concentrations. (Bull. Massachus. Agricult. Exper. Stat. 167. 1916. p. 139—185.)

Part. I. By means of the hydrogen electrode and in some instances indicators the influence of hydrogen ion concentrations upon the proteolytic activity of *B. subtilis* was investigated. The proteolytic activity was measured by means of the formal titration of free amino groups. In studying the suitability of media for this investigation determinations were made of the change in P_{H}^{\pm} and amino nitrogen produced by sterilization. Culture tests with media adjusted to widely different P_{H}^{\pm} showed that when growth occurred the hydrogen ion concentrations of the media converged toward $P_{\text{H}}^{\pm} 8$ which is in the region of optimal growth. The limits for growth were found to be $P_{\text{H}}^{\pm} 4-5$ on the acid side and $P_{\text{H}}^{\pm} 9-10$ on the alkaline side. The greatest proteolytic activity was found in the medium whose initial reaction was $P_{\text{H}}^{\pm} = 5,42$. Since the proteolytic activity in this culture increased greatly when its P_{H}^{\pm} reached 6,99 or higher it was concluded that the proteolytic enzyme is tryptic in nature.

An attempt was made to determine whether the proteolytic enzyme of *B. subtilis* is an endo- or exo-enzyme. Since the author obtained no evidence of proteolytic activity in the sterile filtrate from an active culture, he concludes that *B. subtilis* produces endo-enzyme but no exo-enzyme.

Part. II. The proteolytic activities of *Streptococcus erysipelatis* and *Str. lacticus* were compared, by the methods described in Part. I. On the comparatively sugar-free media used *Strept. erysipelatis* gave good growths with an optimum at $P_{\text{H}}^{\pm} 7,7$. A reaction of $P_{\text{H}}^{\pm} 4,8$ is described as having a deleterious effect. *Strept. lacticus* on the other hand grew very slowly except at $P_{\text{H}}^{\pm} 9,6$. There was a marked difference between the two sets of cultures in the degree and the rate of proteolysis. Cultures of *Str. erysipelatis* were more active. The optima for proteolysis were found to be $P_{\text{H}}^{\pm} 7,62$ for *erysipelatis* and 7,02 for *lacticus*. A correlation was drawn between these facts and the original environments (blood, milk) of the two organisms. It is suggested that the difference in the characteristics of the proteolytic activity of the two species may help in differentiating them. Rogers (Washington).

Ludwig, R. E., Etude de quelques levures alpines. (Bull. soc. bot. Genève. Sér. II. T. 9. 1918. S. 431—461.)

Bei Bourg St. Pierre (Wallis, 1700 m) isolierte Verf. von Früchten von *Rubus Idaeus*, *R. rubrum* und *Sambucus racemosus* sowie aus der Erde in deren Umgebung folgende Hefen:

Saccharomyces ellipsoideus Hans., *S. Ribis* n. sp., *S. apiculatus* Hans. (l. s.), *Torula Sambuci* n. sp., *T. pulcherrima* Lindn. *T. alpestris* n. sp., *T. Ribis* n. nom. (= *Torula* Will Nr. 17). *T. Rubi* n. sp.

Alle physiologischen Eigenschaften wurden studiert. Der Verbrauch an Weinsteinsäure, Zitronen- und Äpfelsäure ist 2—3mal größer bei den nicht sporenbildenden *Torula*- als bei den sporenbildenden der *Saccharomyces*-Arten.
M a t o u s c h e k (Wien).

Grüss, J., Die Anpassung eines Pilzes (*Anthomyces Reukaufii*) an den Blütenbau und den Bienenrüssel. (Ber. Deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 35. 1917. S. 746—761.)

In Blütennektarien finden sich stets charakteristische Sproßverbände von Hefen, die meist 4zellig, biskuitförmig mit 2 Seitensprossen an dem einen Pol, sind und mit der von Schuster und Uhleha an gleicher Stelle beschriebenen *Lamium*-Hefe I identisch sind; Verf. nennt sie *Anthomyces Reukaufii*. Der Pilz soll außerordentlich variabel sein, je nach dem Standort. Die Kulturversuche sind nur kurz mitgeteilt; eine ausführliche Arbeit ist in Aussicht gestellt.

Die Tetradenbildung faßt Verf. als Anpassung an den die Verbreitung, auch im Frühjahr, übermittelnden Rüssel von Hummeln auf, wobei die Infektion von Blüte und Rüssel durch das Ineinandergreifen von Sperr- und Verankerungsvorrichtungen an beiden sichergestellt werden soll.

R i p p e l (Breslau).

Kayser, E., Contribution à l'étude des levures apiculées. (Compt. Rend. Acad. d. Scienc. de Paris. T. 166. 1917. p. 739—791.)

Der große Spiritusbedarf während des Krieges und die reichliche Apfel-ernte 1915 haben in Frankreich den Anstoß zur Verwertung der Äpfel in Brennerien gegeben, wo sie allein oder zusammen mit Futterrüben verarbeitet wurden. Es zeigte sich, daß der Rübensaft alle Eigenschaften zu einer guten Gärung hat; sein Zusatz zum N-armen Apfelmost bewirkt eine vollständige Gärung. Unter den Apfelweihenfen besitzen die rundlichen Zellen ein sehr starkes, die zitronenförmigen (Spitzhefen) ein geringes Gärvermögen. Säuren haben auf die ersteren eine recht schädliche Wirkung, nicht auf die letzteren. Aber allmählich werden die Spitzhefen rund und ballen sich zusammen. Auf spätreifen Äpfeln sind die letzteren recht reichlich. Da bei der Rübenverarbeitung Schwefelsäure zur Verwendung kommt, so wirkt diese beim Vermischen mit dem Apfelmost auf die Hefepilze derart ein, daß sie die Tätigkeit der energischen Hefen herabsetzt, die Entwicklung der Spitzhefen fördert. Es entstehen aber viele flüchtige Säuren und Äther. Letztere werden bei höherer Temperatur in größerer Menge produziert als bei niedriger. Man darf daher nicht zuviel H_2SO_4 verwenden, sondern muß energische Hefepilze, die gegen die Säure am widerstandsfähigsten sind, auswählen und die Gärungstemperatur herabsetzen, um die Wirkung der Spitzhefen bei der Verarbeitung des Gemisches auszuschalten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Beijerinck, M. W., Levures chromogènes. Nouvelle réaction biologique du fer. (Arch. néerl. physiol. T. 2. 1917. p. 609.)

Gewisse Hefen, besonders *Saccharomyces pulcherrimus*, sondern ein ungefärbtes, hitzebeständiges Chromogen von saurem Charakter ab, das bei Anwesenheit von O und Fe-Salzen ein tiefrotes Pigment liefert.

M a t o u s c h e k (Wien).

Zikes, Heinrich, Die Vermehrungsfähigkeit der Hefe in Grünsirupwürzen. (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauer. u. Malzfabrik. in Wien. Bd. 47. 1919. S. 125—129.)

Grünsirup, ein Produkt der Zuckerindustrie, das jetzt den Brauereien zur Bierdarstellung in größerer Menge zur Verfügung gestellt wird, vermag die Hefe in seiner verdünnten Form (5° Bé-Würze) fast gar nicht zur Vermehrung zu bringen. Ein geringer Zusatz von Phosphorsäure begünstigt die Vermehrung des Pilzes. Dies gilt nicht allein für die Grünsirupwürze in reinem, verdünnten Zustand, sondern auch für die gehopfte, das heißt für die Sirupwürze, die mit 5 g Hopfen pro Liter gekocht wird. Die im Hopfen vorhandenen P-Verbindungen sind in viel zu geringer Menge vorhanden, um die Bedürfnisse der Hefe an diesem wichtigen Nährstoff in Grünsiruplösungen vollständig zu decken. Die Zahlen (250—270 000), welche Verf. für die Vermehrungsfähigkeit in gehopfter Grünsirupwürze und zwar unter den günstigsten Bedingungen erhielt, sind etwa halb so hoch als jene (450—500 000), welche unter den gleichen Verhältnissen in 12° Malzwürze erhalten werden können, also für die sonst recht ungünstig zusammengesetzte Nahrung denkbar entsprechend. — Anhangsweise gibt Verf. eine kritische Übersicht über unsere Kenntnisse betreffs der Phosphorverbindungen in der Hefezelle.

M a t o u s c h e k (Wien).

Euler, H. v., u. Emberg, F., Über die Empfindlichkeit lebender Hefen gegen H^0 - und OH^1 -Konzentrationen. (Zeitschr. f. Biol. Bd. 69. 1919. S. 349—364.)

Für eine untergärende Hefe wurden Empfindlichkeitskurven in bezug auf Wasserstoff- und Hydroxylionenkonzentrationen ermittelt und zwar für die Inversionsfähigkeit, für die Vergärungsgeschwindigkeit (Triebkraft) und den Zellenzuwachs und durch entsprechende Kurven illustriert. Dabei zeigte sich, daß die Gärung nach Ansicht des Verfs. bei weitem nicht allein durch die Zymase erfolgt, sondern zum größten Teil eben mit dem Leben der Zelle verknüpft und vermutlich an das Protoplasma der Zelle gebunden ist. Die Säure- und Alkaliempfindlichkeit der Inversion durch lebende Unterhefe weicht dagegen nicht wesentlich von der Empfindlichkeit des isolierten Enzyms ab. Man kann daraus schließen, daß das Enzym in freiem Zustande in der Zelle enthalten ist.

Verff. untersuchten zum erstenmal, wie durch Vorbehandlung lebender Zellen mit bestimmten Wasserstoffionenkonzentrationen Enzymwirkungen, einschließlich der beim Wachstum der Zellen in Betracht kommenden enzymatischen Synthesen, beeinflußt werden. Während dabei die Invertasewirkung wenig beeinflußt wurde, haben sich hinsichtlich Geschwindigkeit der Zellvermehrung und Zusammensetzung der Zellen deutliche Veränderungen gezeigt. Die zur Orientierung auf diesem Gebiete der Anpassungserscheinungen dienenden Versuche werden fortgesetzt.

G r i e ß m a n n (Halle).

Naumann, Hans, Die Lebenstätigkeit von Sporenpilzen in mineralischen Nährlösungen. (Zeitschr. f. techn. Biol. Bd. 7. 1919. S. 1ff.)

Die Arbeit bildet einen wichtigen Beitrag zur sogenannten Biosfrage. Die Ergebnisse sind folgende: Einzelne Zellen einer gärfähigen, sporenbildenden Hefe, in mineralische Zuckerlösung (N als NH_4 salz) ausgesät, vermehren sich nicht bei Verwendung einer ausgereiften ruhenden Kultur und bei Verwendung von sterilem Wasser zur Verdünnung der Hefeaufschwemmung, die zur Impfung benutzt wird. Erst bei Aussaatmengen von 50 Zellen und mehr auf 10 ccm Nährlösung erfolgte Vermehrung, und zwar auf Kosten der abgestorbenen Zellen, indem der aus diesen austretende organische Stickstoff

den überlebenden Zellen Wachstum und Vermehrung gestattet. Dementsprechend war die Vermehrung um so intensiver, je mehr Zellen ausgesät wurden. Mit der Vermehrung Hand in Hand ging auch der Eintritt der Gärung. Zusatz gebrannten Zuckers zur mineralischen Zuckerlösung ermöglichte im Gegensatz zur Erfahrung *Lindt's* einzelnen Hefezellen die Entwicklung nicht, steigerte wohl aber die Hefevermehrung bei starker Aussaat (über 50 Zellen pro 10 ccm). Im Gegensatz dazu sind selbst Spuren organischer Stickstoffverbindungen, Pepton oder Harnstoff (von $5,10^{-5}$ Proz. an) außerordentlich wirksam, indem sie einzeln ausgesäten Zellen über die Schwelle hinweghelfen. Die Wachstumsförderung von Hefen durch Tannin und Humussubstanzen beruht auf dem Gehalt an organischen Stickstoffverbindungen.

Von anderen Pilzen schließen sich *Torula*-Formen den gärfähigen, sporenbildenden Hefen insofern an, als sie einzeln ausgesät in mineralischer Nährlösung nur schwache Vermehrung zeigen, während Kahlhefe und Schimmelpilze sich gut entwickeln, wobei es auch gleichgiltig ist, ob der mineralische Stickstoff in Form von Ammonsulfat oder Nitrat gegeben wird.

Wählt man sprossende, in voller Lebenstätigkeit begriffene Hefe zur Aussaat, und schaltet man jede Störung der osmotischen Verhältnisse durch Benutzung zuckerhaltiger Mineralsalzlösung zur Verdünnung der Impfflüssigkeit (statt destillierten Wassers) aus, so kommen auch einzeln ausgesäte Hefezellen ohne besondere Vorbereitung in mineralischer Nährlösung zur Entwicklung.

Behrens (Berlin-Dahlem).

Meyerhof, O., Zur Kinetik der zellfreien Gärung. (Zeitschrift f. physiol. Chem. Bd. 102. 1918. S. 185—225.)

Verf. arbeitete mit Mazerationssaft einer Trockenhefe. Die sogenannte *Induktion*, das heißt die vor dem eigentlichen Gärungsanstieg liegende Periode ohne CO_2 -Produktion, wird durch alle die Gärung selbst hemmenden Stoffe verlängert. Sie ist bei Saccharose bedeutend kürzer als bei Fruktose und Glukose; letztere wird nach Erwärmen mit Phosphat schneller angegoren. Durch Zerreiben mit Glaspulver wird die Induktion sehr verkürzt, momentan aufgehoben wird sie durch Hexosephosphat von 0,2 Millimol an.

Wie ganz allgemein Salze (z. B. NaCl) den Gärungsanstieg verlangsamen, so tut dies auch Phosphat; jedoch steigt bei letzterem zunächst noch, wenn auch langsam, das Gärungsmaximum, während es bei den übrigen Salzen mit steigender Konzentration sofort fällt.

Steigende Konzentration von Hexosephosphorsäureester hat dagegen steigenden Gärungsanstieg zur Folge, „wobei es auf diesen selbst, nicht auf die aus ihm abgespaltene Hexose ankommt. Das Phänomen des Gärungsanstieges wird nicht vollständig durch die autokatalytische Wirkung des gebildeten Phosphorsäureesters in Verbindung mit der „negativ katalytischen“ des verschwindenden Phosphates erklärt; wahrscheinlich kommt hierzu noch eine zeitliche Dissoziation zwischen Phosphatveresterung und Kohlensäurebildung (*Euler*)“.

Steigender Gehalt an Koferment beschleunigt den Gärungsanstieg, doch ist nur seine Konzentration, nicht seine Menge im Verhältnis zur Zymasemenge entscheidend. Wie Fällungen im Mazerationssaft durch Narkotica durch NaCl verstärkt werden, so auch Gärungshemmungen unter gleichen Umständen. Zymase und Hexosephosphatase werden im Mazerationssaft gleichmäßig gehemmt. Die Hexosephosphatase wird in Trockenhefe schon von

kleineren Konzentrationen gehemmt als es im Mazerationssaft der Fall ist; die Trockenhefe steht in dieser Hinsicht zwischen Saft und lebender Zelle.

R i p p e l (Breslau).

Lindner, P., Eine einfache Lösung der Biosfrage. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 320.)

Stark gekörnte, also fettreiche Hefezellen sind träge im Wachstum, ob sie gute oder weniger gute Nahrung erhalten. Ihren Fettreichtum erlangen sie bei Gegenwart von reichlich Zucker, Alkohol usw. und Sauerstoff. Sobald letzteres Gas durch Entwicklung von weniger zur Fettbildung neigenden Organismen (Kahmhefen, Bakterien) vorschnell aufgezehrt wird, unterblieb die Fettbildung in der Hefezelle und die Vermehrung geht weiter. Ähnlich Sauerstoff vermindern wirkt die Zugabe von frisch aufgekochten und O-armen Nährlösungen wie Hefeabkochung und dergl. Je nachdem man die geringe Hefeaussaat in eine frisch sterilisierte oder schon längere Zeit gestandene Nährlösung gibt, kann eine Vermehrung der Hefeaussaat einsetzen oder ausbleiben. Mit anderen Worten: In dem einen Falle würde P a s t e u r, in dem anderen L i e b i g recht haben. Bei reichlicher Hefeaussaat wirkt die sogleich einsetzende alkoholische Gärung durch die entstandene CO₂ der Fettbildung in den Zellen entgegen. Das „Bios“ muß endgültig begraben werden; vielleicht folgt ihm das Vitamin. M a t o u s c h e k (Wien).

Lindner, Paul, Zur Verflüchtigung des Biosbegriffes. (Zeitschr. f. techn. Biol. Bd. 7. 1919. S. 79—87.)

Verfettung der Aussatzellen von Hefe-Arten bei reichlicher O-Gegenwart ist der Grund ausbleibender Vermehrung. Dies sieht man in Tröpfchenkulturen, also bei reichem Luftzutritt. Die Zelle saugt den Alkohol der umgebenden Flüssigkeit geradezu auf und kondensiert ihn an der Oberfläche des Plasmas zu Fett, vielleicht in den Chondriokonten, deren Verlauf durch die Fettkügelchenreihen angedeutet sein dürfte. Den Alkohol als Reservestoff anzusprechen, ist nicht möglich, eher das Fett, dessen Bedeutung darin liegt, den Zucker bzw. Alkohol in eine osmotisch unwirksamere Form überzuleiten, die immer neue Zucker- oder Alkoholmengen der Zelle zuströmen läßt. In ganz jungen Sproßzellen der Bierhefe sieht man stets solche Fettgranula, die aber wieder vom Plasma resorbiert werden können, ähnlich wie die transitatorische Stärke in den höheren Pflanzen. Die einzelnen Zellen einer Hefevegetation haben nicht die gleiche Veranlagung zur Fettspeicherung und die dafür geeigneten übernehmen sich dann geradezu darin, bis sie nicht mehr sproßfähig sind, opfern sich also im Kampfe gegen den Zucker für die anderen. Gärung und Fettbildung sind nach Verf. Abwehrmaßregeln der Hefe gegen die schädigende Wirkung eintrocknender Zuckersäfte auf den Oberflächen süßer Früchte und dergleichen. Dafür spricht das Verhalten von gärenden und fettspeichernden Hefen, z. B. *Torula pulcherima* auf Obst oder *Anthomyces Reukaufii* in Nektarien. Die Kultur der letzteren Art ist wegen der leichten Verfettung geradezu mit Schwierigkeiten verknüpft. Im Sporn des Löwenmauls würde sie an Verfettung zugrunde gehen, wenn nicht vereinzelte Zellen gleichsam als Eiweißgeneration den Fortbestand der Art beim Übertragen durch Insekten (Humeln, in denen sie überwintern) auf die Frühjahrsblüten sicherten. Wie im Nektar infolge reichlichen Zuckers und der nur spärlichen N-Nahrung die Hefe zum Verfetten neigt, so auch die Kulturhefe in der Wildierschen Lösung, deren Gehalt an Ammoniaksalzen sogar deren Schwerverdaulichkeit

gleichkommt der Gegenwart einer nur spärlichen Menge leicht assimilierbaren Stickstoffs. Ehe die Plasmasynthese vorwärtskommt und ein Aussprossen fördert, hat das Chondriom der Zelle unentwegt an der Fettsynthese gearbeitet und größeren Vorrat davon geschaffen, der auf die Sproßtätigkeit lähmend wirkt. Im Fernhalten des O besitzen wir ein einfaches Mittel, die Fettbildung zu verhindern und die Zellen gesund und sproßtüchtig zu erhalten. Man braucht also keinen besonderen „Bios“ anzunehmen; seine Isolierung ist aussichtslos.

Matouschek (Wien).

Lindner, Paul, Kleine Mitteilungen. Ergänzende Nachträge aus der Literatur betreffend Bios, Hefewachstum in Minerallösungen, Alkoholassimilation u. dgl. (Zeitschr. f. techn. Biol. Bd. 7. 1919. S. 87—93.)

Folgende Themen werden besprochen: Welche Gründe veranlaßten Pasteur (1857), als N-Quelle bei Gärversuchen Ammoniaksalze zu verwenden? Zucker und diese Salze sollten die Bausteine für das Plasma des Gärungserregers liefern und dabei selbst zerlegt werden. — Des Verf. Assimilationsversuche und andere Beobachtungen führten zur Verwendung der mineralischen Nährlösung mit Ammonsalzen als alleiniger N-Quelle. — Über die Herstellung der sogenannten Eiweiß- oder Mineralhefe fehlen noch ausführlichere Mitteilungen. Wohl und Scherdel haben unlängst ein Verfahren patentieren lassen, bei dem sie gärkräftige Preßhefe gewinnen unter Benutzung von etwa gleichen Teilen Ammoniak-N und organischem N.

Matouschek (Wien).

Lindet, L., De l'influence que la fonction végétale de la levure exerce sur le rendement en alcool; nouvelle interprétation du pouvoir-ferment. (Compt. Rend. de l'Acad. d. Science de Paris. T. 156. 1918. S. 910—913.)

Der Begriff „Fermentkraft“ muß in den beiden Funktionen der Hefe erblickt werden, der vegetativen Kraft (pouvoir végétal) und der Zymasekraft (pouvoir zymase). Die 1. bedeutet die Menge Zucker, welche die Hefeinheit für ihr Leben braucht, die 2. jene Menge, die die gleiche Einheit braucht, um ihre Gärungsfunktion zu erfüllen. Beide zusammen machen die Pasteur'sche Fermentkraft aus und sind um so größer, je geringer die Hefeernte war, und je mehr sich demzufolge die Gärung verlängerte. Die Verlängerung des vegetativen Lebens, bei der sich mehr Abfälle anhäufen, hat eine größere Menge Zymase geschaffen.

Matouschek (Wien).

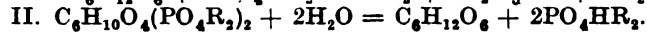
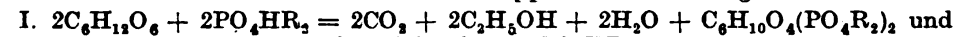
Meyerhof, O., Über das Vorkommen des Koferments der alkoholischen Hefegärung im Muskelgewebe und seine mutmaßliche Bedeutung im Atmungsmechanismus. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 101. 1918. S. 165—175.)
—, Über das Gärungskoferment im Tierkörper. 2. Mitt. (Ebenda. Bd. 102. 1918. S. 1—32.)

Vornehmlich in der Muskulatur des Frosches, aber auch in anderen Organen von Kaltblütern und Säugetieren (Ratte, Kaninchen), nicht jedoch in Blutserum, findet sich eine dem Koferment der alkoholischen Gärung völlig gleichwirkende Substanz. Wirksam sind nur heiße Auszüge, nicht aber kalte. Vermutlich ist das Koferment identisch mit dem „Atmungskörper“ des Muskelkochsaftes und Hefekochsaftes. Auch in keimenden Erbsen ließ sich das Koferment nachweisen.

Rippel (Breslau).

Meyerhof, Otto, Über den Zusammenhang von Atmung und Gärung. (Die Naturwissensch. Bd. 7. 1919. S. 253—259.)

Zuerst entwirft Verf. ein Bild vom Chemismus der Zuckergärung und die ihn bewirkenden Teilfermente. 2 Etappen sind wichtig:



Über die I. Etappe: Ein Molekül Hexose kondensiert sich mit 2 Molekülen Phosphorsäure zu einem Hexosediphosphorsäureester; gleichzeitig zerfällt ein 2. Zuckermolekül in Alkohol und Kohlensäure. Über die Zwischenstufen des Zuckerzerfalles sagt diese Etappe nichts aus. Milchsäure ist kein Zwischenprodukt, wohl aber nach Neuberger das Azetaldehyd. Es muß ein O-ärmerer Körper auf der gleichen Abbaustufe zugegen sein, der pro Molekül Azetaldehyd ein O-Atom übernimmt und den Aldehyd dadurch zu Alkohol reduziert. Im Hefeextrakt läßt sich ein Reduktionsferment von großer Wirksamkeit nachweisen, das vielleicht an dieser Stelle in den Gärverlauf eingreift. Neben dem Fermentgemisch „Zymase“ ist auch das Koferment der Gärung (Harden & Young) für die Zuckerspaltung unbedingt nötig, das durch seine Kochbeständigkeit und Dialysierbarkeit ausgezeichnet ist. Die Wirkungsweise dieses Fermentes ist unbekannt; nach Verf. nimmt es am Gärungsprozesse nicht chemisch teil, sondern ist eher eine notwendige Milieubedingung.

Über die II. Etappe: Sie wird durch die „Hexosephosphatase“ verursacht, die ganz anderen Einwirkungen unterliegt als der Fermentkomplex der I. Etappe. Der starke Abfall der Gärungsgeschwindigkeit im Hefesaft gegenüber der lebenden Hefe ist nur durch einen relativen Mangel an diesem Ferment hervorgerufen, was mit der schlechten Extrahierbarkeit der genannten Phosphatase hervorgerufen ist. Die Gärgeschwindigkeit steigt, da die Hexosephosphatase sich während der Gärung bildet, anfangs infolge einer autokatalytischen Beschleunigung dieses Fermentes fortgesetzt, bis sie durch andere Faktoren beschränkt wird.

Zieht man neutralisierte, stark O-zehrende Azetonhefe mit Wasser aus, so verliert sie das Oxydationsvermögen, erlangt es aber durch Zugabe des Wasserextraktes zurück. Ebenso erlischt die O-Atmung im Lebedewschen Extrakt durch Ultrafiltration und gründliches Nachwaschen des Rückstandes, wird aber durch Hinzugabe des Ultrafiltrates oder von Hefekochsaft wieder hervorgerufen. Die gewaschene Azetonhefe und der Ultrafiltrationsrückstand sind hitzeempfindlich und enthalten das Oxydationsferment. Die dialysierbare, kochbeständige Substanz (im Kochsaft, Ultrafiltrat und Azetonhefeextrakt) verhält sich wie ein Koferment der Atmung; Verf. nennt sie „Atmungskörper“. Dieser stimmt in allen Eigenschaften weitgehend mit dem Koferment der Gärung überein. Der reduzierbare Farbstoff Methylenblau steigert die Oxydationsgeschwindigkeit der Hefepräparate sehr, er ist ein Sauerstoffüberträger. Der durch den Farbstoff hervorgerufene Mehrverbrauch an Sauerstoff verhält sich wie die Atmung. Er erlischt (wie auch das Reduktionsvermögen der Hefepräparate) durch Wasserextraktion bzw. Ultrafiltration und wird durch Zugabe von Kochsaft, Ultrafiltrat usw. wieder zur Gänze geweckt. Offenbar hat man es in allen Fällen mit demselben als Koferment wirkenden Körper zu tun. Nun läßt sich der Hefekochsaft durch Kochsäfte aus tierischen Organen ganz ersetzen, z. B. durch heißen Wasserextrakt aus Froschmuskeln, der den Heferückstand stärker aktiviert als der Hefekochsaft selbst. Infolge Übereinstimmung des Atmungs-

körpers mit dem Gärungskoferment muß letzteres auch im Muskelkochsaft enthalten sein. Dies ist auch der Fall. Die Gärungsaktivierung ist nur mit heißen Organauszügen möglich, die Atmungserzeugung auch mit kalten. Die Ursache liegt in einem kochunbeständigen H e m m u n g s k ö r p e r, der in kleiner Konzentration schon die Gärung durch Angriff an der Zymase hemmt. Daher ist er ohne Einfluß auf die Atmung. Er findet sich in den Organen in proportionaler Menge zum Koferment vor. Er muß in den Zellen die Gärung jedenfalls verhindern. Wie das zu denken ist, sei dahingestellt.

Über die mutmaßliche Rolle des gemeinsamen Kofermentes im Chemismus der Atmung und Gärung: Das Koferment der Gärung ist zugleich ein Koferment der Atmung. Die Organkochsäfte rufen auch die Atmung durch Wasserextraktion atmungsunwirksamgemachter tierischer Gewebe wieder hervor und sind der Alkoholgärung und der Muskelatmung gegenüber wirksam. Man hat es also mit einem all g e m e i n e n Koferment der Atmung zu tun. Es müssen auch diejenigen Phasen der Atmung und Gärung, bei denen es sich betätigt, nahe verwandt, vielleicht sogar identisch sein. E m b d e n fand die Hexosediphosphorsäure nun auch in der Muskulatur, die wohl die Vorstufe der bei der Muskelkontraktion auftretenden Milchsäure ist. Der Ester entsteht im Muskel aus der Glukose, ähnlich ist dies in der I. Etappe. Die Veresterung mit P-Säure ist für eine Reihe organischer Moleküle Bedingung der Oxydation; da dieser Vorgang sich in der I. Etappe auch abspielt, so erfolgt wohl an dieser Stelle der Eingriff des gemeinsamen Kofermentes. All das hier Gesagte ist vorläufig eine Hypothese, da es nicht sicher steht, daß das Gärungskoferment selbst ein einheitlicher Körper ist und nur eine Funktion in dem komplizierten Wechselspiele des Zuckerzerfalles besitzt. Ein möglicher Angriffspunkt besteht noch in der Reduktion des Azetaldehydes, die mit der Oxydation eines anderen Körpers verbunden ist. Dieselbe Oxydation könnte auch im Atmungsprozeß vorkommen. M a t o u s c h e k (Wien).

Neuberg, C., Die Vorführung der Azetaldehydstufe bei der alkoholischen Gärung im Vorlesungsversuche (Zeitschr. f. Botan. Jahrg. 11. 1919. S. 180—186.)

Der experimentelle Beweis für die Brenztraubensäure-Azetaldehydtheorie der Gärung wurde von Neuberg und Reinfurth (Biochem. Zeitschr. Bd. 89. 1918. S. 365) geliefert. Verf. arbeitete in vorliegender Abhandlung ein Verfahren aus, das Fortschreiten des Zuckerzerfalles über die Azetaldehydstufe einem größeren Zuschauerkreise in Form eines Vorlesungsversuches innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde zu demonstrieren. Man braucht dazu: Zuckerlösung, Hefe (irgendeiner Art), etwas schwefligsauren Kalk als Bindemittel für den Aldehyd. In 20 ccm einer 10proz. Rohr- oder Traubenzucker, in einem weiten Reagenzglas untergebracht, werden 2 g $\text{CaSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ und 2 g Hefe (am besten Preßhefe) durch Schütteln gleichmäßig verteilt. Das Gemisch wird in ein Gärröhrchen eingefüllt, dessen kurzer offener Schenkel mit aufwärts ragendem Glasrohr durch eine Schlauchverbindung verlängert ist. Die Kontrollprobe enthält kein Sulfit. Beide Röhren werden dann in ein Becherglas versenkt, mit Wasser von $\pm 39^\circ$ gefüllt, über dessen Oberfläche die Verlängerungsstücke der Röhren emporragen. In beiden Proben beginnt dann die CO_2 -Entwicklung; nach $\frac{1}{4}$ Stunde kann man in der sulfithaltigen Probe Aldehyd scharf nachweisen. Man nehme 3 ccm des Inhalts mit einer Pipette heraus und versetze sie ohne Filtration mit $\frac{1}{2}$ ccm 4proz. Nitroprussid-

natriumlösung sowie mit 2—3 ccm 3proz. Piperidinlösung. Es tritt die für den Azetaldehyd charakteristische tiefe Blaufärbung ein. Die sulfitfreie Kontrollprobe bläut sich nicht. Dehnt man die Versuche auf $\frac{1}{2}$ Stunde aus, so wird die Reaktion in der sulfithaltigen Probe noch viel stärker. Der Versuch mißlingt nie; Bedingung allein ist die Brauchbarkeit des schweflig-sauren Kalkes. Letzterer bindet den bei der alkoholischen Zuckerspaltung intermediär auftretenden Azetaldehyd nach folgender Gleichung: $2\text{CH}_3\cdot\text{CHO} + 2\text{CaSO}_3 + 2\text{H}_2\text{CO}_3 = (\text{CH}_3\cdot\text{CHOH}\cdot\text{OSO}_2)_2\text{Ca} + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

M a t o u s c h e k (Wien).

Neuberg, Carl, u. Reinfurth, Elsa, Die Festlegung der Aldehydstufe bei der alkoholischen Gärung. Ein experimenteller Beweis der Azetaldehyd-Brenztraubensäuretheorie. (Biochem. Zeitschr. Bd. 89. 1918. S. 365.)

Durch Zusatz von Dinatriumsulfit zum Gärgut gelang es, bei der Vergärung von Zucker Azetaldehyd in einer Menge von 73,45 Proz. der Theorie zu isolieren. Damit ist bewiesen, daß bei der alkoholischen Zuckerspaltung die Aldehydphase durchlaufen. Die unmittelbare Vorstufe des Azetaldehyds ist die Brenztraubensäure, aus der er unter dem Einfluß der Karboxylase entsteht.

K u r t M e y e r (Berlin).

Elsner, Alice, u. Koch, Alfred, Über den abweichenden Verlauf der Alkoholgärung in alkalischen Medien. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 104. 1919. S. 175 u. ff.)

Im Gegensatz zu Wilenkos' Ergebnissen (obige Zeitschr. Bd. 98. 1917. S. 255) ergaben Versuchsreihen der Verff., daß zwar die Gärung durch alkalische Reaktionen verzögert werde, daß aber bei sehr schwacher Alkalisierung es zu annähernd normaler Durchgärung des Zuckers am 8. Tage kommt, wogegen in der stark alkalischen Gärung die produzierenden Mengen von CO_2 und Alkohol, trotz vollständiger Umsetzung des Zuckers, hinter den normalen zurückbleiben. Nach 24 Stunden blieb hier die CO_2 -Entwicklung stehen; der gebildete Alkohol entsprach der verstärkten CO_2 -Menge. Mit fortschreitender Gärung ändert sich die Reaktion der Gärflüssigkeit, weil die Hefe ihr Kohlen- und Bernsteinsäure zuführt. Bei dem schwach alkalischen Versuch wurde die Reaktion infolgedessen ungefähr gleichzeitig mit dem Eintritt sichtbarer Gärung sauer und es färbte etwa 3 Stunden nach Hefezugabe die Gärflüssigkeit blaues Lackmuspapier rot. Zu dieser Zeit zeigte der stark alkalisch angesetzte Versuch erst neutrale Reaktion; er wurde erst 5 Stunden nach Hefezugabe sauer. Die durch die alkalische Reaktion hervorgerufene Verzögerung und Umstimmung des normalen Gärprozesses wirkte nur kurze Zeit bei dem schwach alkalischen Versuch, bei dem anderen aber länger, hier auch stärker hervortretend. Wilenko sah 1 Proz. Zucker ohne sichtbare Gärung angeblich verschwinden, was sich nur erklären läßt, daß er mit alkaliempfindlicheren Hefen arbeitete. Ein Versuch der Verff. mit einer von Schroeter (München) bezogenen Trockenhefe, nach Lebedew im Einhornschen Gärröhrchen angestellt, ergab auch beträchtliche Mengen von CO_2 auf 0,2 g Dextrose, 0,177 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 0,1$ g $\text{KH}_2\text{PO}_4 + 16\text{H}_2\text{O}$ und 6 ccm Wasser mit 0,3 g Trockenhefe.

M a t o u s c h e k (Wien).

Salkowski, E., Über den Kohlehydratgehalt der Flechten und den Einfluß der Chloride auf die Alkoholgärung. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 104. 1919. S. 105—128.)

Die aus hemizelluloseartigen Stoffen bestehenden Zellmembranen von *Lichen islandicus* und *Cladonia rangiferina* liefern bei der Hydrolyse mit H_2SO_4 etwa 66 bzw. 60 Proz. der lufttrockenen Substanz eines gärfähigen Zuckers. In dem Hydrolysat ist außerdem eine gärungshemmende Substanz vorhanden, vermutlich Flechtensäuren. Chlornatrium hemmt in stärkerer Konzentration die Gärung, intensiver bei höherem Zuckergehalt; während bei 12 Proz. Zucker und 4 Proz. NaCl die Vergärung vollständig ist, vergären 20 Proz. Zucker bei dieser Kochsalzkonzentration nur zu $\frac{9}{10}$. Chlorkalium stört noch mehr.

Diastatische Fermente, Pankreas, Malz, Speichel verzuckern das Lichenin nicht. Den Gehalt an Flechtensäuren berechnet Verf. unter Zugrundelegen von Zetrarsäure und der Formel $C_{30}H_{30}O_{12}$ auf indirektem Wege zu mindestens 10,92 Proz. der lufttrockenen Substanz. R i p p e l (Breslau).

Bokorny, Th., Die Erzeugung von Fett in den Pflanzen, Fett in der Hefe. (Beiheft. z. Botan. Centralbl. Abt. I. Bd. 35. 1918. S. 171—181.)

Uns interessieren hier nur die Angaben über das Hefefett. Es befindet sich zum Teil in den Vakuol-Fett-Eiweißkörpern, die Will geradezu als „Ölkörper“ bezeichnete. Zur Fettbildung sind da nötig: Sauerstoffzutritt, eine Temperatur nicht unter 15° , reichliche Ernährung mit Kohlehydraten und N-Stoffen. Bei sehr alten Hefen und Involutionsformen steigt der Fettgehalt bis 50 Proz. der Trockensubstanz. Leider sind die alten Hefen praktisch ohne Bedeutung, denn man kann eine Hefe nicht 15 Jahre lang in Bier liegend alt werden lassen. Woraus entsteht das Fett in der Hefe? Zuerst wird aus den Kohlehydraten Protoplasma gebildet, aus dem die Fettsäure abgespalten wird. Dies ist vorläufig eine Hypothese. Leichter als zur Fettbildung kommt es bei ihr zu einer Anhäufung von Glykogen. Harn wirkt gut ernährend, aber nicht fettbildend. Reiche O-Zufuhr ($H_2O_2 = H_2 + O_2$) ergab keine Fetterhöhung. Verf. erhielt aber mehr Fett in der Hefe — bis 4,1 Proz. —, wenn er unverdünnten Harn, H_2O_2 und Rohrzucker nahm. Die Hefe ist also kein für die Fettbildung recht günstiger Pilz.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lindner, P., u. Unger, T., Die Fettbildung in Hefen auf festen Nährböden. (Zeitschr. f. techn. Biol. Bd. 7. 1919. S. 68—78.)

Bei direkter Einwirkung von Alkoholdämpfen auf verschiedene Hefen beobachteten Verff. sehr rasche Fettbildung. Die Einwirkung vollzog sich ohne Mithilfe einer Nährlösung, da die Hefen als dünner Brei in dünner Schicht auf Glasplatten aufgestrichen waren. Untergärige Brauereihefen bildeten am kräftigsten Fett; bei obergärigen solchen Hefen treten schon schwach gekörnte Hefen häufiger auf, und bei den Kahmhefen und roten Hefen sind oft nur winzige bzw. keine Fettröpfchen zu sehen. Bei *Torula*-Hefen sind beide Gegensätze ziemlich gleichmäßig vertreten. Fette Zellen sind nicht mehr sproßfähig; bei Überimpfungen benutzt man gern deshalb die weniger fetthaltigen Randzellen. Das Fett ist in den Hefezellen oft kein Reservestoff, da in 40 Monate alten Kulturen die Zellen noch voll mit Fett sind. Reservestoffe sind nur die feinkörnigen Ausscheidungen im Plasma, die man in jungen Sproßzellen in frischer Nährlösung bei reichlichem Luftzutritt regelmäßig beobachtet. Für alle Hefen, die sich nicht in Häuten an der Luft entwickeln, sondern sich am Boden festsetzen, ist der Sauerstoffmangel offenbar die Ursache, daß es da nicht zu einer bemerkenswerten Assimilation oder Fett-

bildung gekommen ist. — Der gegenwärtige Stand der Berliner Hefesammlung wird angegeben. M a t o u s c h e k (Wien).

Wehmer, C., Über Fumarsäure-Gärung. (Jahresber. Vereinig. f. angew. Botan. 1918. S. 61—64.)

Eine dem *Aspergillus niger* nahestehende Art, einstweilen *A. fumaricus* genannt, bildet aus Zucker freie Fumarsäure, und zwar bis zu 80 Proz. des Zuckers gegen eine theoretisch mögliche Menge von 102 Proz. Sie häuft sich bei Abstumpfung durch Kalk an; die Abspaltung geht auch, im Gegensatz zur Oxalsäure-Gärung durch *A. niger*, beim Temperaturoptimum des Pilzes weiter. Daneben werden in geringer Menge andere organische Säuren gebildet, unter denen Zitronensäure sicher identifiziert wurde; Oxalsäure fehlt dagegen stets. Die Festlegung des Zuckers bei Gegenwart von Kalk zu Fumarsäure übt auf das Wachstum des Pilzes keinerlei Wirkung aus, so daß es gleichgültig erscheint, ob der vergorene Zucker zu Fumarsäure oder als Kohlensäure und Wasser umgesetzt wird. R i p p e l (Breslau).

Neuberg, Carl, u. Reinhardt, Elsa, Natürliche und erzwungene Glycerinbildung bei der alkoholischen Gärung. (Biochem. Zeitschr. Bd. 92. 1918. S. 234.)

Die Entstehung von Azetaldehyd und Glycerin bei der alkoholischen Gärung sind korrelative Vorgänge. Die Verknüpfung besteht darin, daß die Fesselung der Aldehydstufe, wie sie durch Zusatz sekundärer Sulfite zum Gärungsgemisch erreicht werden kann, die Glycerinentwicklung bedingt. Die Sulfite unterbinden den Gärungsvorgang nicht, liegen aber bis zu einem bestimmten Gleichgewichte den intermediär auftretenden Azetaldehyd fest und erzwingen eine dieser Oxydationsleistung entsprechende reduktive Bildung von Gärungsglycerin in einer Ausbeute bis zu 70 Proz. K u r t M e y e r (Berlin).

Connstein, W., u. Lüdecke, K., Glyceringewinnung aus Zucker. (Die Naturwissensch. Bd. 7. 1919. S. 403—405.)

Die bisherigen Versuche, durch Zusatz von etwas Alkali zu den Maischen die Hefe zu zwingen, mehr Alkohol zu erzeugen, gelangen nie. Verff. arbeiteten aber mit ziemlich starker alkalischer Lösung; sie setzten einer 10proz. Zuckerlösung etwas K, Mg und P als Nährsalze für die Hefe zu, fügten zu dieser Lösung 10 Proz. vom Zucker, Hefe und das entsprechende alkalische reagierende Salz und überließen dann diese Mischung bei 30—35° C sich selbst. Bald beginnt die CO₂-Entwicklung, welche bis 60 Stunden dauert. Der Zucker ist dann aus der Flüssigkeit verschwunden, den Alkohol und die sich noch gebildeten flüchtigen Produkte destilliert man ab, um die restierende Flüssigkeit einzudampfen. Aus dem zurückbleibenden Salzbrei kann man durch Absaugen oder Extrahieren mit Alkohol, eventuell durch Abdestillieren mit überhitztem Wasserdampf, das Glycerin gewinnen. Als alkalisch reagierende Zusätze zu der Gärung kann man verwenden:

Dinatriumphosphat	46%	vom Zucker ergab	11 %	Glycerinausbeute
„	70%	„	15,6%	„
Ammoniumkarbonat	10%	„	13,4%	„
Na-Azetat	30%	„	9,5%	„
Na-Bikarbonat	14%	„	12,7%	„

Die alkalische Maische ist aber für viele säurebildende Bakterien, speziell für Milchsäurebakterien ein ausgezeichneter Nährboden. Diese Bakterien fressen viel Zucker auf und verunreinigen das Glycerin. Im Natriumsulfit

erkannten die Verff. aber ein Mittel, das der Hefe nichts schadet, die Bakterien tötet und sogar spezifisch wirksam für die Glycerinbildung ist. Bei Na-Sulfit 200 Proz. vom Zucker gab es 36,7 Proz. Glycerinausbeute. Es bildet sich allerdings auch Azetaldehyd. Das Festhalten dieses Stoffes bei der Gärung durch Na-Sulfit beruht darauf, daß der Aldehyd durch die Gärungskohlensäure in Na-Bisulfit und Na-Bikarbonat zerfällt; das Bisulfit geht mit Azetaldehyd eine Verbindung ein, die die Hefe hindert, den Azetaldehyd weiter zu verarbeiten. Statt Rohrzucker kann man auch Fruktose oder Glukose nehmen; die Heferasse hat keinen weiteren Einfluß, ja sie kann wiederholt verwendet werden.

So liefert Hefe: 1mal regeneriert . . . 18,8% Glycerin
 5 „ „ . . . 22,3% „
 8 „ „ . . . 21,2% „

Man muß aber einmal wieder die Hefe eine Zwischengärung ohne Sulfitzusatz durchmachen lassen, damit sie sich von der ihr doch ungewohnten Arbeit der Glycerinbildung erhole. Dann ergab sich:

Sulfitzusatz	Azetaldehyd	Alkohol	Kohlensäure
25%	2,42%	39,9%	37,6%
50%	5,8 %	35,8%	35,8%
100%	10 %	29,4%	29,4%

Das heißt: Die Bildung des Azetaldehyds steht in umgekehrtem Verhältnis zur Bildung des Alkohols und andererseits ist die CO₂-Menge im Verhältnis zu dem verbrauchten Zucker geringer als bei der üblichen Gärung, wo 50 Proz. CO₂ und 50 Proz. Alkohol entstehen. Die flüssigen verwertbaren Produkte verhalten sich zu den gasförmigen Spaltungsprodukten (die nicht verwendbar sind) wie 60:40 bei Zusatz von 100 Proz. Sulfit. Man erhält also 10 Proz. mehr an verwertbaren Produkten aus dem Zucker. Man kann also sagen: Mit steigendem Sulfitzusatz nimmt die Bildung von Glycerin und Azetaldehyd zu. Dieses von den Verff. ausgearbeitete Verfahren zur Glyceringewinnung wurde patentiert, das Patent der Militärverwaltung Deutschlands 1915 übergeben, die im großen das Glycerin herstellen konnte. In 1 Monat wurden sogar über 1 Million kg Glycerin gewonnen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Euler, H., u. Heintze, S., Über die Rolle der Phosphate bei der alkoholischen Gärung. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 102. 1918. S. 252—261.)

Verff. berichten zunächst zusammenfassend über allgemeine Beziehungen zwischen Phosphatwirkung und Zuckerabbau im Stoffwechsel höherer Pflanzen und Tiere und der Hefegärung. Einige eigene Versuche zeigen, daß bei Gegenwart von Phenol, wenn frische Hefe keine Veresterung der Phosphorsäure zeigt, eine solche nach einer Vertrocknung eintritt, wenn diese so lange andauerte, daß der Wassergehalt der Hefe auf etwa 10 Proz. sank.

R i p p e l (Breslau).

Boas, Friedrich, u. Leberle, Hans, Untersuchungen über Säurebildung bei Pilzen und Hefen. II. (Biochem. Zeitschr. Bd. 92. 1918. S. 170.)

Kohlenstoff- und Stickstoffquelle wirken hinsichtlich des Wertes und des Verlaufes der H-Konzentration während der Stoffwechselforgänge folgendermaßen zusammen: Mit Ausnahme der Ammonsalze starker Säuren

entsteht die Hauptmenge der Säure aus der Kohlenstoffquelle. Bei Verwendung von Ammonsalzen starker Säuren unterdrückt die aus der Stickstoffquelle stammende starke Säure jede Säurebildung aus der Kohlenstoffquelle. In allen anderen Fällen veranlaßt die Kohlenstoffquelle früher oder später den enzymatischen Abbau der Stickstoffquelle zu alkalisch reagierenden Substanzen, besonders Ammoniak. Dadurch kann, je nach der spezifischen Wirkung der Kohlenstoffquelle, und des Versuchsorganismus der ganze Chemismus der Säurebildung weitgehend verändert werden. So wirkt bei *Oidium* Glycerin und Dextrose säureerhaltend, Maltose und Saccharose säurebindend infolge schneller Asparaginspaltung zu Ammoniak, bei *Aspergillus niger* dagegen Glycerin säurebindend, wenn auch nur langsam, Saccharose mäßig säureerhaltend, Dextrose und Maltose stark säurebindend durch starke Förderung der Asparaginspaltung zu Ammoniak.

Kurt Meyer (Berlin).

Janke, A., Österreichische Kriegspreßhefe. (Österr. Chemiker-Zeitung, Wien. XX. 1917. S. 41—43.)

Zwei Verfahren der Haltbarkeitsprüfung sind in Anwendung: Die Methylblaufärbung läßt die Zahl der abgestorbenen Hefezellen erkennen; es dürfen sich nicht mehr als 7 Proz. der Zellen färben. Die Einpreßmethode gibt hiermit vergleichbare Resultate: Es soll sich 48 Stunden bis 30° kein Erweichen zeigen.

Matuschek (Wien).

Lindner, P., Nochmals „Bier aus Kleie“. (Tageszeitg. f. Brauer. Bd. 17. 1919. Ausg. A. S. 471.)

Verf. spricht wiederum über den Vorteil, die Kleie den Gärungsgewerben zur Verfügung zu stellen, statt sie uns Menschen als unverwertbaren Ballast mit dem Brote zu verabreichen. Er bemerkt, daß in Belgien beim Einmaischen mit sehr viel Kleie bzw. Malzschrot ganz gute, schaumhaltige Biere jetzt erzielt werden, und daß es in Deutschland gelungen ist, Edelkore bei Mitverwendung der Kleie herzustellen. Auf der 36. Generalversammlung des Vereins der Kornbrennerei- und Preßhefefabrikanten Deutschlands haben diesen Gegenstand Schücking und Ellrodt beleuchtet. Letzterer meint, daß bei der Branntweingewinnung aus Kleie irgendein Nährstoffverlust der Kleie nicht in Frage kommt, daß dagegen die Verfütterung der aus der Kleie gewonnenen Schlempe gegenüber der direkten Verfütterung der Kleie große Vorteile bietet. Lindner glaubt, das Mitgeteilte wird ein Ansporn für die Brauereien sein, in gleicher Weise Schritte zur besseren Verwertung der Kleie zu unternehmen. Die Behörden werden keine Schwierigkeiten entgegensetzen.

Matuschek (Wien).

Zikes, Heinrich, Einige biologische Fragen über Zuckerrübenbier. (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauer. u. Malzfabrik., Wien 1919. Jahrg. XLVII. 1919. No. 10—13. S. 67—71, 75—80, 83—87, 91—94.)

Die Versuchsreihen mit reinen Zuckerrübenwürzen ohne Zusatz von Czirok und Malz ergaben: Von der Invasion von Mikroorganismen bakterieller Natur, welche auf der Zuckerrübe und in den aus ihr bereiteten Säften bzw. Würzen zur Entwicklung kommen können, hat man in der Brauerei wenig zu fürchten, da fast alle Formen durch die Art der Behandlung der Rübenschnitzel mit heißem Wasser sowie durch die vereinigte Wirkung der Hopfenbitterstoffe und der durch die Hefe erzeugten Gärprodukte unterdrückt werden. Die sich etwa entwickelnden Sproßpilze können durch gründ-

liche Reinigung der Leitungen usw. unter Heranziehung geeigneter Desinfektionsmittel (Sarzifin, Pyrizit) bekämpft werden. Von vielen Seiten wurde hervorgehoben, daß das neue Gärmaterial in dieser Richtung weniger Fremdorganismen hold ist, als gewöhnliche gleichgradige Kriegsmalzwürzen. Die jetzigen Biere lagern nicht lange, daher kommt es zu geringerer Infektion. Die Kulturhefe entwickelt sich kräftiger dann, wenn die Rübenschnitzel mit Hopfenwasser ausgelaugt werden, als wenn die Aussüßung mit reinem Wasser bei nachfolgender Hopfung der Extraktionsflüssigkeit erfolgt. Bei dem geringen Gehalte der Zuckerrübenwürze an P-Verbindungen wäre es zweckdienlich, bei Oberhefebieren (namentlich) und Unterhefebieren einen mäßigen Zusatz von Phosphorsäure oder eines sauren Phosphats verwenden zu können; die Regierungen müßten dies aber bewilligen. Jedenfalls würde durch einen solchen Zusatz die Gärung und Klärung verbessert und eine größere biologische Reinheit der Produkte gewährleistet werden und die Vermehrung der Hefe würde gehoben werden. Zweckmäßig ist es sicher, zeitweise höhergradige, an Nährstoffen (Gerstenmalz) reichere Würzen einzuschalten, bei denen der Malzanteil höhere Zahlen (50—60 Proz.) erreicht. Letzteres muß namentlich dann eintreten, wenn man Grünsirup verwendet, da dieser weit weniger assimilationsfähige Nahrung in Form von Eiweißkörpern und Phosphaten enthält als gewöhnliche Zuckerrübenwürze.

M a t o u s c h e k (Wien).

Müller-Thurgau, H., u. Osterwalder, A., Über die durch Bakterien verursachte Zersetzung von Weinsäure und Glycerin in Wein. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1919.)

Ihren früheren verdienstlichen Untersuchungen über Säureabbau und Infektionskrankheiten des Weines lassen die Verff. hier eine neue nicht weniger wichtige folgen. Bei einer Reihe von schweizerischen Rotweinproben sahen sie nach Abschluß des Apfelsäureabbaues weitere Umsetzungen eintreten, die sich in starker Vermehrung der flüchtigen Säure äußerten, obwohl Zucker fehlte und Luftabschluß die Tätigkeit von Essigsäurebakterien ausschloß. Auf Grund der chemischen Untersuchung ließen sich die Zersetzungen, die dem Auftreten der flüchtigen Säuren zugrunde liegen, in den beobachteten Weinen als solche von verschiedener Art erkennen: Bei einem Teil der Weine waren Weinsäure und Glycerin gleichzeitig zersetzt, bei einem anderen nur das Glycerin, nicht aber die Weinsäure, während der umgekehrte Fall, Weinsäureabbau ohne Glycerinzersetzung, nicht zur Beobachtung gelangte. Stets traten die hierher gehörigen Veränderungen erst nach dem natürlichen bakteriellen Abbau der Apfelsäure ein. In den Weinen mit Weinsäure und Glycerinzersetzung verschwindet die Weinsäure schließlich vollständig, während vom Glycerin stets ein Rest von 2—3‰ blieb. Der Extraktgehalt der Weine ging dementsprechend zurück. Die an Stelle der Weinsäure in solchen Weinen auftretenden flüchtigen Säuren erwiesen sich als Essigsäure oder als Essigsäure im Gemisch mit geringen Mengen Propionsäure. Aus einem derartigen Weine wurden Bakterien in Keinkulturen gewonnen, von denen eines sich zu energischer Zersetzung von Weinsäure und Glycerin befähigt erwies. Von diesem *Bacterium tartarophthorum* wich ein anderes, ihm im übrigen ähnliches und deshalb neu als var. α des *B. tartarophthorum* bezeichnetes Bakterium dadurch ab, daß es nur zum Weinsäureabbau befähigt war, Glycerin aber nicht angriff. In sterilisierten gesunden Weinen verursachte das *Bacterium tartarophthorum* dieselben Umsetzungen, die an spontan an Weinsäurerückgang und Glycerinschwund erkrankten Weinen

beobachtet waren. In künstlichen Nährlösungen zersetzten beide Bakterienformen die Weinsäure unter Bildung von Essigsäure und Kohlendioxyd, während nur *Bact. tartarophthorum* Glycerin unter Bildung von Essigsäure-, Propion- und Milchsäure zersetzte. Beide Bakterien sind fakultativ anaerobe unbewegliche Stäbchenbakterien ohne die Fähigkeit der Sporenbildung. Wegen ihrer Fähigkeit, Laevulose zu Mannit zu reduzieren, gehören sie, wie die Apfelsäurezerstörer, zu den Mannitbakterien. Übrigens verzehren auch sie Apfelsäure energisch.

Weine mit Weinsäureabbau und Glycerinzersetzung zeigen starken CO₂-Gehalt und dementsprechend prickelnden Geschmack. Trotz des hohen Gehaltes an flüchtiger Säure erscheinen derartig kranke Weine meist nicht typisch essigstichig, eher milchsäurestichig. Der Geschmack war entsprechend der Abnahme des Extraktgehaltes platt. Der Rotweinfarbstoff war häufig verblaßt und zeigte einen Stich ins Bräunliche. Vielfach tritt Neigung zum Schwarzwerden auf. Alles das ist aber nichts weniger als charakteristisch für die Krankheit.

Die Weine mit bloßer Glycerinzersetzung zeigten ähnliche Veränderungen der äußeren Beschaffenheit und der chemischen Zusammensetzung wie die, bei denen auch Weinsäureabbau stattfand. Es entstand natürlich in der Regel weniger flüchtige Säure, weil ja die Weinsäure nicht angegriffen wurde. Meist ließ sich kein bitterer Geschmack wahrnehmen, so daß für den von französischen Forschern angenommenen Zusammenhang zwischen Glycerinzersetzung und Bitterwerden hier kein Anhalt gewonnen werden konnte.

Verff. verwerfen mit Recht das Einbegreifen der von ihnen hier studierten beiden Erkrankungen unter den ohnedies außerordentlich vieldeutigen Begriff des Umschlagens (*tourne, pousse*) und schlagen vor, sie nach den charakteristischen chemischen Veränderungen zu bezeichnen, die sie im Wein hervorrufen, und deren Nachweis zur Feststellung der beiden Krankheiten nötig sein wird.

Auf die Neigung der Weine zu den beschriebenen Erkrankungen scheinen weder der nach der Gärung verbliebene Zuckerrest noch der Gehalt an Alkohol, wenigstens in den Grenzen, in denen er sich bei Schweizer Weinen hält, Einfluß zu haben, wohl aber scheint höherer Gehalt an Säure und Gerbstoff hemmend zu wirken. Höhere Wärme begünstigt das Auftreten zweifellos. Kühle Lagerung, Anwendung von schwefliger Säure (Einbrennen, Zusatz von Kaliummetasulfit) und unter Umständen Pasteurisieren würden geeignete Vorbeugungsmaßregeln sein, dürften aber natürlich erst nach Beendigung des Apfelsäureabbaues in Frage kommen.

Es wird besonders wertvoll sein, über das Auftreten und die Verbreitung beider Weinkrankheiten, die von den Verff. ja nur im Laboratorium beobachtet worden sind, unter den Verhältnissen der Praxis Erfahrungen zu sammeln.

Behrens (Berlin-Dahlem).

Osterwalder, A., Kann der Trub (die Drusen) zur Erkennung einer Weinfälschung dienen? (Schweizer. Zeitsch. f. Obst- u. Weinb. Jahrg. 28. 1919. S. 129—134.)

Den Trub eines Weines zeichnen aus: Weinsteinkristalle, Sporen von *Botrytis cinerea*, ferner mangelt ihm die dicken Stäbchen und Fäden von *Bacterium mannitopoeum* und Stärkekörner. Diese Merkmale lassen eine Weinfälschung durch Obstwein erkennen.

Matouschek (Wien).

Brick, C., Schädigungen an Tabakfabrikaten. (Jahrb. d. Hamburg. wiss. Anstalt. Bd. 35. 1918. Stat. f. Pflanzensch. 19. 1916. S. 10.)

Tabak aus Nyassa wurde stark durch den Zigarettenkäfer *Lasioderma serricorne* Fabr. zerfressen. Die Milben *Tyroglyphus siro* (L.) und *T. longior* Gerv. erwiesen sich nur als Verzehrer des für das Deckblatt verwendeten Klebstoffes. *Typhaea stercoraria* L. (Käfer) lebt auf Zigarettentabak, scheint aber kein Schädling zu sein. M a t o u s c h e k (Wien).

Lindner, Paul, Über Teekwaß und Teekwaßpilze. (Mikroskopos. Jahrg. 11. 1917/18. S. 93—98.)

Verf. untersuchte einen Teekwaß (gesäuerter Tee) aus Galizien, wo er seit der Russeninvasion gezogen wird, und aus Ägypten. Man sieht auf den Bildern das *Bacterium xylinum* und einen Hefepilz, der den Zucker zu vergären vermag und so dem Bakterium den Stoff zur Essigsäurebildung lieferte. *Wagner* (Thorn) züchtete den Pilz wie folgt: Flüssigkeit und Pilz wurden alle 2 Tage herausgenommen und letzterer mit lauwarmem Wasser sauber abgewaschen, bevor er wieder in frischen, gezuckerten Teeaufguß gebracht wurde. Der 2tägige Teekwaß stellte sich als ziemlich klares, schwach säuerliches, im Aroma an Moselwein erinnerndes Getränk dar, das auch etwas moussiert und gegen Verstopfung wirksam ist. Auch Tee-Ersatzmittel können zur Zucht des Pilzes verwendet werden, wie Verf. in seinem Institute getan. Mit dem *B. xylinum* kann man guten Hausessig machen. Der Pilz ist sehr bedürfnislos. Aus dem Bakterium macht man jetzt künstliches Leder als Ersatz für Glacéhandschuhe. M a t o u s c h e k (Wien).

Senft, E., u. Adam, F., Nahrungs- und Genußmittel. Taschenbuch für praktische Untersuchungen der wichtigsten Nahrungs- und Genußmittel. Nach den von Fl. Kratschmer u. Forstburg in der militärärztlichen Applikationsschule gehaltenen Vorträgen zusammengestellt. 3. umgearb. u. verm. Aufl. 8°. 286 S. 8 Taf. Wien (Jos. Safár) 1919.

Das treffliche, in seinen früheren Auflagen weitverbreitete Taschenbuch, das seit 10 Jahren vergriffen war, berücksichtigt die durch den Codex alimentarius Austriacus geschaffenen Neuerungen und ferner die im Deutschen Reiche gültigen Begutachtungsnormen, ohne deshalb den Charakter eines Leitfadens verloren zu haben. Für orientierende Untersuchungen, wie sie der Mediziner und Pharmazeut gelegentlich auszuführen haben, genügt dieser Leitfaden durchaus. Der Stoff ist folgendermaßen gegliedert:

Methoden (S. 11—23); allgemeine Bestimmungsmethoden (S. 24—40); Milch (S. 42—67); Käse (S. 68—73); Butter und ihre Ersatzstoffe (S. 74—86); andere natürliche und künstliche Speisefette und Öle (S. 86—105); Fleisch, Hühnerei und Honig (S. 106—135); Traubenmost und Wein (S. 136—163); Bier (S. 164—173); Spirituosen (S. 174—190); Essig und Essigessenz (S. 191—196); Mehl (S. 197—217); Gemüsekonserven (S. 217—220); Dunstobst, Marmeladen und Fruchtsäfte (S. 221—228); alkaloidhaltige Genußmittel (S. 229—239); Gewürze (S. 240—248); Wasser (S. 249—280); anhangsweise werden behandelt Kohlensäurebestimmung der Luft, Herstellung des Barytwassers, der Oxalsäurelösung, bleihaltige Legierungen und Glasuren, Petroleum-Flammpunktbestimmungen (S. 281—286). Ganz vortrefflich sind die 8 Tafeln mit Zeichnungen mikroskopischer Präparate.

M. Wolff (Eberswalde).

Gauducheau, A., Préparations alimentaires des sangs et de viandes à la levure. (Compt. Rend. Acad. Scienc. Paris. T. 166. 1918. No. 25.)

Das Blut der Schweine, Rinder und Pferde wird gleich nach dem Ausbluten des Tieres erhitzt und dadurch sterilisiert. Die gewonnenen Eiweißkörper werden zerkleinert und unter Zusatz von Bierhefe vergoren. Dies geschieht in einem leicht angesäuerten Medium. Dann setzt man etwas Zucker bei, den man aus einer stärkehaltigen Substanz (Kartoffel, Reis) gewinnt. Nach einigen Stunden bei 20—25° C gehen die teigigen Massen in Gärung über. Man hat es mit einem Teige zu tun, der nicht so schwer und kompakt ist wie bei den üblichen Verfahren der Metzgerei. Diese Veränderung verdankt die Masse der Hefegärung, bei der viele Gasbläschen entstehen, die die Masse porös und für die Verdauungssäfte leicht angreifbar machen. Der eigentümliche Blutgeruch verschwindet. Die Masse verdirbt im Sommer nicht. Ähnlich verfährt man mit den feingehackten Eingeweiden. Das Blutserum könnte in Mischungen verwendet werden bei der Fabrikation von Würsten und Feinbäckerei (Biskuits).
M a t o u s c h e k (Wien).

Tillmanns, J., und Mildner, H., Über den Nachweis beginnender Fleischfäulnis. (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmitt. 1916. S. 65—75.)

Durch die seither üblichen Methoden der Ammoniak- und Gesamtstickstoff-Bestimmung neben der Sinnenprüfung konnte man wohl tiefe Zersetzungen im Fleisch nachweisen, aber nicht das für den Nahrungsmittelchemiker wichtige Stadium der eben beginnenden Fäulnis. Verff. gründeten ihr Sauerstoffverfahren auf der Überlegung, daß zu Beginn der Fäulnis neben anaeroben auch viele aërobe Bakterien im Fleisch vorhanden sein und daß sich aus der Sauerstoffzehrung auf das Maß der Fäulnis Schlüsse ziehen lassen müssen. Nach Angabe ihrer Methode kommen Verff. an Hand zahlreicher Versuche zu dem Ergebnis: „Fleisch oder Wurst, deren auf die angegebene Weise hergestellter, wässriger Auszug, bei 37° bebrütet, nach 4 Stunden schon allen gelösten Sauerstoff verloren hat, befindet sich im Stadium beginnender Fäulnis und ist als verdorben im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes anzusehen.“

G r i e ß m a n n (Halle).

Heise, R., Über die Einwirkung von Ozon auf Mikroorganismen und künstliche Nährsubstrate, als Beitrag zur Kenntnis der Ozonwirkung in Fleischkühlhallen. I. Die Einwirkung und Leistung des benutzten Ozonisierungsapparates und die Einwirkung von Ozon auf *Bact. coli commune*. (Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. 50. 1917. S. 204—231.)
—, II. Die Einwirkung von Ozon auf künstliche Nährböden und auf verschiedene Bakterien, Hefen und Schimmelpilze. (Ebenda. S. 418—451.)

Die in der 1. Arbeit untersuchte Einwirkung von Ozon auf *Bact. coli commune* wurde in der 2. wesentlich erweitert und die an *Bact. coli commune* gewonnenen Ergebnisse bestätigt und auch auf eine ganze Anzahl anderer Organismen ausgedehnt. Mehrere Ozonkonzentrationen unter verschiedener Einwirkungsdauer wurden an 3 Kühlhausbakterien *Bact. prodigiosum*, *Bac. fluorescens liquefaciens* und *Bact. coli commune*, an einer rosa und einer weißen Hefeart des

Kühlhauses sowie an *Penicillium glaucum* und *Mucor stolonifer* geprüft mit folgendem Ergebnis:

Bakterien wurden, soweit sie auf der Oberfläche des Nährbodens (Fleischwassergelatine) liegen, etwa zu 95 Proz. durch eine Ozonkonzentration von etwa 3 mg/cbm bei 2—4stündiger Einwirkung abgetötet. In den Nährboden ebenso in Bakterienkolonien, namentlich in etwas ältere, dringt das Ozon schlecht ein. Niedrige Temperatur verzögert die Entwicklung der Keime und begünstigt dadurch die Ozonwirkung.

Die Hefen sind gegen die Ozonwirkung viel empfindlicher.

Schimmelpilze werden nur auf der Oberfläche des Nährbodens abgetötet. Die aus dem Boden immer wieder hervortreibenden Fruktifikationsorgane können durch täglich mehrstündige Einwirkung an der Myzelbildung weitgehend, an der Sporenbildung fast ganz gehindert werden.

Die künstlichen Nährböden erleiden durch das Ozon auch gewisse Veränderungen, bis auf Agar- und Eiweißlösungen werden sie sauer. Auf stark ozonisierter, ursprünglich neutraler Fleischwasserpeptongelatine wird das Wachstum bei den Bakterien am meisten, bei den Hefen weniger und bei den Schimmelpilzen überhaupt nicht merklich beeinflusst.

Nach den Versuchsergebnissen ist bei der Ozonanwendung im Kühlhaus keine vollkommene Vernichtung der dem Fleisch anhaftenden Mikroorganismen zu erwarten. Da aber schon dadurch in der Praxis eine wesentlich längere Haltbarkeit des Fleisches in den Kühlräumen erzielt wird, ist seine Anwendung zu empfehlen.

Grießmann (Halle).

Cary, Wm. E., The bacterial examination of sausages and its sanitary significance. (Amer. Journ. of Publ. Health. Vol. 6. 1916. p. 124—135.)

The author draws the following conclusions: The number of bacteria per gram of sausage varies so widely that little importance can be attached to the bacterial count alone. Skins used as casings, if properly prepared, can not be considered to increase the bacterial count or the danger from pathogens.

B. coli is commonly present in sausages. Organisms biologically related to but not identical with the enteritidis group were present in 25 per cent of the samples and *Proteus vulgaris* in 33 per cent of them.

Ordinary cooking is effective in destroying a large per cent of the bacteria present.

A. C. Evans (Washington).

Pennington, M. E., Jenkins, M. K., Stocking, W. A., et al. A study of the preparation of frozen and dried eggs in the producing section. (Bull. U. S. Departm. of Agricult. 224.)

This paper contains an account of methods used to improve the product of egg-breaking establishments. It was shown that a more satisfactory product can be obtained by providing sanitary, well-lighted rooms and proper utensils for the breaking operations and adequate refrigeration for the eggs and finished product.

It was found that the yolks contained an average of 530,000 bacteria per c. c. as against 350,000 per c. c. for whites. Leaking eggs contained 1,300,000, whole and mixed eggs 1,800,000, soft eggs 20,000,000, second grade eggs 35,000,000, and tanners eggs 76,000,000 bacteria per c. c. The amount of ammonical nitrogen corresponded in a general way to the bacterial content.

Rogers (Washington).

Wagner, R., Über den Bazillus der alkoholischen Gärung des Hühnereies. (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmitt. 1916. S. 233—237.)

Der als *Bacillus mycoides* var. *ovo-aethylicus* (Gayon) n. spec. beschriebene Bazillus bildet in dem weißen Dotter des infizierten Hühnereies weiße Kolonien von kugliger bis linsenförmiger Gestalt. Die Kolonien bestehen aus großen, an den Enden schwach abgerundeten Stäbchen von 3—9 μ Länge und 0,8—1 μ Breite. Auch Sporenbildung wurde beobachtet. In Erbsenbouillon und zuckerhaltigen Nährlösungen bilden sich öfters Fäden von 3—4facher Länge der Bakterien. Die jungen, aus den Sporen frisch entwickelten, peritrichen Stäbchen zeigen 4—6 Stunden lebhaftige Eigenbewegung; Oidien- und Sporangienform unbeweglich. Der Bazillus baut das Eiweiß durch tryptische Fermente ab, ohne daß Fäulnisprodukte entstehen. Aus den Kohlehydraten des Eies bildet er durch alkoholische Gärung Äthylalkohol, den er assimiliert. Die als Zwischenprodukt zuerst entstehende l-Milchsäure vermag er dagegen nicht zu assimilieren. Der Genuß der infizierten Eier, die sich bei den üblichen Proben von gesunden nicht unterscheiden, erzeugt akuten Darmkatarrh, der nach einigen Tagen bei entsprechender Diät wieder verschwindet. Der Bazillus bzw. seine Sporen wurden im Ei erst durch halbstündiges Kochen getötet.

Grießmann (Halle).

Einicke, F., Fadenziehendes Brot. (Günthers Bäcker- u. Kondit.-Zeitg. Jahrg. 44. 1917. S. 399.)

Eine Brotfabrik lieferte während der warmen Jahreszeit wiederholt fadenziehendes Brot nach Aachen, das waggonweise in verdorbenem Zustande zurückkam. Verf. beobachtete, daß fadenziehendes Brot nur da vorkommt, wo Roggenbrot mit Hefe oder Roggenmehl mit Weizenmehl zusammen vermischt als Graubrot mit Hefe verbacken wird. Er glaubt, daß die Krankheit, wenn sie auch bei größeren Weizenbrotsorten vorkommt, durch die Hefe verursacht wird. Milchsäurezusatz hat angeblich nicht geholfen. Er empfiehlt ein Verfahren mit Sauerteig und Hefe.

Herter (Berlin-Steglitz).

Herter, W., Fadenziehendes Brot und seine Verhütung. (Der Brotfabrikant. 1918. S. 201.)

Die durch *Bacillus mesentericus* hervorgerufene Krankheit der Backware ist während des Krieges in erhöhtem Maße aufgetreten. Verf. empfiehlt folgende Maßregeln zur Verhütung der Krankheit:

Während der heißen Zeit sollte nach Möglichkeit kein ungesäuertes Brot (Großgebäck) hergestellt werden. Dasselbe bietet infolge seiner mehrere Tage anhaltenden hohen Feuchtigkeit den Spaltpilzen günstige Lebensbedingungen.

Großgebäck ist entweder mit Sauer zu führen oder auf andere Weise genügend zu säuern. Das geschieht z. B. durch saure Molken (Ersatz des zur Teigbereitung erforderlichen Wassers ganz oder, bei stark sauren Molken, teilweise durch Molken) oder durch Zusatz von mindestens 0,3 Proz. Milchsäure oder 0,1 Proz. Essigsäure (5 g Milchsäure pro kg Mehl = 8 g pro Liter Wasser oder 2 g Essigsäure pro kg Mehl = 3 g pro Liter Wasser). In genügend sauren Broten vermögen sich die Spaltpilze nicht zu entwickeln.

Soll ungesäuertes Gebäck hergestellt werden, so muß auf Kleingebäck zurückgegriffen werden. Dasselbe trocknet schnell aus und wird schnell verbraucht.

Durch genügend langes und scharfes Ausbacken, wodurch die Feuchtigkeit herabgesetzt wird, schnelles Abkühlen, saubere, luftige, kühle Lagerung und raschen Verbrauch der Backware kann das Auftreten der Krankheit in der Regel ebenfalls verhütet werden.

Fadenziehende Backware ist vom Verkehr auszuschließen und ist, scharf getrocknet, als Futtermittel, z. B. für Hühner, bei geringerer Entwicklung der Krankheit auch noch als Nahrungsmittel, wie z. B. in der Schweiz, zu Suppenwürfeln zu verwerten. Selbstreferat.

Herter, W., Über die Schimmelpilze des Brotes. (Mit Demonstrationen.) (Verhandl. d. Bot. Ver. Prov. Brandenb. Bd. 60 1918. S. 168—171.)

Erwähnt sei eine Tabelle, in welcher das Vorkommen der Schimmelpilze des Brotes bei verschiedenen Temperaturen (von 10—50° C) dargestellt ist. Selbstreferat.

Herter, W., Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-Bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin. (Zeitschr. f. d. ges. Getreidewes. Jahrg. 8. 1916. S. 201—206.)

Die rumänischen Kleien enthielten meist viel Brandsporen und unverletzte Unkrautsamen. Unter dem Namen „Weizenmehl“ kam ein Gemisch von Gersten-, Weizen-, Roggen- und Kartoffelwalmehl mit Korkschale in den Handel, das außerdem viel Galium und lebende Milben enthielt. Ein anderes bestand aus Maniokmehl, ein drittes enthielt Holz- und Steinnußmehl und war außerdem stark von Milben befallen. Ein Mischmehl bestand aus Spelzmehl mit Brandsporen und lebenden Milben, ein weiteres aus Maniokmehl, Steinnuß, Holz und Milben. Auch die Brote enthielten Stroh-, Spelz- und Holzmehl und ungewöhnlich viel Bärte und Brandsporen.

Überfeuchtes Brot ist bei gleichzeitiger hoher Luftfeuchtigkeit und Wärme der Schimmelbildung stark ausgesetzt; die Sporen der Schimmelpilze werden durch Staub und Fliegen, zumal in nicht ganz hygienischen Betrieben, fortwährend auf die Backware übertragen; in den meisten Fällen ist zweckmäßigere Aufbewahrung anzuraten. Selbstreferat.

Herter, W., Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-Bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin vom 1. Oktober 1916 bis 31. März 1917. (Zeitschr. f. d. ges. Getreidewes. Jahrg. 9. 1917. S. 196—202.)

40 Proz. der Roggen- und 54 Proz. der Weizenproben enthielten Auswuchs. Im ganzen enthielt das Getreide durchschnittlich 0,5 Proz. ausgewachsene Körner. Etwa $\frac{2}{3}$ der Roggenproben war mit Weizen, etwa $\frac{2}{3}$ der Weizenproben mit Roggen besetzt. Der Besatz betrug höchstens 5 Proz., im Durchschnitt 0,5 Proz. Mutterkorn kam nur im Roggen, Brandkorn nur im Weizen vor, ersteres in $\frac{1}{3}$ der Proben, letzteres in $\frac{1}{4}$ derselben. Beide Pilze waren im Durchschnitt in Mengen von noch nicht 0,1 Proz. vorhanden. Der Höchstgehalt betrug bei beiden Pilzen 0,25 Proz. Bei der mikroskopischen Untersuchung wird Brand naturgemäß viel schneller gefunden als

Mutterkorn. Immerhin ist ein Besatz von 0,1 Proz. Mutterkorn in Roggenprodukten jeder Art mit Hilfe der Anreicherungs-methode mikroskopisch leicht nachzuweisen. Der Besatz an Unkrautsamen war bei Roggen größer als bei Weizen. Im Mittel war der Gehalt der untersuchten Muster gereinigten Getreides an Unkrautsamen folgender: Roggen 1,14 Proz., Weizen 0,42 Proz. Die Unkräuter waren, nach der Häufigkeit geordnet: Wicke, Kornrade, Klebkraut, Kornblume, Knöterich, Roggentrespe. Über die Zusammensetzung des vor der Reinigung im Getreide befindlichen Besatzes geben weitere Tabellen Auskunft. Auf einem verdorbenen Weizen wurde in großen Mengen der wärmeliebende *Aspergillus candidus* (Pers.) Link gefunden. Zahlreiche Mehle waren wegen hohen Brand-, Schimmel- und Milbengehaltes, neben dem sich Mottenflügelschuppen und Mäusehaare fanden, zu bemängeln. Die am häufigsten in Kleie vorkommenden unvermahlten Unkrautsamen waren: Kornblume, Wicke, Knöterich, Kornrade, Flughafener, Klebkraut, Lolch, Ampfer. Zu beanstanden waren mehrfach Kleien, die klumpige Beschaffenheit aufwiesen, dumpfig rochen und viel Brand, Schimmel, Schwärze, Milben, Haare und Exkremente von Ratten und Mäusen sowie Kornkäfer und viel Sand enthielten. Die Stärke war bei solchen Mustern gewöhnlich korrodiert. Selbstreferat.

Herter, W., Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin vom 1. April bis 30. September 1917. (Zeitschr. f. d. ges. Getreidewes. Jahrg. 10. 1918. S. 18—21.)

Verf. berichtet über braun verfärbte, in Zersetzung übergegangene Roggen- und Weizenproben, die vermutlich infolge mangelhafter Belüftung verdorben waren. In Mehl wurden in nennenswerter Menge Kornrade, Brand Schimmel, Milben, Sand sowie von Verfälschungen kohlensaurer Kalk und Steinnuß nachgewiesen. Ein Erbsenmehl mit Kohlrübenmehlzusatz wimmelte von Milben. Auf den ausgeschütteten Proben sammelten sich die Milben zu bordeauxroten Flecken von einigen Zentimetern Durchmesser an. Die am häufigsten in Kleie angetroffenen unvermahlten Unkrautsamen waren in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit: In Roggenkleie: Kornblume kurzhaarige Wicke, Vogelwicke, Serradella, Windenknöterich, Lolch, Kornrade, Leindotter, Ackerspörgel, Ampfer, Ackersenf, Schneckenklee, Klebkraut, Quecke, pfirsichblättriger Knöterich, Hederich. — In Weizenkleie: Kurzhaarige Wicke, Kornrade, Kornblume, Vogelwicke, Lolch, Quecke, Roggentrespe, pfirsichblättriger Knöterich, Klebkraut, Ackerwinde. Wegen hohen Besatzes an derartigen Sämereien sowie besonders auch wegen übermäßig hohen Gehaltes an Brand, Schimmel, Milben und Sand mußte häufig ein Minderwert festgesetzt werden. Mehrmals wurde als Erreger verdorbenen Brotes der Schleimbazillus *Bac. mesentericus* festgestellt. Es handelte sich ausschließlich um Gebäcke aus Weizenmehl oder aus Mischmehl (Weizenmehl mit Roggen- oder Kartoffelzusatz). Im Gegensatz zu dem Schleimbazillus, der im Innern der Gebäcke auftritt und dessen Sporen die Backhitze überdauern, infizieren die Schimmelpilze stets von außen her das Brot; ihre Sporen werden durch die Ofenhitze abgetötet.

Selbstreferat.

Herter, W., Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt

für Getreideverarbeitung in Berlin vom 1. Oktober 1917 bis 31. März 1918. (Zeitschr. f. d. ges. Getreidewes. Jahrg. 11. 1919. S. 1—6.)

Es wird unter anderem über eine „Trockenhefe“ amerikanischer Herkunft berichtet, die zum größten Teil aus Maismehl bestand und an hefeähnlichen Organismen eine moniliaartige Form, *Mycoderma*, *Torula* und eine echte Hefe enthielt. Auf ungesäuertem Weizenbrot trat bei Brutschranktemperatur der sehr schnellwüchsige und gegen Sauerstoffmangel verhältnismäßig unempfindliche *Mucor pusillus* Lindt auf, der ebenso wie *Rhizopus nigricans* gern im Innern der Gebäcke vorkommt. Über die neuerdings in Deutschland aufgetretene *Monilia aurantiaca* (Lév.) Hert. soll an anderer Stelle berichtet werden.

Selbstreferat.

Morgenthaler, O., Über die Mikroflora des gesunden und muffigen Getreides. (Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz. Jahrg. 32. 1918. S. 551—573.)

Die während des Krieges geltenden Verordnungen, wonach mahlfähiges Getreide beschlagnahmt und nur verdorbenes zur Tierfütterung freigegeben wurde, ließen eine Untersuchung wünschenswert erscheinen darüber, ob die Begriffe „mahlfähig“ und „verdorben“ etwas präziser erfaßt werden könnten als es durch die Geruchsprüfung möglich ist. Der Verf. suchte die Aufgabe zu lösen durch vergleichende Prüfung der auf den gewöhnlichen Nährböden züchtbaren Mikroflora von gesundem und von muffigem Getreide. Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefaßt:

1. Ein gesundes Getreide zeigt bei der in angegebener Weise angestellten Plattenaussaat eine üppige Bakterienvegetation, die vorwiegend aus einer einzigen Art, dem *Bacterium herbicola* Burri & Düggeli besteht. Pilze fehlen. — 2. Im Gegensatz dazu kann ein muffiges Getreide erkannt werden am Auftreten von Pilzkolonien sowie an dem geringen Anteil, den *Bacterium herbicola* an der Bakterienflora hat. Es treten hier hauptsächlich Kokkenarten hervor. Die Gesamtzahl der Bakterien ist eher kleiner als beim gesunden Getreide. Unter den Pilzen sind grüne *Penicillium*-Arten vorherrschend. — 3. Es steht noch nicht fest, welcher Organismus den charakteristischen muffigen Geruch hervorruft. Die naheliegende und wahrscheinlichste Annahme, daß er von *Penicillium* herrühre, konnte durch den Versuch nicht bestätigt werden, so daß die Frage noch weiterer Aufklärung bedarf. — 4. Die Schimmelpilze sind Wundparasiten, die auch bei hochgradiger Muffigkeit und weit fortgeschrittener Verschimmelung den unverletzten Körnern nichts anhaben können.

Der Verf. weist ferner darauf hin, daß die bakteriologische und mykologische Untersuchung von Getreide auch für die Samenkontrolle, für die Prüfung von Beiz- und Saatschutzmitteln und für die Frage nach der besten Art der Aufbewahrung von Bedeutung sein kann. Autorreferat.

Zacher, Friedr., Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung (Flugbl. No. 63 d. Biol. Anstalt f. Land- u. Forstwirtsch. 8^o. 8 S. Berlin 1918. Mit Figuren.)

Es werden eingehend besprochen: Schädlinge an gelagertem Getreide (*Calandra granaria* L., *C. oryzae* L., *Silvanus surinamensis* L. (Getreideplattkäfer), *Tribolium navale* F., *Tinea granella*, *Sitotroga cerealella* Cl.), Schädlinge von Mehl,

Griß, Graupen (*Tenebrio molitor*, *Plodia interpunctella* Hb. (Dörrobstschabe), *Tyroglyphus siro* L. = Mehlmilbe), Schädlinge an Teig- und Backwaren (*Sitrodropa panicea* F. = Brotkäfer), Vermeidung von Schädigungen durch diese: Luftige, kalte, trockene Aufbewahrung der Nahrungsmittelvorräte, die unbedingt nur trocken einzulagern sind. — Bekämpfung: Blausäure gegen die Mehlmotte, Anilinöl gegen den Korn- und Reiskäfer, schweflige Säure, Schwefelkohlenstoff und Tetrachlorkohlenstoff, andererseits Bekämpfung durch Einwirkung von Wärme und Kälte. Mechanische Mittel können leider nie eine gründliche Vernichtung der Schädlinge herbeiführen. **Matouschek** (Wien).

Brocke, Albert, Gefahrlose Bekämpfung der Mehlmotten usw. durch Blausäure. (Deutsch. Müller. Jahrg. 37. 1917. S. 292—293.)

Anweisung zur Ausräucherung einer Mühle mit Blausäure. Zur Vermeidung von Vergiftungen empfiehlt Verf. einen von ihm konstruierten Apparat, bei welchem die bisher notwendige Öffnung eines Schlüsselloches, aus welchem Blausäuredämpfe entweichen konnten, vermieden wird.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Frickhinger, Hans Walter, Die Mehlmotte. Schilderung ihrer Lebensweise und ihrer Bekämpfung mit besonderer Berücksichtigung der Cyanwasserstoffdurchgasung. München (Natur u. Kultur) 1918. M 2,50.

Die Nahrungsmittelnot während des Krieges hat die erhöhte Aufmerksamkeit auf alle Maßnahmen hingelenkt, die geeignet sind, die vorhandenen Mengen an Nahrungsmitteln besser auszunützen. Einige Insektenarten, die in Speichern und Mühlen auftreten, können erheblichen Schaden an den Nahrungsbeständen anrichten. Vielleicht der wichtigste Schädling dieser Gruppe, die Ref. als „Vorratsschädlinge“ bezeichnet hat, ist die Mehlmotte, und es ist eine dankenswerte Aufgabe, ihre Lebensweise und die Arten ihrer Bekämpfung zu schildern. Das ist in dem vorliegenden Bändchen aufs beste geschehen, wobei die Ausgasung der Mühlen mit Cyanwasserstoff (Blausäure) besonders ausführliche Berücksichtigung gefunden hat. Das Bändchen verdient wärmste Empfehlung.

Zacher (Berlin-Steglitz).

Cummins, Earl H., Certain sanitary aspects of candy manufacture. (Americ. Journ. Publ. Health. Vol. 5, 1915. p. 1148—1163.)

Large numbers of bacteria resembling the hay bacillus were found in the chocolate used for candy making. Chocolate candy was inoculated with various organisms and quantitative examinations were made at intervals. *B. coli* and *B. typhosus* were found to remain alive for months. *B. pertussis* and *B. tuberculi* disappeared within a few hours.

A. C. Evans (Washington).

Zimmermann, Hans, Milbenbefallene Futtermittel als Ursache von Haustierkrankungen. (Mitt. d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellsch. Bd. 36. 1918. S. 164 u. ff.)

Einige selbst beobachtete Fälle werden erläutert: Kleeheu, das vor der Ernte von Regen durchnäßt wurde, war derart von Milben bevölkert, daß sie die Dielen unter den Heuwurflucken so bedeckten wie Sägemehl in einer Sägemühle. Beim Verfüttern des Klees im Winter wurden keine lebenden Milben mehr bemerkt, Erkrankungen der Pferde und Rinder traten nie auf.

Stark mit der Heumilbe durchsetztes Heu mußte vorher ausgestäubt werden, indem man es mit dem Flegel drischt und durch eine mit Ventilator versehene Dreschmaschine gehen läßt. Stets stellen sich bei starkem Milbenbefall auch Schimmelpilze und Bakterien in Menge ein, so daß vielleicht diese die Ursache von Magen- und Darmkatarrh sind. Fünf Fälle zeigten deutlich, daß Pferde, die milbenhaltiges Futter bekamen, unter kolikartigen Erscheinungen erkrankten oder gar starben. Einige weitere Fälle betrafen Schweine und Hühner. Man muß verdächtiges Futter nur probeweise verabreichen, oder es durch Hitze, Dampf oder Kochen abtöten. Man überzeugt sich von dem Vorhandensein von Milben wie folgt: Man fülle eine Flasche aus hellem Glas und weiter Öffnung vorsichtig zur Hälfte mit dem verdächtigen Futter, verschließe es mit Kork oder Papier und stelle das Gefäß in einen warmen, hellen Raum. Nach einigen Tagen betrachte man mit einer Lupe die innere Glaswand. Die Milben kriechen an dieser empor. Die Milben treten jetzt bei den großen Lagerungen an Futtermitteln öfters auf. Ist der Befall ein großer, so kann das Zyanwasserstoffverfahren angewandt werden. Auskünfte erteilt da der technische Ausschuß für Schädlingsbekämpfung in Berlin W. 66, Wilhelmstraße 45. — Pferde zeigen jetzt oft Kahlstellen, verursacht durch Räudemilben. Die Hafermilbe erzeugte 1918 starke Hafer-schädigung: Blätter sind rot, spiralige Drehung des letzten Halmgliedes, Taubrispigkeit. Stark mit Milben besetzte Vanilleschoten müssen von Arbeitern abgebürstet werden, die Milben erzeugen ihnen Ausschläge, besonders im Gesichte. Käsemilben bringen Darmkatarrhe hervor, gelangen in Urin, Stuhl und in den Eiter des Menschen, ja sogar in Hodengeschwülste. *Glycycyphagus domesticus* trat in den letzten Jahren so stark auf, daß man die Tapeten abnehmen und schwefeln mußte.

M a t o u s c h e k (Wien).

Burri, R., u. Kürstefner, J., Das Süßgrünfütter neuerdings im Anklagezustand (Schweiz. Milchzeitg. Jahrg. 45. 1919. No. 20.)

Im Interesse der Emmentalerkäserei ist dringend zu wünschen, daß die Erstellung weiterer Süßgrünfütterbehälter vorläufig unterbleiben möge. Die Diskussion der Frage der erfolgreichen Bekämpfung der Buttersäurebazillen des Süßgrünfutters weist auf folgende Wege: 1. Impfung des Süßgrünfutters mit Käseemilchsäurebakterien, 2. Kochsalzzusatz zum Süßgrünfütter, 3. Aseptische Gewinnung und Behandlung der Süßgrünfüttermilch.

K ü r s t e i n e r (Liebefeld-Bern).

Burri, R., Staub, W., u. Hohl, J., Süßgrünfütter und Buttersäurebazillen. (Schweiz. Milchzeitg. Jahrg. 45. 1919. No. 78—83.)

Die Hauptergebnisse sind in folgender Zusammenfassung enthalten:

1. Im Gegensatz zu den Beobachtungen des Vorjahres, haben die im Winter 1918/19 vorgenommenen Untersuchungen gezeigt, daß das sogenannte Süßgrünfütter ganz allgemein mit den Sporen eines Vertreters der Buttersäurebazillengruppe behaftet ist, der als gefährlichster Schädling der Emmentalerkäserei bezeichnet werden muß. Die Zahl der Schädlinge wechselt von Silo zu Silo; sie kann pro 1 g des Futters weniger als 10, aber auch Tausende bis Millionen betragen. Bemerkenswert ist daß die hohen Zahlen nicht nur Futterproben betreffen, die schon nach äußeren Merkmalen nicht ganz befriedigend, sondern auch Proben, die nach allgemein anerkannten Beurteilungsgrundsätzen als gelungen zu betrachten sind.

2. Durch einen hohen Gehalt an Sporen der genannten Buttersäurebazillen ist auch der Kot von Kühen ausgezeichnet, bei welchen Süßgrünfütter einen geringeren oder größeren Teil der Futterrationsration bildet. Zwar finden sich auch im Kot von Kühen, welche kein Süßgrünfütter erhalten, regelmäßig beschränkte Mengen von Buttersäurebazillensporen. Sofort nach Einsetzen der Verwendung von Silofütter schnell aber die Zahl beträchtlich in die Höhe, um mit dem Wegfall desselben sofort wieder auf den ursprünglichen Stand zurückzusinken. Eine Entwicklung und Vermehrung des Schädling s scheint somit im Verdauungskanal der Tiere nicht stattzufinden. Die Frage, ob die normalerweise mit dem Kot ausgeschiedenen Buttersäurebazillensporen identisch sind mit jenen aus dem Silofütter stammenden, bleibt noch zu klären.

3. In Übereinstimmung mit unseren früher mitgeteilten Erfahrungen ist die Gärprobe nicht geeignet, die aus dem Silofütter stammenden Käseblähungserreger der erwähnten Art nachzuweisen. Versuche mit Milch, die mit Silofütterteilchen einerseits, mit Kotteilchen von mit Silofütter ernährten Kühen andererseits absichtlich verunreinigt waren, haben dieses neuerdings bestätigt.

4. In genannter Weise absichtlich verunreinigte Milchproben sowie Milchproben, die von Kühen mit Silofütterung stammen, aber frei von sichtbaren Verunreinigungen sind, lassen hingegen mit den Hilfsmitteln der bakteriologischen Technik die Anwesenheit der in Frage kommenden Buttersäurebazillen in einwandfreier Weise feststellen. Natürlich können solche Verfahren als Hilfsmittel der praktischen Käsebetriebskontrolle nicht in Frage kommen.

K ü r s t e i n e r (Bern-Liebefeld).

Burri, R., Die Selbsterhitzung lagernder Pflanzenmassen mit besonderer Berücksichtigung von Heu und Emd. (Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz. Jahrg. 33. 1919. S. 23—37.)

Im Anschluß an eine allgemeine Orientierung über die Frage nach den Ursachen der Selbsterhitzung von Heu und ähnlichen Materialien pflanzlicher Herkunft werden Versuchsergebnisse erwähnt, die bei absichtlich geförderter Selbsterhitzung, bzw. Überhitzung eines kleinen Emdstockes erhalten wurden. Diese Ergebnisse sprechen viel eher gegen als für die Richtigkeit der namentlich von H. M i e h e vertretenen Ansicht, wonach bei der Selbsterhitzung von Heu Mikroorganismen zur Erzeugung der Wärmegrade von etwa 45—70° C notwendig sind. Thermophile Bakterien, insbesondere *Bac. calfactor* M i e h e, haben sich in dem Emdstock im Laufe seiner Erwärmung bis auf 73° nicht vermehrt. *Bac. calfactor* konnte auch in gärendem, das heißt in Selbsterhitzung befindlichem Süßgrünfütter nicht nachgewiesen werden. Die Beobachtungen bei der Bereitung des Süßgrünfütters haben die Anschauung, daß für die Entstehung von Temperaturen über 45° C die Mitwirkung bestimmter Mikroorganismen nötig sei, ebenfalls in keiner Weise gestützt. Sicher steht nach Verf., „daß die Anfangserwärmung von Heu und ähnlichem Material auf der Atmungsstätigkeit der Pflanzenzellen beruht. Bis zu welcher Höchsttemperatur unter günstigen Umständen, insbesondere unter dem Schutze der Enzyme durch teilweisen Wasserentzug, die Wirksamkeit dieser Wärmequelle reicht, ist eine Frage, die der experimentellen Behandlung zugänglich ist. Dasselbe gilt von einer Reihe von Fragen, welche sich auf die Erhitzungszone beziehen, wo Mikroorganismen- und Enzymtätigkeit nicht mehr möglich sind“.

K ü r s t e i n e r (Liebefeld-Bern).

11*

Hunter, O. W., and Bushnell, L. D., Some important fermentations in silage. (Agric. Exper. Stat. Kans. State Agric. Coll. Techn. Bull. 1916. p. 1—32.)

Total number of bacteria was determined on plain agar. Plain gelatin tubes with various dilutions were incubated at 35° C and liquefaction determined by holding in cold water. The number of liquefiers was estimated from the highest dilution failing to solidify. Yeasts and bacteria of the *bulgaricus* type were determined on glucose agar acidified by the addition of 1 c. c. of a sterile one-per-cent solution of acetic acid. Total acid formers were estimated by the dilution method in glucose litmus broth.

Bacteria of the colon type were estimated by dilution in bile lactose fermentation tubes. It was usually found in the various types of normal silage examined that the total bacteria increased for 7 to 12 days after which there was a gradual decline.

This increase was due largely to multiplication of the acid group particularly those of the *bulgaricus* type. The liquefiers, the yeasts and the colon type usually declined from the beginning.

Contrary to results secured by some of the earlier investigators the authors did not get a normal fermentation in chloroformed silage. It is shown that the acetic acid normally formed in the ripening of silage could be produced by members of the *bulgaricus* group. The authors consider that both the yeasts and the colon bacteria play some part in the normal fermentation. In their opinion, the important part of the fermentation is brought about by the acid bacteria which includes the *Bact. lactis acidi* and *bulgaricus* types. Rogers (Washington).

Hunter, O. W., and Bushnell, L. D., The importance of *Bacterium bulgaricus* group in ensilage. (Science. Vol. 43. 1916. p. 318—320.)

Various kinds of ensilage were examined at frequent intervals from the time the material entered the silo until ensilage was formed. In every case the *Bact. bulgaricus* was present in sufficient numbers to be very influential in silage fermentation. The facts seem to offer sufficient evidence to support the view that a large part of the acid formed in normal ensilage is the result of their activities. A. C. Evans (Washington).

Burri, R., Tätigkeitsbericht der schweiz. milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Bern-Liebefeld, umfassend die Jahre 1912—1918. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. Jahrg. 33. 1919. S. 259—287.)

Der Bericht liegt in Form eines Sammelreferates vor. Sämtliche wichtigeren, aus der Berichtsperiode stammenden Veröffentlichungen der Anstalt werden nach bestimmten Gesichtspunkten, ohne Rücksicht auf die Zeit des Erscheinens, in folgende Gruppen geordnet und diese als selbständige Teile eines Ganzen behandelt: 1. Wissenschaftliche Beiträge zur Kenntnis der Grundlagen der molkereitechnischen Milchverwertung. 2. Prüfung und Weiterentwicklung bestimmter Untersuchungsverfahren. 3. Die Bakterien der frischen Milch. 4. Bestrebungen zur Verbesserung des Käsercilabes. 5. Bereitung und Behandlung des Sauers. 6. Wissenschaftlich praktische Käseversuche. 7. Zusammensetzung normaler Käseeriprodukte. 8. Fehlerhafte Käse. 9. Milch und Milchprodukte als Krankheitsüberträger. 10. Be-

ziehungen der Mikroorganismen zu Dünger und Boden. 11. Mikroorganismen in Futtermitteln. 12. Bienenkrankheiten. — Ein Verzeichnis der in der Berichtsperiode erschienenen Veröffentlichungen und Übersichten über die Abgabe von Reinkulturen und die Untersuchungstätigkeit beschließen den Bericht.

Kürsteiner (Bern-Liebefeld).

Swiatopelk-Zawadzki, L., Über Bakterienprotease in der Milch. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmitt. 1916. S. 161—170.)

Verf. untersucht das Auftreten von Pepton in frischer, normaler Milch sowie die Bildung von Pepton unter der Einwirkung von peptonisierenden bzw. Bakterienprotease erzeugenden Bakterien und kommt zu folgendem Ergebnis. Frische Milch ist peptonfrei. Die Milchsäurebakterien im engeren Sinne lösen während der Untersuchungszeit (bis 7 Tage) kein Kasein, das heißt sie enthalten und produzieren keine Protease. Das Auftreten von Pepton in spontan geronnener Milch kann nur durch die Anwesenheit peptonisierender Bakterien erklärt werden durch Abbau von Kasein und anderen Eiweißkörpern. Die Geschwindigkeit und die Menge der Peptonbildung aus Eiweißkörpern unter dem Einfluß von Bakterienprotease steht in geradem Verhältnis zur Temperatur bis 44° C und schwankt außerdem je nach der Bakterienart und -menge und den individuellen Merkmalen des untersuchten Stammes. Die Bildung von proteolytischen Fermenten erfolgte am stärksten: von den Aërobiern durch *Bacillus polycyanus* (nach 6 Std.); *B. prodigiosus* (nach 18 Std.) und *Bacterium coli commune* (nach 24 Std.); — von den Sporenbildnern durch *Bac. subtilis* (nach 6 Std.) und *B. mesentericus vulgatus* (nach 18 Std.); — von den anaëroben Sporenbildnern durch *Paraplectrum foetidum* (nach 12 Std.). Die Koagulation der Milch (Symbiose mit *Bacillus acidilactici*) ist weder unentbehrlich für die Kaseinhydrolyse noch begünstigt sie diese; ebenso ist die Symbiose von peptonisierenden Aërobiern und Anaërobiern ohne Einfluß auf die Peptonbildung. Bei Zimmertemperatur (im Mittel 12° C) wird die Wirkung der Bakterienprotease bedeutend verlangsamt. Die proteolytische Wirkung der untersuchten Bakterien war stets nur peptonisierend, die weitere Spaltung des Eiweißes unter Bildung von Produkten des eigentlichen Fäulnisvorganges ist auf andere Umstände zurückzuführen.

Grießmann (Halle).

Ducháček, F., Über *Bacillus paralacticus*. (Biochem. Zeitschr. Bd. 82. 1917. S. 31—47.)

Unter den Milchsäurebakterien steht in seiner Säurewirkung der *Bacillus bulgaricus* der Yoghurtmilch mit 0,8—2 Proz. Milchsäure obenan, gegenüber einem Säuregehalt von 0,6 Proz. gewöhnlicher Sauer Milch. Verf. kultivierte aus der nach Metschnikoffs' Angaben hergestellten „Lactobacilline“, einer schwach sauren, aromatisch schmeckenden Sauer Milch porzellanartigen Aussehens, das auch nach längerer Aufbewahrung unverändert bleibt, eine andere Milchsäurebakterie, *Bacillus paralacticus*. Dieser kokkusartige Bazillus von kaum 1 μ Länge ist höchstwahrscheinlich eine Varietät des gewöhnlichen Milchsäurebakteriums. Die Milch koaguliert er in ganzer Masse gleichmäßig porzellanartig. Verf. vergleicht in dem experimentellen Teil an Hand von Tabellen das Verhalten dieser Bakterie Laktose, Glukose und Galaktose gegenüber mit dem von *Bacillus bulgaricus*.

In Milch ohne jeden Zusatz erzeugt *Bac. paralacticus* höchstens 0,6—0,7 Proz. Milchsäure, höherer Säuregehalt bringt das Wachstum zum Stillstand, dagegen verträgt *Bac. bulgaricus* 2,3—2,5 Proz. Milchsäure. Der gesamte vergorene Zucker wird in Milchsäure übergeführt. Durch Zusatz indifferenten Neutralisierungsmittel, wie kohlenaurer Kalk, wird die Lebensdauer der Bakterie verlängert und im Laufe mehrerer Monate bis 50 Proz. Zucker vergoren, dagegen vergärt *Bac. bulgaricus* schon in 10—14 Tagen die Gesamtmenge des Zuckers. Der Unterschied dieses Verhaltens ist in der verschiedenen Säureempfindlichkeit begründet.

Als Nährlösung bewährte sich peptonisierender Malzkeimextrakt mit Laktose, Glukose oder Galaktose mit gefällttem kohlenaurer Kalk viel besser als die Milch selbst. Infolge der bedeutend leichter erfolgenden Neutralisation der entstehenden Säure wird hier das ganze Nährmedium vergoren. *Bac. paralacticus* vergärt entweder die Laktose in Milchsäure direkt oder die unter Mitwirkung von Laktose durch Hydrolyse gebildete Monosaccharide ebenso rasch zu Milchsäure, wie sie entstanden sind. *Bac. bulgaricus* vermag dagegen nur aus den hydrolysierten Sacchariden Milchsäure zu bilden. Die Gesamtmenge des Zuckers wird in rechtsdrehende Milchsäure übergeführt, wobei als Nebenprodukte etwa 4,2 Proz. Essigsäure und 0,4 Proz. Ameisensäure entstehen. *Bac. bulgaricus* bildet dagegen inaktive Milchsäure. Alkohol und Azeton treten nicht auf, ebensowenig Bernsteinsäure.

In den Mischkulturen unterliegt *Bac. paralacticus* der durch *Bac. bulgaricus* rasch ansteigenden Azidität des Nährsubstrates.

Grießmann (Halle).

Hohenadel, M., Morphologische und biologische Studien über *Bacterium lactis commune*. (Arch. f. Hyg. Bd. 85. 1916. S. 237—263.)

Im Darminhalt gesunder, natürlich ernährter Kinder finden sich 3 ständig wiederkehrende Bakteriengruppen: 1. der *Streptococcus acidilactici* Günther-Kruse, 2. die Gruppe des *Bacterium coli commune* Escherich, 3. die vom Verf. als „*Bacterium lactis commune*“ zusammengefaßte, grampositive Bakteriengruppe.

Von der genau angegebenen Untersuchungsmethode ist besonders bemerkenswert, daß durch Einschalten von 2 Vorkulturen in steriler Magermilch bei 40—45° C auf dem Wege der Anreicherungskultur die rasche Entwicklung und Begünstigung des *Bact. lactis commune* gegenüber den Begleitbakterien erreicht wurde. Die aus dem Magen- und Darminhalt gewonnenen Befunde zeigen die ganz allgemeine Verbreitung des *Bact. lactis commune* bei gesunden wie bei kranken Menschen, auch bei Erwachsenen. Von den ersten Lebenstagen an ist es ein konstanter Darmbewohner des Menschen. Bei Darmkranken ist jedoch seine Anzahl und Vermehrungsfähigkeit gering. Die Hautdecke des Menschen bildet eine ständige Vegetationsstelle des Bakteriums und von hier aus gelangt es auch schon in die Frauenmilch und damit in den Darmtraktus des Säuglings.

Die Stäbchen der Reinkulturen sind verschieden geformt, unbeweglich. Sie gedeihen gut bei 37° C, ihr Optimum liegt bei 40—45° C, auf ungünstigem Nährboden bilden sich charakteristische Involutionsformen, Körnchen, kolbenförmige Auftreibungen und Verzweigungen. Sie leben aërob und anaërob, bilden keine Sporen, vertilgen neutrale, alkalische und schwachsaure Lösungen. Ihr physiologisches Verhalten wird eingehend geschildert. Wohl ausschließlich durch Abbau von Kohlehydraten erzeugt es die Milchsäure.

Nach Verf. ist das *Bact. lactis commune* in morphologischer Hinsicht identisch mit den grampositiven Stäbchen der verschiedenen orientalischen und okzidentalischen Säuremilcharten, vor allem mit *Bacillus bulgaricus*, der somit auch in unseren Gegenden allgemein verbreitet sein soll. Die einheitlich zusammengefaßte Gruppe des *Bact. lactis commune* dürfte demnach umfassen: *Bacillus acidophilus*, *Bac. bifides*, die langen Milchsäurebazillen, *Bac. Boas* Oppler, *Bac. bulgaricus*, *Bac. caucasicus*, *Streptobacillus Lebenis*.

In physiologischer Hinsicht dürften dem *Bact. lactis commune* fäulniswidrige, antiinfektiöse Eigenschaften pathogenen Darmkeimen gegenüber zukommen, die den normalen physiologischen Ablauf der Verdauungsvorgänge gewährleisten.
Grießmann (Halle).

Laxa, O., u. Dvořák, J., Über die Schädlichkeit der Bakterien. *Tyrothrix* im Molkereibetriebe. (Ber. d. milchwirtschaftl. Anst. d. techn. tschech. Hochschule Prag. 1914. No. 3. 11 S.)

Verdorbene Flaschenmilch enthielt 2, in ihren Eigenschaften dem *Bacillus mesentericus vulgatus* sehr ähnliche Bakterien, die aber auf Kartoffel einen schwach schleimigen Belag bilden. Impfte man Normalmilch mit dem neuartigen Bakterium, so wurde die Milch in 8 Stunden fest, peptonisierte von der Oberfläche aus und bekam einen bitteren Geschmack. Sporen vertrugen ein 20 Minuten andauerndes Kochen. Die Ursache des Milchfehlers war die nicht genügende Kühlung der Milch nach der Sterilisierung. — Ein ähnliches Bakterium verlieh einem aus bei 70° C pasteurisierter Milch erzeugten Weichkäse bitteren Geschmack, oberflächliches Rotwerden während der Reifung und fauligen Geruch, infolge Abtötung der nützlichen Bakterien durch die Pasteurisierung.

Matouschek (Wien).

Kerr, J. W., Inspection and Disease Control. (The Milk Trade Journ. Vol. 3. 1915. p. 18.)

The possibilities of the dissemination of disease through milk and means of decreasing the danger are discussed.
Rogers (Washington).

Rogers, L. A., The Significance of Bacteria in Milk. (The Milk Trade Journ. Vol. 3. 1915. p. 6.)

A general discussion of the varieties of bacteria which occur in milk, their probable origin and their significance in determining the sanitary quality of milk.
Rogers (Washington).

Ruehle, G. L. A., and Kielp, W. L., Germ content of stable air and its effect upon the germ content of milk. I. Methods of bacterial analysis of air. II. Stable air as a source of bacteria in milk. (New York Agricult. Exper. Stat. Bull. 409. 1915. p. 419—474.)

The technique used in measuring the number of bacteria in air was a modification of the standard method of the American Public Health Association. Sand was used as a filtering material. The changes from the standard method consisted in the substitution of sealed glass joints or cork stoppers for rubber connections and permitted dry sterilization. This obviated the caking with subsequent cracking of the sand which was experienced with

stem-sterilized filters. This apparatus was found to retain nearly 100 per cent of the bacteria of the air. The number of bacteria precipitated upon a given area was determined by ascertaining the number of bacteria in a measured quantity of sterile water which had been exposed for a definite time. The numbers obtained in this way were 2 to 32 times as high as those obtained by exposing plates.

Under ordinary conditions in the station barn the bacterial content of the air usually varied from 50 to 200 per lit. The highest results obtained were 825 per lit. In 58 analyses of air in 3 commercial stables only 7 results were obtained higher than the highest count secured in the station barn. Under extreme conditions secured by sweeping up the dust in the stable loft an average count of 2,068 bacteria per lit. was obtained with a maximum of 5,200 per lit. When the dust was agitated continuously the average was raised to 9,575 and the maximum to 28,200 per lit.

An apparatus was constructed which permitted drawing sterile water into a pail under conditions simulating the milking operation. Under the normal conditions in the station barn an average of 12 bacteria per c. c. was added to the sterile water in the „milking“ process. The maximum number obtained was 73 and the usual range of 5 to 15 per c. c. Under the dusty conditions of the stable loft an average of 47.6 per c. c. was obtained. When the dust was agitated continuously the average rose to 604 per c. c. with a maximum of 1,430 per c. c.

The authors conclude that the importance of the stable air as a source of bacterial contamination of milk has been overestimated.

Rogers (Washington).

Breed, Robert J., and Brew, James D., Counting bacteria by means of the microscope. (N. York. Exper. Stat. Tech. Bull. 49. 1916. p. 1—31.)

The technique is as follows:

„100 of a cubic centim. of milk or cream is measured by means of a clean capillary pipette accurately calibrated to discharge this quantity of milk. The milk or cream is disposed on a clean glass slide. By means of a stiff needle the drop of liquid is spread evenly over an area of one square centimeter and dried quickly in a warm place protected from dust, flies and cockroaches. The surface on which the slides rest must be level in order that the films may dry evenly.

The dry smears are then prepared for microscopical examination by immersing the slide in xylol or other fat solvent for one minute or longer if desired.

After this the slide is drained and dried, immersed in 70 to 90 per cent grain or denatured alcohol for one or more minutes. Then transferred to a fresh, saturated, aqueous solution of methylene blue. Old or unfiltered solutions are to be avoided as they may contain troublesome precipitates. The slides remain in this solution for 5 seconds to 1 minute or longer depending on the effect desired.

They are then rinsed in water to remove the surplus stain and decolorized in alcohol. This takes several seconds to minutes during which time the slide should be under observation in order that it may be removed from the alcohol before decolorization has proceeded too far. When the decolorization is completed, the general background of the film should have a pale blue tint. Where staining has been prolonged a deep blue margin or deep blue central patches

may persist. These deeply stained areas do not contain more bacteria than other parts of the film and may be removed, if troublesome, by decolorizing and staining lightly. After drying the slides are ready for microscopical examination or they may be filed away and preserved indefinitely."

The addition of preservatives to the sample which may be taken in a clean test tube will not interfere with the accuracy of the count. Growth may take place in the drops of milk on the slide if they are not dried at once but after drying no growth takes place even after several days in a moist incubator. The error introduced by the use of clean but unsterile pipettes is so slight that it may be disregarded. Rogers (Washington).

McGuire, Patrick F., Note on the origin of the lactic acid bacteria in milk. (John Hopkins Hospit. Bull. Vol. 26. p. 386.)

One constant source of origin of the *Streptococcus lacticus* type of lactic acid organisms in milk is the dejecta of the animal. This species was not found to be abundant, however, but constituted from 4 to 12 per cent of the total bacterial flora of the cow feces.

A. C. Evans (Washington).

Barthel, Chr., Dauerpasteurisierung von Milch. (Zeitschr. f. Gärungsphys. Bd. 6. 1918. S. 65—109.)

Barthel, Chr., u. **Stenström, O.**, Einwirkung der Dauerpasteurisierung auf die Tuberkelbazillen in der Milch. (Ebenda. S. 110—124.)

Unter dieser Pasteurisierung versteht man eine Erhitzung der Milch unter beständigem Umrühren auf 60—64° während 20—30 Min. Es findet keine nachweisliche Einwirkung statt, weder auf den Geschmack, das Aufrahmungsvermögen, noch auf den Gehalt an Albumin oder löslichen Kalksalzen (Phosphat). Von den originären Enzymen der Normalmilch wird nur die Amylase zerstört, während die Peroxydase und die Aldehyd-reduktase unzerstört bleiben. Die Haltbarkeit der dauerpasteurisierten Milch übertrifft die der unpasteurisierten um 1—2mal 24 Std., je nach der Aufnahme-temperatur, und ist sogar größer als bei Milch, die auf gewöhnliche Weise bei 70° pasteurisiert worden ist. Der „bakteriologische Pasteurisierungseffekt“ ist bei der Dauerpasteurisierung ein sehr guter, da er meist 99,5% beträgt. Durch letztere wird der größte Teil der Milchsäurebakterien getötet; die Milch wird kalt aufbewahrt und muß 2—3mal 24 Std. nach dem Pasteurisieren genossen werden. Bei der Behandlung der Milch auf gewöhnliche Weise nach dem Pasteurisieren (wenn sie durch Röhrenleitungen, über den Kühler zu gehen hat), wird sie aufs neue durch Milchsäurebakterien usw. infiziert und gewinnt dann wieder, mit Beibehaltung ihrer großen Haltbarkeit, ganz oder fast ganz das Vermögen der unpasteurisierten Milch, auf normale Weise zu säuern. Ist nun die Dauerpasteurisierung völlig effektiv vom hygienischen Gesichtspunkt aus? Gegen Erhitzung sind die Tuberkelbazillen viel widerstandsfähiger als etwa die Bakterien des Typhus, der Dysenterie, Diphtherie, Cholera und Maul- und Klauenseuche. Dennoch hat nicht eine einzige der pasteurisierten Milchproben Tuberkulose bei den geimpften Meerschweinchen hervorgerufen, nicht einmal, wenn die Temperatur bei der Pasteurisierung nur 60° betragen und die Zeit des Erhitzens nur 10 Min. gedauert hat. Die Ursache liegt wohl in der Form und Arbeitsweise des angewendeten Apparates, da durch die unaufhörliche pendelartige Bewegung des längs des ganzen Bodens der Wanne gehenden Flügels die Milch eine besonders kräftige Um-

rührung ohne Schaumbildung erfährt. Jede kleinste Milchpartikel muß unbedingt dazu gelangen, der in Frage stehenden Temperatur ausgesetzt zu werden, auch wenn die Tuberkelbazillen in Eiweißflocken eingebettet sind. Bei dem gewöhnlichen kontinuierlichen Pasteur ist dies nicht der Fall. Man sollte alle zum direkten Konsum bestimmte, nicht garantiert tuberkelfreie Milch einer Dauerpasteurisierung oder einer anderen, damit vergleichbaren, schonenden Pasteurisierung unterziehen. Die Versuche wurden mit einem aus Hamburg bezogenen und in der Stockholmer Milchzentrale aufgestellten Apparat durchgeführt. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Ayers, F. Henry, and Johnson, William T. F., A bacteriological study of retail ice cream. (U. S. Departm. of Agricult. Bull. 303. 1915. p. 1—24.)

This work consists of a study of the number and kinds of bacteria in commercial ice cream purchased from various dealers throughout the city of Washington during the summer and winter seasons.

The results may be summarized as follows:

1. The average acidity of 65 samples of vanilla ice cream examined during the summer and winter seasons was 0.206 per cent calculated as lactic acid. The maximum acidity was 0.387 per cent, the minimum, 0.09 per cent. No definite relation was found between acidity and the bacterial count.

2. The average number of bacteria found in 94 samples of ice cream during the summer months was 37,859,907 per cubic centim. The maximum count was 510,000,000, the minimum 120,000 per cubic centim. Of the 91 samples examined during the winter months the average count was 10,388,222, the maximum count was 114,000,000, and the minimum was 13,000 bacteria per cubic centim.

There was a wide range in the bacterial content during the summer and winter seasons and with one exception the average number of bacteria in ice cream from each manufacturer was distinctly lower during the winter months.

3. During the investigation the bacteria in 71 summer samples and 28 winter samples were divided into groups by the milk tube method of analysis. The percentage of the various groups of bacteria together with the calculated number of bacteria in each group in an average sample of ice cream examined during the summer and winter seasons are summarized in the following table:

Summer samples		Bacterial groups	Winter samples	
Average No. of Bacteria per c. c.	Average group percentage		Average group percentage	Average No. of Bacteria per c. c.
18,681,805	49.82	Acid; coagulating	30.84	3,203,728
7,844,575	20.72	Acid forming	38.03	3,950,841
5,292,815	13.98	Inert	4.81	499,673
704,195	1.86	Alkali forming	5.42	563,042
5,156,519	13.62	Peptonizing	20.90	2,171,138
37,859,909	100.00	Total	100.00	10,388,222

4. The average number of peptonizing bacteria found in the summer samples of ice cream was 1,449,533. The maximum count was 21,000,000;

the minimum count 36,063 peptonizing bacteria per c. c. During the winter season the average number was 286,693 which is about $\frac{1}{5}$ the average summer count. The maximum number was 2,974,400 and the minimum 1,194 bacteria per cubic centim.

5. Gas forming bacteria of the colon-aërogenes group when determined on litmus lactose asparagin agar were present in 106 or 88,33 per cent of the 120 samples examined and absent in $\frac{1}{10}$ th of a cubic centim. in 14 or 11,67 per cent of the samples. The average number of gas formers in the entire series of samples was 16,298 per c. c.

57 samples examined during the summer averaged 29,544. The 49 winter samples contained an average of 889 per c. c. Author's abstract.

Weigmann, Bakteriologische Forschungen auf dem Gebiete der Butterbereitung. (Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1917. S. 81—86, 98—102.)

Die Vorteile der Verwendung reingezüchteter Milchsäurebakterien als Säurewecker, die in der Gleichmäßigkeit und Haltbarkeit des Produktes beruhen, beseitigten nach und nach alle Vorurteile. Schwierigkeiten machte dagegen die Erzielung des Butteraromas. Für die Entstehung der verschiedenen Geschmackstypen der Milchsäurebakterien dürfte die Herkunft, der Standort der Bakterie maßgebend sein. Verf. kommt zu folgender Theorie der Entstehung des Butteraromas:

1. Der Geschmack und der Geruch der Butter, insbesondere das sogenannte Aroma sind: a) in der chemischen Zusammensetzung des Butterfettes selbst begründet, oder können als Begleitstoffe desselben von der Fütterung her angesprochen werden (primäres Aroma); b) gärungsphysiologischen Ursprungs (sekundäres Aroma).

2. Das bei der Säuerung des Rahmes entstehende sekundäre Aroma rührt zum Teil, ja vielleicht sogar im wesentlichen von der Milchsäurebakterie her, weshalb die Auswahl der Rasse bei der Verwendung von Reinkulturen für die Rahmsäuerung von ausschlaggebender Bedeutung für den Erfolg derselben ist.

3. Das von solchen Milchsäurebakterien erzeugte Aroma verleiht der Butter nur den kräftigen Geschmack, läßt aber den eigentlichen feinen Duft Butter feinsten Qualität vermissen.

4. Soweit dieser nicht schon von der Fütterung herrührt, ist er das Produkt von Hefen, Bakterien und gewissen Myzelpilzen, nicht bloß besonderer Art, sondern ebenfalls besonderer Rasse (Standortsvarietäten).

Die Verwendung künstlicher Säuerung bei der Rahmreife durch Zusatz von Salzsäure ließ die bei der biologischen Reifung auftretenden Geruchs- und Geschmacksstoffe vermissen. Im Anschluß an Versuche betreffend Verwendung von sterilisiertem Rahm wurde vom Verf. unter gleichzeitiger Prüfung der Wirkung verschiedener Bakterienmischungen ein Verfahren zur Bereitung einer auch zum Export dienenden Dauerbutter ausgearbeitet. Versuche, den Rahm mit Kefir oder mit Mazun anzusäuern, verliefen negativ.

Grießmann (Halle).

Kürsteinger, J., Vorschläge zur allgemeinen Einführung der Käseerikultur und Erfahrungen bei der Herstellung und Verwendung derselben im Jahre 1918.
4. Bericht. (Schweiz. Milchzeitg. Jahrg. 45. 1919. No. 31—33.)

Die bisherigen, in rund 200 Käsereien gemachten, guten Erfahrungen mit der Käse- und Käsereikultur und die stetige Zunahme der Zahl der Käsereibetriebe, in welchen die kontrollierte Kultur gezüchtet wird, veranlassen dazu, dieses für die Betriebssicherheit in hervorragendem Maße Gewähr leistende Mittel zur allgemeinen Einführung in den Tal- und Alpkäsereien zu empfehlen.

Autoreferat (Liebefeld-Bern).

Dotterer, W. D., and Breed, Robert S., The pasteurization of dairy by-products. (New York Agric. Exper. Stat. Bull. 412. 1915. p. 581—610.)

The authors investigated the methods of of pasteurizing whey and skim milk in New York State cheese factories and creameries. Pasteurization of by-products is not required by law, but 55 cheese factories and 40 creameries were found which pasteurize the whey or skim milk returned to the patrons.

All but 2 of the cheese factories heat they whey to 145° Fahrh. for 30 min. or more. In the heated whey there was usually a luxuriant development of *B. bulgaricus* to the exclusion of other organisms.

The acid development was retarded so that the pasteurized whey was returned with a lower acidity than the raw whey.

Rogers (Washington).

Burri, R., u. Staub, W., Untersuchungen über *Bact. casei delta* von Freudenreich. (Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz. Jahrg. 32. 1918. S. 624—637.)

Die Hauptergebnisse vorliegender Arbeit werden von den Autoren in folgender Zusammenfassung wiedergegeben:

Es gelingt meistens leicht, aus Emmentalerkäse einen Bakterientypus zu isolieren, der im allgemeinen den Habitus der sogenannten Käsemilchsäurebakterien hat, aber weder mit *Bact. casei epsilon* noch mit *Bact. casei alpha* identisch ist. Die hervorstechendsten Merkmale dieses Bakterientypus, Gasbildung einerseits und fehlendes Angriffsvermögen gegenüber Milch andererseits, lassen ihn scharf von den beiden genannten Arten unterscheiden, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß es sich bei diesem Typus um das v. Freudenreichsche *Bact. casei delta* handelt. Indem wir eine große Zahl von *delta*-Stämmen aus einer Reihe von Käseproben erster Qualität isolierten, konnten wir die Erfahrung machen, daß sich nicht alle Stämme in den Eigenschaften vollkommen decken. Die große Mehrzahl ist zwar einheitlicher Natur und wohl identisch mit den Stämmen, die v. Freudenreich und seine Mitarbeiter in Hönnden hatten. Man kann diese Stämme als typisch auffassen, und wir wollen sie bis auf weiteres als *Bact. casei delta I* bezeichnen. Die selteneren, atypischen Stämme lassen sich in 2 Gruppen trennen. Die Vertreter der einen, morphologisch mit dem *Bact. casei delta I* gut übereinstimmenden Gruppe bezeichnen wir als *Bact. casei delta II*, diejenigen der anderen, morphologisch mehr dem *Bact. casei alpha* entsprechenden Gruppe bezeichnen wir als *Bact. casei delta III*. Die folgende kleine Tabelle enthält die charakteristischen Eigenschaften der 3 Gruppen übersichtlich zusammengestellt.

Die in dieser Zusammenstellung verzeichneten Unterschiede sind, soviel wir bisher beobachten konnten, nicht vorübergehender, sondern konstanter Natur. Immerhin sind sie mehr quantitativer als qualitativer Art und eine Auflösung der Art *Bact. casei delta* in mehrere Arten scheint uns nicht gerechtfertigt zu sein.

Unterscheidungsmerkmale	<i>Bact. casei</i> delta I	<i>Bact. casei</i> delta II	<i>Bact. casei</i> delta III
Mittlere Länge der Stäbchen in festen Nährböden	2—3 μ	2—3 μ	1,5—2 μ
Peptonschottenagarstichkulturen b. 30°C	Wachstum gleichmäßig in d. ganzen Länge d. Stichkan.	Wachstumshemmung im oberen Teil des Stichkanals	Wachstumshemmung im unteren Teil des Stichkanals
Säurebildung in Peptonschotten bei 30°C	mäßig	schwach	kräftig
Wachstum bei 42 bis 45° C	kräftig	kräftig	kümmertlich

Wenn die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen im ganzen nicht zu Widersprüchen mit den Angaben von v. F r e u d e n r e i c h und T h ö n i führen, sondern nur eine Erweiterung der von diesen Autoren vermittelten Kenntnisse bedeuten, so liegen die Verhältnisse anders in bezug auf die Natur des von *Bact. casei* delta gebildeten Gases. In seinen „Biologischen Studien über den Käseereifungsprozeß“ widmet O r l a J e n s e n u. a. dem *Bact. casei* delta eine eingehende Bearbeitung, wobei auch auf die Gasbildung eingegangen wird. Im Anschluß an die Aufstellung einer Gärungs-gleichung, welche, gestützt auf quantitative Analysen, die Bildung von Milchsäure und Bernsteinsäure aus Milchzucker durch *Bact. casei* delta veranschaulichen soll, sagt der Autor ausdrücklich, auf die Gasbildung in delta - Kulturen hinweisend: „Dieses Gas ist brennbar und besteht daher in Übereinstimmung mit der Gleichung wahrscheinlich aus Wasserstoff.“ Hierin liegt ein unerklärlicher Widerspruch mit unseren eigenen Ergebnissen. Wir müssen aus unseren Versuchen den Schluß ziehen, daß das von *Bact. casei* delta bei der Zerlegung des Milchzuckers gebildete Gas nicht Wasserstoff ist, ja nicht einmal Wasserstoff als wesentlichen Gemengteil enthält, sondern nur aus Kohlensäure besteht.

Kürsteiner (Liebefeld-Bern).

Kürsteiner, J., Über eine durch nachträgliche Blähung verursachte schwere Käsereibetriebsstörung.
(Schweiz. Milchzeitg. Jahrg. 45. 1919. No. 3.)

Die intensive nachträgliche Blähung von 30 schweren Emmentalerkäselaiiben wird auf die Tätigkeit der Buttersäurebazillen von Süßgrünfütter und Streue von verdorbenem Süßgrünfütter zurückgeführt.

Autoreferat (Liebefeld-Bern).

Kürsteiner, J., Zur Frage der Käseereitauglichkeit der Süßgrünfüttermilch. (Schweiz. Milchzeitg. Jahrg. 45. 1919. Nr. 72—75.)

Diskussion der Frage des verschiedenen Verhaltens der aus Süßgrünfüttermilch hergestellten Emmentaler Käse gegenüber den aus gleicher Milch hergestellten Magerkäsen in bezug auf Blähungsgefahr. Hauptinhalt technischer Natur.

Autoreferat (Bern-Liebefeld).

Laxa, O., Der Roquefort im Lande Mähren und sein Einfluß auf die Entwicklung der einheimischen

Bereitung des blauen Pulvers. (Ber. d. milchwirtschaftl. Anst. d. techn. tschech. Hochschule Prag. No. 10. 1918. 15 S.)

Im milchwirtschaftlichen Institute zu Kremsier verwendet man als Ausgangsmaterial für die Züchtung von *Penicillium Roqueforti* eine Kultur aus Schafkäse auf Brot, die von Zeit zu Zeit von einer Kultur in geronnener Milch unterbrochen wird. Die beim Mahlen des von der Kruste befreiten Brotes entstehenden Krümeln werden mit der Kultur besät und im Keller bei 8—12° während 2 Wochen gehalten. Die Temperatur steigt während des Schimmelprozesses. Nach Trocknung wird das Produkt vermahlen; nach feinstem Absieben erhält man ein Pulver, das nur die grünen Sporen des genannten Pilzes enthält, die sehr widerstandsfähig sind, da sie noch nach 9 Monaten Kolonien geben. Das Pulver heißt „blaues Pulver“ und muß Weingeruch besitzen. Verwendet man Kriegsbrot, so stellen sich verschiedene Arten von *Mucor*, *Aspergillus* und *Penicillium* ein.

M a t o u s c h e k (Wien).

Steinmann, P., Betrachtungen über den Sauerstoffhaushalt der Gewässer. (Verhandl. d. Schweizer. Naturf. Gesellsch. 99. Jahresvers. i. Zürich 1917. T. I. 1918. S. 259—260.)

Die Berechnungen über den Sauerstoffverbrauch bei der Oxydation der wichtigsten organischen Verunreinigungsstoffe ergaben, daß auf 1 g Substanz mehr als 1 l Sauerstoff gerechnet werden muß. Daher werden gewaltige Sauerstoffmengen täglich infolge der Selbstreinigung verbraucht. Diesem Rieserverbrauch steht aber eine sehr bedeutsame Ersatzmöglichkeit gegenüber, die nach ihrem Umfange bisher meist unterschätzt wurde. Laboratoriumsversuche zeigen, daß nach wenig Stunden ein Quantum von 1 l Wasser (ausgekocht) völlig gesättigt wird; es kommt dabei auf die relative Größe der luftabsorbierenden Oberfläche an. Man darf also schließen, daß seichte Gewässer in relativ kurzer Zeit mit Sauerstoff sich sättigen. Wichtiger ist aber noch die Strömung; im Fließwasser ist die Gefahr einer anaeroben Zersetzung, d. h. einer durch das Auftreten stinkender Zwischenprodukte charakterisierten Form der Schmutzwasserbeseitigung, zum wenigsten in schweizerischen Gewässern sehr gering. Viele Sauerstoffbestimmungen daselbst ergaben wirklich sehr hohe Beträge des Sauerstoffgehaltes, selbst wenn das Wasser sehr erheblich verschmutzt war. In der Schweiz ist es wohl kaum möglich, den Verschmutzungsgrad nach einem Oxybiontensystem zu ermitteln; denn die untere Grenze der Lebensfähigkeit liegt für Tiere der dortigen Fließwässer bei einem viel tieferen Sauerstoffgehalt als ihn Flüsse dieses Landes zeigen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Surbeck, G., Fischereibiologische Untersuchungen am Ritomsee. (Mitteil. d. Naturf. Gesellsch. Bern. 1917. S. 9—11.)

Uns interessieren hier nur die angestellten Versuche über die Wirkung des H₂S-haltigen Seewassers auf die Fische: Der freie H₂S des Ritomseewassers (Schweiz) übt auf die Fische eine sehr starke Giftwirkung aus, Forellen zeigen schon nach 1 Minute Aufenthalt in der H₂S-haltigen Schichte in 15 m Tiefe deutliche und anhaltende Vergiftungserscheinungen. Nach 2 Min. Aufenthalt führen diese manchmal zum Tode, auch nach Versetzung der Fische in Reinwasser. *Cottus gobio* sind widerstandsfähiger, da sie erst nach 15 Min. sterben. Selbst bei weitgehender Vermischung mit Reinwasser machen sich noch Vergiftungserscheinungen bemerkbar (Dyspnoe, krampfartige Zuckungen). Die Schädlichkeitsgrenze, zumal für empfindlichere Fische, dürfte bei einem

Gehalte von 1 mg H_2S im Liter Wasser liegen. Viel wirksamer ist eine gründliche Durchlüftung des H_2S -haltigen Wassers; dabei wird ein Teil des freien H_2S offenbar an die Luft abgegeben, ein anderer Teil im Wasser durch den aufgenommenen O oxydiert. Z. B. war in einem Wasser mit 20,9 mg H_2S pro l schon nach 10maligem Durchfließen durch eine 2,8 m lange Holzrinne mit Schikanen freier H_2S nicht mehr nachweisbar, während andererseits der O-Gehalt von 6 auf 6,35 ccm pro l stieg. Wasser von 22,6 mg H_2S -Gehalt im l verlor schon nach 3maliger Passage durch die Rinne mehr als die Hälfte, nach 6maliger fast $\frac{4}{5}$ des freien H_2S . Matouschek (Wien).

Seligo, Das Leben in der Stromweichel. (Schrift. d. naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. Bd. 15. T. I. Jahresber. 1918. S. 21.)

Im Stromwasser selbst findet man mit den Trümmern und den zeriebenen Resten von Pflanzen und Tieren regelmäßig eine große Zahl von kleinsten Lebewesen, welche sich bei genauerer Kenntnisnahme als vom Ufer abgeschwemmt oder aus den Altwässern gespült erweisen. Die Gesamtmasse dieser abgetriebenen Lebereste und Lebewesen, die ein typischer Bestandteil des Stromwassers sind, kann man als Apoplankton zusammenfassen. Die unmittelbar vom Strome bespülten, meist durch Bauwerke befestigten Ufer weisen in den tiefer gelegenen, nicht alljährlich dem lebenvernichtenden Einfluß des Eises ausgesetzten Teilen vielfach eine eigenartige Lebewelt auf, in der von Pflanzen namentlich *Rivularia haematites*, *Cladophora glomerata*, *Chantransia chalybdea* häufig sind, meist bedeckt mit ungemein reichem Aufwuchs von Diatomeen; dazwischen leben von Tieren mehrere Mückenlarven, z. B. die von *Tanytarsus raptorius* und Trichopterenlarven, besonders eine kleine *Hydropsyche*-Larve, die mit kleinen Netzen das vorbeistreifende Apoplankton als Nahrung auffängt. Man findet auch oft *Corophium devium*, wahrscheinlich eine durch das Dnjeprsystem eingewanderte Abart des im Schwarzen Meer verbreiteten *Cor. curvispinum*. Diese Krebse sowie die zwischen den Aufwuchsalgen und den Geweben und Schleimhüllen der Insektenlarven und Krebsen umhergleitenden Naiden finden ihre Nahrung teilweise im Aufwuchs, während die auf den zerfaserten Pflanzenteilen oft auftretenden Akinelen und Cothurnien von den feinsten Teilen des Apoplankton zu leben scheinen. In den Bühnenbuchten und Altwässern ist das Leben viel reicher, die Lebewelt an diesen Orten hat Ähnlichkeit mit der der Tümpel und Teiche; sie wird von jedem Hochwasser teilweise in den Strom geworfen und fällt den Fischen zur Beute, oder sie wird mit dem Apoplankton in die See gespült. Letzteres ist, soweit es in die Bühnenbucht eindringt, wohl die Nahrung der hier so häufigen großen Muscheln, teils sinkt es als Schlamm zu Boden und wird hier von den vielen Würmern und Mückenlarven ausgenützt. So ist dieser regelmäßige Tribut des Uferlebens an den Strom eine wesentliche Nahrungsquelle der Stromtiere.

Matouschek (Wien).

Kavina, Karl, Vodní květ, kapitola z hydrobiologie. [Die Wasserblüte, ein Kapitel aus der Hydrobiologie.] (Časopis musea královst. Českého. Bd. 91. 1917. [1918]. p. 257—260.)

Von den vielen, in den Ländern tschechischer Zunge beobachteten Wasserblüten seien erwähnt:

Grüne Färbungen: In Mittelböhmen treten auf *Oscillatoria Agardhi*, *Spirulina abbreviata*, *Coelosphaerium dubium* und *C. Kützingianum*, in Phragmiteten *Chroococcus turgidus*; am Fuße des

Riesengebirges sind die Ursache der Färbung *Lyngbya*-Arten und *Gomphosphaerica Naegelianae*. Mit *Chlamydomonas*- und *Euglena*-Arten treten *Lepocinctis texta*, *Phacus*-Arten und *Trachelomonas hispida* auf; seltener sind *Volvox*-Arten. In Elbetümpeln findet man *Pandorina Morum*, *Eudorina elegans*, seltener *Gonium pectorale* und *Richterella botryoïdes*. In den Hirschberger Teichen gibt es oft *Botryococcus Braunii* und andererseits *Schizochlamys* und *Scenedesmus*. In Nordböhmen bemerkte Verf. nur zweimal eine Wasserblüte, hervorgerufen durch Desmidiaceen (*Closterium*, *Penium*, *Euastrum* usw.). *Hyalotheca dissiliens* und *H. mucosa* findet man nur in niedrigen Gräben in Phragmizeten. — **Rote Färbungen:** *Pseudomonas Okenii* ist seltener als *Lamprocystis roseapersicina*; außer *Oscillatoria rube-scens* tritt auch *Euglena sanguinea* und *E. rubra* (bisher aus Australien bekannt) auf. Bei Prag trat einmal stark *E. haematodes* auf (mit deutlicher Fluoreszenz rot-hellgrün). — **Gelbe oder gelbbraune Färbungen:** Außer Diatomeen kommen für Böhmen noch in Betracht: *Peridinium cinctum* (bei Prag) und *Dinobryon sociale* und *sertularia* (Elbeniederung), in der Tatra *Chlamydomonas flavovirens*. Eisenbakterien gibt es natürlich überall. — **Milchige, schleimige Überzüge** erzeugen Cladoceren (*Chydorus*, *Lynceus*, *Bosmina*), in den Böhmerwaldseen besonders *Holopedium gibberum*.

Beobachtungen von E. Sekera an den südböhmischen Teichen besagen, daß dichte Wasserblüten den Fischen und anderen Tieren schädlich sind, nicht aber dann, wenn erstere aus einzelligen, grünen pflanzlichen Zellen bestehen.
Matouschek (Wien).

Schikora, F., Über ein interessantes Vorkommen von Oscillarien in den Klärbassins einer Holzschleife in Wölfelsgrund. (Verhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. Jahrg. 60. 1918. S. 205.)

Die Wände der Bassins waren mit einer bis zu 5 cm dicken Kruste eines Gemisches von feinsten Zelluloseteilchen und Unmassen von *Oscillaria tenuis* var. *limosa* bedeckt. Die Krusten glichen den Spongillen der süßen Gewässer, im Querschnitt aber wiesen sie die Struktur eines Badeschwammes mit seinem zelligen Gefüge auf. Aus diesen Krusten ragten die grünen Enden der Alge hervor; sie fingen die Holzstoffe gleichsam auf und sonderten zugleich in der Tiefe der Masse die die Vakuolen bildenden Gase ab.
Matouschek (Wien).

Biologischer Filterkörper mit Oxydation zur Entfernung von Keimen und sonstigen fäulniserregenden Stoffen aus mechanisch vorgereinigten städtischen und gewerblichen Abwässern. „Claros“, G. m. b. H., in Dresden. (Zeitschr. d. Ver. d. Deutsch. Zuckerind. Bd. 58. [N. F. Bd. 55.] 1918. S. 46—48.)

Mechanisch vorgereinigte Abwässer und zu enteisende Gebrauchs- und Trinkwässer fließen in kleinster Verteilung durch einen Filterkörper, der aus geschlossenem Materiale besteht (natürlich bearbeitetes oder künstlich hergestelltes), wobei ungehinderter Luftdurchzug stattfindet und durch einfaches Umsetzen der einzelnen Stücke in unbegrenzter Tätigkeit zu erhalten ist. Die Abbildungen erläutern den Bau der Filteranlage.
Matouschek (Wien).

Lindner, P., Eine naturgemäße Aufarbeitung von Fäkalien durch Fliegenlarven. (Wochenschr. f. Brauer. Jahrg. 36. 1919. S. 97—98.)

Nimmt man eine Stadt mit 1 Million Einwohner und die durchschnittliche Kotmenge mit 140 g an und weiter, daß diese Menge 20 g Maden in

6 Tagen liefern, so ergeben sich als Ertrag von täglich 140 000 kg Kot 20 000 kg Maden und in diesen etwa 900 kg Fett und 3000 kg Eiweiß. 70 Millionen Menschen liefern jährlich 3,5 Millionen t Kot, die Larven daraus 22 995 t Fett und 76 650 t Eiweiß. Ein Fliegenweibchen liefert nach 3 Monaten 746 000 Nachkommen; würde die Hälfte dieser Weibchen sein, so erhält man, wenn jedes 150 Eier legt, am Ende der 1. Woche des 4. Monats 595 000 Larven, die 62 kg Fett liefern. Die Nachkommenschaft von 14 Weibchen liefert nach 4 Monaten schon so viele Larven, daß 66 150 kg Fett erzielt werden, das ist die Menge, die aus 140 000 kg, dem täglichen Anfall von Kot von 70 Millionen Menschen durch Larven gewonnen werden kann.

Auch die vom Fett befreiten Larven dürften wegen ihres Eiweißreichtums als Geflügelfutter und als Krafftutter bald gesucht sein. Im Geflügelkot kommt der N-Gehalt dann dem Acker wieder zugute. Das in die Eier übergegangene Eiweiß erscheint wieder im Menschenkot und kann ohne weiteres wieder von neuem den Kreislauf beginnen: Kot, Larve, Huhn, Ei, Mensch, Kot. Nach 8 Tagen beginnt ein neuer Kreislauf. Kommt das Fett als Seife ins Spülwasser, so gelangt es aufs Rieselfeld. Die Fliegenlarven verarbeiten im Kote wohl am meisten die Bakterien und Pilzsporen, die 10—20% der Trockenmasse des Kots ausmachen. Das schnelle Verzehren der Bakterien schränkt erheblich deren zerstörende Wirkung auf die organische Substanz ein, auch wird die Entwicklung übler Geruchsstoffe und die Vergasung hintangehalten. Die Larve hat als Kaltblütler weniger Atmungsverluste als Warmblütler, daher mehr Stoffansatz; sie arbeitet sparsam, da sie durch den muskulösen Kaumagen die Stoffe aufs feinste zertrümmert und eine fast restlose Verdauung ermöglicht. Die genügende Aussaat von Fliegeneiern ist der springende Punkt auch in der Verarbeitung der Fäkalien; Aussaat und Ernte müssen 6 Tage auseinanderliegen, da es zur Verpuppung und neuen Fliegenbildung nicht kommen darf. Eine Fliegenplage ist dann ausgeschlossen, zumal wenn man die Fäkalien oder die zur Züchtung der Fliegen verwendeten Abfallstoffe vorher höheren Temperaturen behufs Abtötung der pathogenen Mikroben ausgesetzt waren. Die Fliegenmadenzucht ist einträglicher als Seidenraupenzucht, sie ist an keine Jahreszeit und Vegetationsperiode gebunden, da es immer Fäkalien gibt. Auf Zentralviehhöfen stelle man Köder auf, um die Fliegen zur Eiablage zu bewegen. Der Köderbrei ist dann mit der entsprechenden Fäkalmasse zu mischen und auf großen Oberflächenkörpern auszubreiten. Die mineralischen Bestandteile gehen nicht verloren; die Fäkalreste enthalten sie zum größten Teile. Außer den menschlichen Fäkalien kann auch Stallmist als Larvenfutter in Frage kommen; die Hälfte des Stallmiststickstoffes steckt in Bakterien und Pilzsporen. 390 Millionen t Stallmist in Deutschland angenommen und infolge des Umsatzes eines Drittels der in ihm vorhandenen Bakterienmasse in Fliegenmadensubstanz bekäme man 2 Millionen t Eiweiß in letzterer, diese enthalten $\frac{3}{4}$ Millionen t Fett (= 666 666 t). Geläng es, den menschlichen Harn in Bakterien zu verwandeln und diese in Larven, so gebe dies bei 70 Millionen Menschen 53 000 t Fett. Das in der Natur tagtäglich geübte Verfahren müßte nur im technischen Betrieb durchgeführt werden. An verwertbaren Stoffen für die Züchtung des „Kleinschweins“ (der Fliege) fehlt es nicht.

Matouschek (Wien).

Ruehle, G. L. A., *Methods of bacterial analyses of s.a.i.r.* (Journ. agric. Rese. Vol. 4. 1915. p. 343—368.)

Von allen Methoden der bakteriologischen Luftuntersuchung ist die

Zweite Aht. Bd. 51.

12

Rettgersche die zuverlässigste. Verf. beschreibt verschiedene Arten von Bakterienfängern, „Aeroskopen“, und vergleicht die mit denselben erzielten Resultate. Mit dem Aeroskop fängt man 2—32mal so viel Bakterien als mit der üblichen Petrischale. **Herter** (Berlin-Steglitz).

Matouschek, Franz, Das Aëroplankton. (Naturwiss. Wochenschr. N. F. Bd. 18. 1919. S. 655—657.)

Unter „Aëroplankton“ versteht **H. Molisch** die in der Luft schwebenden Staubteilchen. Diese bestehen aus anorganischen und organischen Bestandteilen. Folgende Resultate allgemeiner Art ergaben sich aus den Studien der Forscher (vor allem **Bonniers**, **Saitos**, **Molisch** und **Pichlers**): Straßenluft ist sehr reich an Hefekeimen, die Gartenluft arm; dagegen ist diese relativ reich an Schimmelpilzen, die Straßenluft im Vergleich zu ihrem bedeutenden Keimreichtum arm an solchen. Je wärmer, desto mehr Schimmelpilze in der Luft. Für Hefe gibt es Maxima (Frühjahr und Winteranfang), für Schimmelpilze eines im Hochsommer. Die Regenmenge beeinflußt die Monatsmittel der Keime; starker Regen oder Schneefall reinigt die Luft und vermindert die Keimzahl. Bei steigender Windstärke wächst die Zahl der Keime. Über dem Meere erreicht die Keimzahl ein Minimum. Mit zunehmender Höhe nimmt die Zahl der Staubkörnchen und Keime ab; die obere Keimgrenze liegt im Sommer bei 3000 m, im Winter bei 1700 m. Leider fehlen Untersuchungen vom Luftschiff aus. Bakterien nehmen mit der Höhe rascher ab als Schimmelpilzkeime. Waldluft enthält viele Keime, da der Humus und die faulende Streu sehr viele Schimmelpilze, Bakterien und Hefen beherbergt; die absolute Staubmenge im Walde ist aber eine geringe. Wie jede größere Stadt eine biologische Prüfung des Trinkwassers zu veranlassen hat, so sollte auch eine solche des atmosphärischen Staubes stets vorgenommen werden. **Matouschek** (Wien).

Ernst, A., Aus Entwicklungsgeschichte und Zytologie angiospermer Saprophyten und Parasiten. (Verhandl. d. Schweizer. Naturf. Gesellsch. 99. Jahresversamml. 1917 in Zürich. T. I. 1918. S. 231—232.)

Bei manchen Apogamen schließt sich die Embryobildung unmittelbar an die Differenzierung des Embryosackinhaltes an und erfolgt oft schon in der ungeöffneten Blüte. Unter den apogamen Saprophyten gibt es Formen, bei denen die Weiterentwicklung der Eizelle zum Keim erst nach einer Ruheperiode, vielfach auch erst nach Gestaltsänderungen und bedeutend nach Beginn der Endosperm bildung einsetzt: Bei *Burmannia coelestis* und bei *Balanophora* geht der Weiterentwicklung der Eizelle eine starke Volumenabnahme voraus; bei *Cotylanthera* wird die Eizelle zur Zeit der freien Endospermkernteilungen auf den Eikern und eine umhüllende dünne Plasmaschicht reduziert und so unscheinbar, daß sie erst nach langem Suchen an der Peripherie des Embryosackes entdeckt wird. Bei den meisten vom Verf. untersuchten Saprophyten und Parasiten bleiben die Embryonen klein und unentwickelt auf einem Stadium, das dem Proembryo anderer Pflanzen entspricht. Schon frühzeitig stimmen die Embryozellen nach Form, Größe und Inhaltsbeschaffenheit weitgehend mit den Endospermzellen überein, so daß in späteren Stadien eine Unterscheidung von Embryo und Endosperm nur nach Verfolgung der ganzen Entwicklungsgeschichte möglich ist. Bei allen diesen Formen geht die Basis des Embryo, eine Reihe von

Suspensorzellen, vielfach durch Auflösung oder Verdrängung durch das Endosperm verloren, die Embryonen scheinen rings vom Endosperm umschlossen. Für *Balanophora* und *Helosis* glaubt man infolgedessen, der Embryo gehe nachträglich aus Endospermzellen hervor. Aber der Embryo ist auch hier eibürtig. M a t o u s c h e k (Wien).

Zellner, Julius, Zur Chemie der heterotrophen Phanerogamen. III. Mitt. (Anzeig. d. Akad. d. Wiss. Wien, math. naturw. Kl. Jahrg. 1919. S. 149—150.)

Verf. zeigt, daß das Verhältnis des löslichen zum unlöslichen Stickstoff in jenen Organen der chlorophyllarmen Parasiten und Saprophyten, die der Aufnahme und Speicherung der Nährstoffe dienen, ein höheres ist, wie bei autotrophen Pflanzen. — Die Heterotrophen sind trotz ihres hohen Wassergehaltes reicher an löslichen kristalloiden Stoffen wie ihre Substrate, wodurch ihre Wasserversorgung möglich wird. Zum Schluß faßt Verf. auf Grund fremder und eigener Untersuchungen jene biochemischen Erscheinungen übersichtlich zusammen, die sich nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse als charakteristisch und gemeinsam für die heterotrophen Phanerogamen erkennen lassen. M a t o u s c h e k (Wien).

Heinricher, E., Die Bedingungen, unter denen durch den Parasitismus der Zwergmistel (*Arceuthobium oxycedri*) auf *Juniperus Hexenbesen* entstehen können. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 28. 1918. S. 193—200.)

Arceuthobium oxycedri vermag, auf *Juniperus Hexenbesen* zu erzeugen, die aber nur ausnahmsweise auftreten. Ihre Bildung ist anscheinend bedingt durch örtliche Begrenzung des Parasiten (nur eine Infektion), während sie bei Masseninfektionen nicht eintritt. Die Ursache ist vermutlich die lokale Anhäufung von Bildungsmaterial, die offenbar unter dem Einfluß des Parasiten stattfindet. Die geotropische Aufwärtskrümmung der Sprosse ist für die Hexenbesen nicht charakteristisch, da sie auch bei dekapitierten Exemplaren eintritt. Mit den durch parasitische Pilze verursachten Hexenbesen besitzt dieser durch einen Phanerogamen erzeugte weitgehende Übereinstimmung.

Die vom Verf. früher für Samen und den intramatrikularen Thallus von *Arceuthobium* mitgeteilte Kälteresistenz gilt auch für die Sprosse, die eine Winterkälte bis zu -17° C zu ertragen vermochten.

R i p p e l (Breslau).

Oberstein, Über Flachsseide (*Cuscuta Epilinum Weihe*). (Illustr. landw. Ztg. Jahrg. 36. 1916. S. 525—526.)

Die genannte Art trat stellenweise in Deutschland auf. 1915 war sie überall in Pr.-Schlesien zu sehen, aus Rußland eingeführt. Zu Breslau prüfte Verf. die Keimfähigkeit der Samen: Sie keimen viel reichlicher und schneller als Klee- und Grobseide. Dies ist offenbar eine Anpassung an die schnelle und kurze Vegetationsdauer der Hauptnährpflanze. Topfversuche mit Flachsseide ergaben blühende Pflanzen Juni-Juli; sie entwickelt sich auf Rotklee ebenso weit und schnell wie auf Flachs. Erstere Pflanze wurde aber nicht geschädigt. Reife Flachsseidesamen wurden von den auf dem Klee gewachsenen Schmarotzerpflanzen ebenso geerntet wie auf den auf Lein gezogenen. Das gleiche gilt von *Vicia hirsuta* und *Lathyrus Aphaca*. M a t o u s c h e k (Wien).

Simon, Die Schädlichkeit der Flachsseide. (Sächs. Landw. Ztschr. 1917. II. Aufl. S. 170—171.)

Die im vergangenen Jahre von der Kriegsflachsbaugesellschaft vermittelte Leinsaat war in hohem Grade von Seidesamen durchsetzt. Obgleich bei den Saatgutuntersuchungen ein Seidebesatz bis zu 20 Körnern in 100 g Leinsaat festgestellt worden war, konnten von erfahrenen Praktikern trotz wiederholten Begehens der betreffenden Felder Seidepflanzen nicht festgestellt werden. Bei der Ernte des Flachses wurden dann aber doch wohlentwickelte Seidepflanzen gefunden. Verf. spricht die Mahnung aus, jede Leinsaat erst von der Samenkontrollstation prüfen zu lassen.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Falek, Kurt, Ny värdväxt för *Cuscuta europaea* L. [Neue Nährpflanze der *Cuscuta europaea* L.] (Svensk botan. Tidskr. 1916. p. 272—276.)

Als neue Wirtspflanze wird *Turritis glabra* angegeben.

Matouschek (Wien).

Pleijel, Carl, En ny värdväxt för *Cuscuta europaea* L. [C. eur. auf einer neuen Wirtspflanze]. (Svensk botan. Tidskr. X. 1916. p. 76.)

Die neue Wirtspflanze ist *Crunus Padus*. Auf *Pr. spinosa* war sie schon früher bekannt.

Matouschek (Wien).

Gertz, O., Über einige durch schmarotzende *Cuscuta* hervorgerufene Gewebeveränderungen bei Wirtspflanzen. (Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. 1918. S. 62—72.)

Abnorme Gewebebildungen durch das Schmarotzen von *Cuscuta* sind keine allgemeinen Erscheinungen, treten aber bei einer Anzahl Pflanzen in charakteristischer Weise auf. Die Untersuchungen wurden mit *Cusc. Gronovii* Willd. angestellt.

Im wesentlichen nur quantitative Veränderungen treten durch das Eindringen der Haustorien in das Gewebe von *Impatiens parviflora*, *Bryophyllum calycinum* und *Portulaca oleracea* auf. Kräftige Volumvermehrung durch Steigerung des Wassergehaltes im Zellsaft unter gleichzeitiger Reduktion des Chloroplasten und radiale Streckung des Rindenparenchyms waren hier die Folgen. Ebenso trat Vermehrung der Gefäßbündelelemente ein. Bei *Elsholzia cristata* zeigte sich bereits eine deutliche Veränderung des Gewebebildes, indem hier das Haustorium der Mittelpunkt eines sich strahlenförmig anordnenden, nach den 3 Richtungen des Raumes sich teilenden Gewebes bildete.

Solanum nigrum und *Datura Stramonium* zeigten neben den hypertrophischen auch qualitative Gewebeveränderungen. Gewisse Elemente (bei *Solanum* möglicherweise Bastfaserzellen) bilden sich zu annähernd isodiametrischen Sklereiden um, Zellen, die normalerweise nicht auftreten. Die hyperhydrischen Gewebebildungen können von der Epidermis, von dem tiefer gelegenen Assimilationsgewebe oder von Zellen an der Grenze des Leptoms ausgehen und in diesem Falle Sprengung des peripheren Gewebes und subepidermale Peridermbildung hervorrufen.

Die aufgehobene Gewebedifferenzierung und die Chloroplastenreduktion deuten, wie Verf. annimmt, auf Hemmungsbildung hin, hervorgerufen durch den Einfluß des nahrungschöpfenden Schmarotzers, während das kräftige Streckungswachstum verbunden mit lebhafter Zellteilung sowie Bildung der

dickwandigen Sklereiden für eine vom Schmarotzer herrührende wachstums- und entwicklungsfördernde Induktion spräche, Fragen, die ebenso wie das Ausbleiben der Wandperidermbildung um die durch die *Cuscuta*-Haustorien verursachten physiologischen Wunden noch weitere Studien erfordern.

Grießmann (Halle.)

Lemcke, A., Ungarische Grobseide in Rotklee. (Georgine. Jahrg. 9. 1916. S. 812.)

Die Nachuntersuchungen der Klee- und Luzernesamenbestände aus dem Vorjahre ergaben bei Rotkleesaat 18,4 Proz. mit Grobseide besetzte Proben, bei Schwedenkleesaat 1,3 Proz., bei Weißkleesaat 3 Proz., bei Gelbkleesaat 7 Proz. mit Grobseide besetzte Proben. Im allgemeinen war ein starker Besatz mit Kleeseide vorhanden, 60 Proz. aller untersuchten Proben waren kleeseidehaltig.

Während 1000 Körner der gewöhnlichen Kleeseide durchschnittlich 0,46 g wiegen, 1000 g Samen der Zaunseide 0,55 g und 1000 Samen der gewöhnlichen Flachsseide 0,65 g an Gewicht ausmachen, können 1000 Grobseidekörner bis 1,15 g Gewicht haben. Im allgemeinen sind allerdings diese Samen der Grobseide in der Größe wie diejenigen der Flachsseide, aber es sind auch noch immer einzelne recht große Körner in den Proben vorhanden. Solche Samen können natürlich nicht, ebensowenig wie die der nordamerikanischen Seidearten aus den Saaten mit der Rüberschen Kleeseide-reinigungsmaschine ausgesiebt werden. Der Grobseide, wie den besonders großen Körnern der gewöhnlichen Seide gegenüber, sind die Samenhändler machtlos.

In Bayern haben wie in Ungarn Händler und Landwirte durch die dort eingeführte Sackplombierung die Möglichkeit, sich davor zu schützen, daß sie Klee mit stärkerem Grobseidebesatz erhalten, und es kann auch darauf geachtet werden, daß solche ungarische Rotkleesaat mit stärkerem Grobseidebesatz nicht zu den festgesetzten Höchstpreisen gehandelt wird. In Preußen kann dies im allgemeinen nicht geschehen, daher ist es dringend nötig, jede gekaufte Saat vorerst einer Nachuntersuchung auf den Besatz mit dieser Seide unterziehen zu lassen. W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Malzew, A., On *Cuscuta racemosa* Mart. and *C. arvensis* Beyr. in Russia. (Bull. appl. Bot. VIII. 1915. p. 257—275.)

Man wußte bisher wenig über die Verbreitung dieser Schmarotzer in Rußland. Herbarexemplare lagen nicht vor. Erst 1915 erhielt Verf. Exemplare aus der Provinz Mogilev, die nach genauester Prüfung wirklich die genannten zwei Arten ergaben. Die Samen wurden nach Mogilev von Riga aus importiert. Sie stammen sicher aber von auswärts. Beide Arten bringen Schaden nur in Klee und Luzerne hervor. M a t o u s c h e k (Wien).

Filter, P., Der ungarische Rotklee und die Grobseide. (Der Landbote. Jahrg. 38. 1917. S. 2.)

Gegenwärtig kommen Rotkleesamen aus Ungarn in den Handel, die sehr stark mit Grobseide verunreinigt sind. Die ursprünglich in Südamerika heimische Grobseide (*Cuscuta racemosa*) ist mit chilenischem Rotklee nach Europa verschleppt worden und hat in Ungarn mit seinen heißen Sommern ein geeignetes Klima gefunden. In unseren Breitengraden findet sie weniger günstige Lebensbedingungen, so daß in dringenden Notfällen ungarischer Rotklee mit nicht allzustarkem Grobseidebesatz in höheren Lagen und in nicht mehr weinbautreibenden Gegenden zur Aussaat kommen kann.

W. Hert er (Berlin-Steglitz).

III. Wo der Efeu Holzbedachung oder Holzwände überzieht, veranlaßt er ein früheres Faulen des Holzes. IV. Die Endwurzeln des Efeus entnehmen dem Boden sicher viel Nahrung. Matouschek (Wien).

Ule, E., *Loranthaceae. Plantae Uleanae novae vel minus cognitae.* (Notizbl. d. bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem. No. 59. 1915. p. 288—292.)

Es werden als neu beschrieben:

Phthirusa cochliostyla (auf Sträuchern in Brasilien); *Dendrophora Roraimae* (Oliv.) Ule (beschrieben von Oliver als *Phoradendron*; Guiana-Venezuela; schmarotzert auf Arten der Gattungen *Leitgebia*, *Ledothamnus*, *Phyllanthus*, *Tibouchia*); *Dendrophthora rubicunda* (ebenda, zweihäusig); *Phoradendron tetragonum* (auf Leguminosen, Brasilien); *Phoradendron Harmsianum* (ebenda); *Phoradendron mairaryense* (ebenda, schmarotzend auf *Vochysia crassifolia*); *Phoradendron macrophyllum* (Guiana-Venezuela); *Phoradendron densiflorum* (ebenda). Matouschek (Wien).

Lecomte, H., *Loranthacées de Chine et d'Indo-Chine.* (Not. Syst. III. 1915. p. 156—176.)

In den genannten Gebieten sind die *Viscaceen* vertreten durch die Genera *Viscum* und *Ginalloa*; als neu werden aufgestellt:

Viscum Fargesii, und *Ginalloa laosensis*. Von *Arceuthobium* ist neu *A. chinense* (auf *Abies* in Yunnan). Neu sind auch *Loranthus Duclouxii*, *sutchuenensis*, *thibetensis* und *Delavayi*. Matouschek (Wien).

Domin, K., Vergleichende Studien über den Fichtenspargel mit Bemerkungen über Morphologie, Phytogeographie, Phylogenie und systematische Gliederung der Monotropoiden. (Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. 1915. S. 1—111.)

Im Abschnitte Biologie von *Monotropa hypopitys* kommen die diversen Ansichten über das Parasitentum der Pflanze, über die Mykorrhizensymbiose und über den Pilz in geordneter, klarer Weise zum Ausdrucke. Bezüglich *Sarcodes sanguinea* gilt das gleiche.

Matouschek (Wien).

Holmberg, O., *Orobanche caryophyllacea* Sm. tagen i Sverige. (Botan. Notis. 1917. p. 193—195.)

Zu Lund im botan. Museum liegt eine bei Haßlöf (Halland) 1866 gesammelte *Orobanche*-Art, bezeichnet als *O. maior* L., bei der es sich aber um *O. caryophyllacea* Sm. handelt. Die Wirtspflanze ist *Galium verum* oder *G. Mollugo*. Die Art ist für Schweden neu. — Eine andere auf Hallands Väderö gesammelte Art wurde verschiedenartig gedeutet, ist aber sicher *Or. Picridis* E. Schulz.

Matouschek (Wien).

Grintescu, J., *Orobanche ramosa* und *O. cumana*, Schmarotzer des Tabaks in Rumänien. (Direct. Gener. a Reg. Monopol. Statului Bulet. II. 1915. p. 10—31; III. 1916. p. 1—28, 20—23. 2 Taf.)

Die erstgenannte Art (auch *Phelypaea ramosa* C. A. Mey. genannt) heißt im Volke Ciuna Tutunului, Cicee oder Lupoae und erscheint Ende Juni, in feuchten Jahren aber Juli-August. Es gibt im Lande zwei Infektionsherde: Die nördliche Dobrudscha und der Bezirk Priponetsi-Tutora in der Moldau. Sie ist häufiger als die andere und befällt

auch Hanf, Kartoffel, Kürbis, doch auch *Veronica officinalis* und *Filago arvensis*. — *Orobanche cumana* Wallr. gelangte ins Land aus S.-Rußland und ist viel seltener, doch um Cocos ein Parasit des Tabaks. Die Formen beider Pflanzen werden eingehend beschrieben (Tafeln), die schon bekannten Bekämpfungsmittel angegeben.

Matouschek (Wien).

Hiltner, L., Forderung von Maßnahmen gegen die Weiterverbreitung des Kleeteufels (*Orobanche minor*). (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1916. S. 76—80.)

Die Landwirte müssen ihr Augenmerk namentlich der Kräftigung des Kleewuchses durch Düngung mit kali- und phosphorsäurehaltigen Mitteln zuwenden.

Matouschek (Wien).

Grintescu, J., *Orobranchele parazite pe tutunurile din România*. (Bulet. Reg. Monop. Stat. II. 1914—15; Trim. III. u. IV. p. 10; III. 1915—1916; Trim. I. u. II. p. 1, n. III. u. IV. S. 20.)

Namentlich in der nördlichen Dobrudscha und in der Moldau nehmen die Orobranchen zu, und zwar *Phelypaea ramosa* C. A. M. (häufig) und *Orobanche Cumana* Wallr. Zur ersteren Art gehört nach Verf. auch *Orobanche Muteli* Schltz.; Nährpflanzen sind auch Ruderalgewächse in und um den Takabpflanzungen (z. B. *Galeopsis Geranium pusillum*, *Lamium*, *Polygonum aviculare Solanum nigrum*, *Xanthium spinosum*). Die zweite Art ist aus S.-Rußland bekannt, kein Wunder, daß sie auch im Gebiete auftritt. — Als Präventivmaßregeln werden ausgesprochen: Aussiebung der *Orobanche*-Samen aus dem an die Pflanze abgegebenen Saatgute. Heißes Wasser (60°) oder Kochsalzlösung oder 2 proz. Kupfersulfatlösung zerstören die *Orobanche*-Samen. Für Samenbeete wende man nie infizierte Erde; man streue pulverigen ungelöschten Kalk auf die verdächtigen Samenbeete. Nach Tabak baue man nie Hanf oder *Helianthus* an. — Bekämpfungsmittel: Ausreißen der Stengel von *Orobanche* sofort nach deren Erscheinen. Im Boden verbliebener Same kann durch Hanfanbau nach Tabak hervorgerufen werden. Wie der Hanf 10—20 cm erreicht, so ist er einzuackern. Rotation von 3—5 Jahren. Mit Stallmist gedüngte Parzellen sind der *Orobanche*-Entwicklung ungünstig.

Behandlung infizierter Böden. Verf. empfiehlt: sehr frühzeitige Aussaat; nach der Ernte ist der Boden zu ackern, im Frühjahr gut vorzubereiten. Bewässerung ist praktisch; bei der Ernte und dem Pflügen sind alle Stämme zu verbrennen. Gute Resultate ergaben Bestreuung mit ungelöschtem Kalk oder Bespritzung mit CuSO_4 -Lösung. Direkte Bespritzung der *Orobanchepflanzen* mit FeSO_4 und H_2SO_4 . Aufschüttung von KCl auf die abgebrochenen Stümpfe der Parasiten. Matouschek (Wien).

Ule, E., *Rafflesiaceae. Plantae Uleanae novae vel minus cognitae*. (Notizbl. d. bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem. No. 59. 1915. p. 292—293.)

Vom Verf. werden als neu beschrieben:

Pilostyles galactiae, schmarotzert auf den dünnen Stengeln der *Papilionaceae Galactia Jussiaena* H. B. K. Sie ist verschieden von *Pil. Ulei* Solms.

Matouschek (Wien).

Moewes, F., Die Mistel. (Naturdenkmäler, herausgeg. v. d. staatl. Stelle f. Naturdenkmälerpflege. Bd. 2. Heft 16/17. Berlin [Gebr. Borntraeger] 1918. 8°. 96 S.)

Morphologie, Physiologie, Systematik (Beschreibung der 3 *Viscum*-Rassen: Laubholz-, Weißtannen- und Kiefernmistel) und Verbreitung dieser. Feinde aus der Tier- und Pflanzenwelt, Volkskundliches, Wirtschaftliches. Praktisch wichtig ist besonders die Schädigung der Apfelbäume. Doch verzeichnen 31 der Berichte aus 44 Forstvereinen des Kantons St. Gallen für Obstbäume keinen Schaden, während 9 Berichte Unfruchtbarkeit der Bäume, kleinere Früchte, mageres Aussehen oder vorzeitiges Absterben angaben. Leider fehlen dabei Angaben über die Stärke der Mistelbesiedlung. Ahlenstiehl bemerkte in belgischen Obstgärten bis 30 Mistelbüsche auf einem Baume, ohne daß dieser Schaden litt. An verschiedenen Laubbäumen erzeugt die Mistel Auswüchse verschiedener Gestalt (Beispiele). Bei *Acer dasycarpum* tat v. Tubeuf dar, daß sich hier ungewöhnliche Mistelempfindlichkeit mit starker Brüchigkeit des Holzes vereinige, um den Schmarotzer unschädlich zu machen. Bei den Nadelhölzern sitzt die Mistel vorzugsweise auf den Ästen der Krone, so daß stärkere Nutzholzentwertung nicht vorkommt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Tubeuf, C. von, Über die Begrenzung der Mistelrassen und die Disposition ihrer Wirtspflanzen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 27. 1917. S. 241—287.)

Die Ergebnisse der zahlreichen, vom Verf. seit vielen Jahren durchgeführten Infektionsversuche mit den verschiedenen Mistelrassen sind in zahlreichen Tabellen dargestellt und durch ausgezeichnete Photographien wiedergegeben. Im einzelnen ergab sich z. B. in Erweiterung früher bereits veröffentlichter Versuchsergebnisse folgendes:

1. Kiefernmistel: Sie geht in der Natur auch auf andere 2 nadelige Kiefern über, auf *P. Laricio* (= *nigra*), die als gewöhnlicher Wirt bezeichnet werden kann, und gelegentlich auch auf *P. montana* (*arborea*), falls diese in Lagen vorkommt, die auch das Gedeihen der Mistel erlauben. (Silz im Inntal.) Ferner auch auf *Picea excelsa*. Auch künstlich konnte sie auf diesen Bäumen erzogen werden, ebenso auf den 2-nadeligen amerikanischen *P. resinosa* und *Banksiana*. Auf 3-nadeligen amerikanischen Kiefern konnte sie nicht erzogen werden, von 5-nadeligen auf *P. Cembra*. Weiter auf *Cedrus atlantica* und *Larix leptolepis* (= *japonica*). Von *Abies*-Arten konnte auf *A. homolepis* ein kümmerliches Exemplar erzogen werden, auf *A. Veitchii*; ein zweifelhafter Fall. Auf vielen anderen *A.*-Arten keine Infektion. Auf Laubhölzern ist kein Fall der Kiefernmistel in der Natur bekannt. Künstlich ein kümmerliches Exemplar auf *Populus canadensis*, auf der bemerkenswerter Weise keine Laubholzmistel, auch nicht *V. cruciatum* oder *Loranthus europaeus* erzogen werden konnte. In der Natur ist ein Fall des Vorkommens der Laubholzmistel auf dieser Pappel bekannt. Interessant ist die Infektion von *Salix caprea* durch die Kiefernmistel: es kommt dabei zu starken knollenartigen Anschwellungen der Infektionsstellen, deren anatomische Charakterisierung später erfolgen soll.

2. Tannenmistel: Normale Wirte *V. alba* (= *pectinata*), *A. cephalonica* in Griechenland, *A. Nordmanniana* im Kaukasus, *A. cilicica* im Taurus (wahrscheinlich). Bei künstlicher Kultur auf die nordamerikanischen *A. balsamea* (und *Fraseri*?), *arizonica* (syn. *subcapina*), *grandis*, die japanische *firma* und

auf *Larix leptolepis*, die sich also sehr mistelhold für die beiden Nadelholzmisteln erweist. Die Laubholzmistel konnte jedoch noch nicht auf ihr erzogen werden. Ferner künstliche Kultur auf den sehr mistelfälligen amerikanischen Silberahornen, auch auf *Salix caprea* ein wenige Blättchen bringender, dann aber unter Hinterlassung einer geringen Anschwellung absterbender Keimling. Auf *Quercus rubra* und Birke hatte sich das Hypokotyl aufgerichtet, es kam aber nicht zur Entwicklung einer normalen Keimpflanze.

3. Laubholzmistel: Bewohnt bekanntlich außerordentlich viele Laubhölzer. Eine Aufspaltung in verschiedene Rassen hält Verf. nicht für berechtigt. Für das Vorkommen der Eichenmistel könnte eine individuelle Disposition angenommen werden, ebenso bei der Birken- und Eichenmistel. Jedenfalls konnten von solchen Misteln, andere mistelholde Laubhölzer infiziert werden. Es muß auch beachtet werden, daß in der Natur die Laubholzmistel stets auf verschiedenen Arten zusammen vorkommt und somit die Bildung physiologischer Rassen nicht sehr günstig liegt, da diese einer fortwährenden Erschütterung, insbesondere auch durch Wechselbestäubung ausgesetzt sind. Über Ergebnisse von Impfungen mit den genannten „Rassen“ berichten eingehende Tabellen, die im Einzelnen nicht wiedergegeben werden können.

Wichtig erscheint noch besonders der Übergang von Misteln auf Arten, die in dem natürlichen Verbreitungsgebiet nicht vorkommen, eine Tatsache, die nicht etwa den Rassencharakter der 3 getrennten Arten (Kiefern-, Tannen- und Laubholzmistel) erschüttern kann: Es liegt hier ein ähnlicher Fall vor, wie bei verschiedenen heterozischen Rostpilzen, worauf Verf. bereits früher, schon aufmerksam gemacht hat, und wofür, wie Ref. hinzufügen möchte, neuerdings Klebahn einige interessante Beispiele gebracht hat.

Rippel (Breslau).

Tubeuf, Freih. von, Wer verbreitet die Mistelbeeren?
(Forstwiss. Zentralbl. Jahrg. 39. 1917. S. 224.)

Es steht fest, daß nur die Misteldrossel und der Seidenschwanz die Mistelbeeren angeht. Ob dies nicht auch andere Arten tun, wäre interessant, zu erfahren. Es müßten die die Mistelbüsche besuchenden Vögel abgeschossen und ihr Mageninhalt geprüft werden. Fütterungsversuche mit Zimmervögeln besagen nichts.

Matouschek (Wien).

Tubeuf, von, Gärtnerische Kultur der Mistel. (Mitt. d. Dtsch. Dendrolog. Ges. 1917. S. 188—196. Mit 8 Taf.)

Das weißfrüchtige *Viscum album* eignet sich zur Zucht am besten. Es verträgt es, wenn man die Äste der Wirtspflanze alljährlich zur Weihnachtszeit ganz zurückschneidet, ja sie kann längere Zeit nicht nur leben, sondern auch die Wirtsunterlage am Leben erhalten, ohne daß die letztere Blätter hat. Dies ist dadurch möglich, daß die grünen Mistelblätter die Wasserleitung der Wirtspflanze durch ihre Saugkraft unterhalten. Hat aber die Wirtspflanze ihre Blätter schon entwickelt (also nach Beginn der Vegetationszeit), so ist ein Beschneiden ihrer Äste oberhalb der Ansatzstelle des Mistelbusches nicht mehr angängig; die Mistel wird sonst geschädigt. Am häufigsten kommt diese Mistel auf Pomaceen vor; der Birnbaumast aber, auf den die Beere gestrichen wird, geht infolge des Schleimes der Beere ein. Pappeln und Weiden werden gern besiedelt; schwer gelingt die Aufzucht auf *Populus canadensis* und *balsamifera*, sehr leicht

aber auf *P. Simonii* und *Salix alba* und *Caprea*. Von den Betulaceen werden am häufigsten bewohnt die Hasel und *Betula verrucosa*. Auf *Fagus silvatica* wächst die Mistel nicht, ist hier auch nicht zu erziehen. Einheimische *Quercus*-Arten werden nur in Frankreich und England befallen, aus Deutschland und Schweiz sind erst je 2 sichere Funde bekannt. Dafür gedeiht der Schmarotzer gut in Deutschland auf den amerikanischen Roteichen. Nur aus Frankreich erhielt bisher Verf. ein Pilz-exemplar von *Viscum album* auf *Castanea*; auf letzterer zog er auch *Loranthus*. Unter den Juglandaceen findet man die Mistel selten auf *Juglans regia*, gar nicht auf *Pterocarya*. Keine verbürgten Fälle liegen vor für *Ulmus* und *Platanus*, wohl aber für *Celtis*. Auf anderen Moraceen kommt sie nicht vor. Unter den Rosoideae ist nur *Rosa* als Mistelträger bekannt. *Amygdalus* ist im mediterranen Gebiete oft übersät, desgleichen bei uns *Prunus Padus*. Selten wird *Pr. Mahaleb*, sehr selten *Pr. avium* und *Pr. domestica* befallen. Für Aprikose und Pfirsich fehlen noch Belegobjekte. Mistelhold ist *Robinia*, öftere Wirte sind auch *Caragana*, *Cytisus*, *Spartium scoparium*, *Gleditschia*. Sichere Angaben fehlen für *Ilex*, *Buxus*, *Rhus*, *Rutaceae*, *Evonymus*, *Staphylaea*. Auf *Acer* kommt die Pflanze vor, aber die künstliche Infektion ist selten möglich. Diese gelingt leichter bei *Acer dasycarpum* und *rubrum*. Sonst liegen Belege vor für *Tilia* (gute Wirte!), *Fraxinus cinerea* und *americana*, *Syringa*, *Nerium*. Viele Verzeichnisse von Mistel-Wirtspflanzen sind falsch, da man nicht abgewartet hat, ob sich wirklich der Mistelkeimling weiter entwickelt hat. Sehr genau erläutert Verf., wie die Infektion vor sich gehen soll. — *Viscum cruciatum* (rotfrüchtig) erfriert im kalten Winter bei uns. Zur Kultur und Überwinterung im Kalthause empfiehlt sie Verf. sehr, da sie schnellwüchsig ist und üppigere Büsche erzeugt. Als Wirtspflanzen empfiehlt er: *Olea*, *Syringa*, *Fraxinus cinerea* und *americana*, *Prunus Padus*, *Pirus Malus*, *P. communis*, *Crataegus Oxyacantha*, *Sorbus Aucuparia*, *Salix Caprea*, *Populus nigra*, *Cytisus*, *Laburnum*. Ohne Erfolg blieben die Versuche bei *Pop. candicans*, *Sorbus Aria*, *Fraxinus communis*, *Tilia*, *Rotbuche*, *Oleander* und *Koniferen*. Man kann auch erziehen ♀ Mistel auf ♂ und umgekehrt, rotbeerige Mistel auf weißbeerige (und wohl auch umgekehrt). Es ist auch möglich, den die Mistel tragenden Wirtsast auf eine Wirtspflanze gleicher Art zu pflanzen, ebenso wie man *Loranthus* tragende Eichenzweige auf andere Eichenpflanzen gepfropft hat (Solleder zu Erlangen). Interessant wäre folgender möglicher Versuch: Impfung von *Loranthus* auf Eiche, die weiße Mistel auf *Loranthus*, auf der weißen die rote zu ziehen. *Loranthus* kann gezogen werden auf *Quercus pubescens*, *Cerris macrocarpa*, *Daimio* und anderen Arten, auch auf *Castanea*.
Matouschek (Wien).

Tubeuf, C. von, Die Lichtentaler Allee bei Baden-Baden. Ein Beitrag zur praktischen Bedeutung der Mistel. (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. 1915. S. 408—421.)

Die hauptsächlich aus *Acer dasycarpum* bestehende Lichtentaler Allee bei Baden-Baden muß, da die Bäume bereits 1½ Jahrhunderte

alt und vielfach stockfaul sind, erneuert werden; besonderes Interesse bietet dabei der außerordentlich starke Befall der Ahornbäume durch die Mistel. Bei einer allmählichen Erneuerung müßte darauf Rücksicht genommen werden, daß ein gegen Mistelbefall immuner Baum angepflanzt wird, wofür Verf. verschiedene Vorschläge macht. Der außerordentlich starke Mistelbefall, der vielfach zu dicken Anschwellungen der Äste führt, ist durch gute Abbildungen erläutert.

Rippel (Augustenberg).

Coaz, Über die Verbreitung der Mistel (*Viscum album* L.) in der Schweiz. (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- und Landw. Bd. 16. 1918. S. 138—195.)

Verf. bringt das Ergebnis einer Umfrage in schweizerischen Forstbezirken über das Vorkommen von *Viscum album* L. Von Nadelhölzern ist die Form auf der Weißtanne die weitaus verbreitetste. Auf ihr steigt sie an einer Stelle im Tessin bis 1400 m Höhe. Auch Fichtenbefall ist bekannt; es sind nur vereinzelte Bäume, die aber zum Teil massenhaft befallen sind. Von der Kiefernmistel liegt eine Angabe über das Vorkommen auf *Pinus montana* Mill. vor.

Die Laubholzmistel ist am verbreitetsten auf dem wilden Apfel. Höchste beobachtete Stelle 1120 m. Sie kommt ferner auf einer ganzen Anzahl weiterer Laubbäume vor; erwähnt seien Esche, zahme Kastanie, Buche, Goldregen, Birke, Eiche. Doch fehlen, wie auch noch von weiteren Bäumen, zum Teil Belege, so daß von Tubeuf z. B. das Vorkommen auf Eichen bezweifelt. Einen beachtenswerten Unterschied zum Mistelvorkommen Deutschlands erblickt Verf. in dem häufigeren Auftreten auf seltenen Wirtspflanzen; Fichte, Eiche, Esche u. a., was durch das der Mistel besser zusagende südlichere Klima bedingt sein soll.

Rippel (Breslau).

Schumacher, F., Die Insekten der Mistel und verwandter Lorantheen. (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Bd. 16. 1918. S. 195—238.)

Verf. zählte 21 Spezies von auf *Viscum album* P. lebenden Insekten, die sich auf Coleopteren (8), Lepidopteren (1), Hemipteren (11) und Psociden (1) verteilen. Keine Dipteren und Hymenopteren; Blattläuse fehlen völlig, auch gänzlich jeder Insektenfraß an Blättern. Auf die Mistel beschränkt sind *Apion variegatum* Wenck. und *Liparthrum bartschti* Mühl. Ferner *Lygus viscicola* Put., *Hypesloeus visci* Put. (diese beiden nur auf der Laubholzmistel), *Anthracoris visci* Dgl. und *Psylla visci* Curt. Alle übrigen sind Sekundärbewohner. Insbesondere ist *Diapsis visci* Schr. mit *D. juniperi* identisch. Die einzelnen Arten werden im Original zum Teil sehr ausführlich behandelt.

Anschließend werden die Bewohner der rotbeerigen Mistel *V. cruciatum* Sieb., von *Loranthus europaeus* L., von *Arceuthobium oxycedri* D. C. und der außereuropäischen Lorantheen aufgezählt.

Rippel (Breslau).

Wilczek, E., Die Mistel (*Viscum album*) auf der Fichte (*Picea excelsa*) in der Schweiz. (Journ. forest. suisse. Jahrg. 66. 1915. p. 113—114. Mit 1 Taf.)

Nur in den Kantonen Wallis und Graubünden steigt *Viscum album* über 900 m hoch empor. Die Pflanze lebt außer auf sehr

vielen Laubbäumen noch auf der Weißtanne und der Kiefer; auf dem anderen Nadelholz ist sie seltener, auf der Lärche bisher nur aus Wallis (Monthey) bekannt. Im Gegensatz zur Meldung von Coaz fand Verf. *Viscum* wirklich auch auf der *Picea excelsa*. Die Kiefernmistel ist besonders in Graubünden und im Wallis verbreitet; im Waadtland tritt sie seltener auf, kommt aber sehr oft auf der Strecke von Lavey bis Aigle vor. Vielleicht folgt diese Mistelform dem Zuge der Wandervögel, die von ihren Früchten leben. Sie kommt auf der Fichte schlecht fort. Die Mistel der Weißtanne ist in der Schweiz ziemlich verbreitet, gedeiht aber auf der Fichte nie; sie stellt daher eine besondere biologische Abart vor. Die verbreitetste Abart der Mistel ist die auf Laubholzarten mit früh abfallenden Blättern, z. B. auf den Obstbäumen, Robinie, Pappeln usw. In der Rhoneebene und in Cully wird die *Populus nigra* mit abstehenden Ästen befallen, die *Populus pyramidalis* aber nicht. Dies ist wohl ein Anfang der Spezialisierung.

M a t o u s c h e k (Wien).

Kotthoff, Einschleppung von Unkräutern durch Kleesamen. (42. Jahresber. d. Westfäl. Provinz. Ver. f. Wiss. u. Kunst i. Münster. 1914. S. 112—113.)

Die Rotkleesamenernte 1912 war in Deutschland mißraten, ebenso im Osten Europas. Daher bezog man in Deutschland Kleesamen aus Italien und Südfrankreich, wo die Ernte gut ausgefallen ist. Es kamen natürlich auch südliche Unkräuter auf diese Weise nach Deutschland, und zwar *Arthrolobium scorpioides*, *Picris stricta*, *Helminthia echinoides*, *Centaurea solstitialis*. Frühjahr 1913 wurden Samen dieser Unkräuter im Freien ausgesät. Alle gingen auf, lieferten kräftige Pflanzen, die auch reifen Samen hervorbrachten. Im Herbst blieben sie unberührt, damit Samen ausfallen sollten. Aber nur *Helminthia* hat den kalten Winter 1913/14 überstanden und blühte Ende Juli. — Aus nordamerikanischem Rotklee erschien *Plantago aristata*; die Samen wurden auch ausgesät, die Pflanzen gediehen gut, erzeugten aber keinen Samen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Frimmel, Franz von, Über Unkräuter. (Blätt. f. Obst-, Wein-, Gartenb. u. Kleintierz. Jahrg. 14. 1916. S. 94—102.)

An einigen Beispielen wird gezeigt, daß die Unkräuter sich biologisch sehr verschieden verhalten können. Es gibt solche, die der verderblichen Wirkung des Pfluges dadurch entgehen, daß sie unterirdische Organe sehr tief in die Erde senden (*Equisetum*, Disteln). Andere kann man sehr leicht ausrotten, versucht dies zur unrichtigen Zeit, nämlich wenn sie schon die Samen entwickelt haben (*Stellaria media*, *Anagallis arvensis*). Sie verlegen ihre Blütezeit, um dem Lichtmangel in dichter Kultur zu entgehen. *Galium aparine* und *Convolvulus arvensis* aber klimmen empor, um mehr Licht zu bekommen, natürlich nur im Getreidefelde, nicht auf dem Felde mit Hackfrucht. *Agrostemma Githago* erwarb sich einen dem des Getreides vollkommen analogen Lebensweg; gegen dieses Unkraut nützt nur eine sehr gute Saatgutreinigung. Es gibt auch Unkräuter, deren Verbreitung von lokalen Verhältnissen abhängt: z. B. findet man *Tussilago Farfara* nur dort, wo der Grundwasserspiegel nach der Oberfläche liegt; höher gelegene Teile des Feldes bleiben verschont.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wehsarg, Otto, Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. Bd. I.: Biologische Studien und allgemeine Bekämpfung. (Arb. d. Deutsch. Landw.-Ges. Heft 294. Groß 8°. 515 S. Berlin [Deutsch. Landw.-Ges.] 1918. Mit Taf.)

Im 1. Teil sind die „biologischen Studien“ enthalten: die Keimung mit allen sie fördernden oder hemmenden Faktoren, Wirkung der Außenfaktoren auf Keimreife und Keimfähigkeit, und andererseits auf Lebenskraft und Lebensdauer der Samen, die Periodizität der Keimreife bzw. der Keimung im Vergleich mit den periodischen Wachstumsvorgängen der Pflanze, Bedeutung des Unkrautsamens in der Wirtschaft. Die nächsten Abschnitte behandeln die Keimung der Unkrautsamen auf dem Felde, die Lebensdauer der im Boden ruhenden Unkrautsamen, die Vernichtung der im Boden befindlichen Unkrautsamen, Wachstum der Unkrautpflanze, wobei namentlich das Wurzelwachstum, die vegetative Vermehrung und die Samenproduktionskraft besprochen werden, die Verbreitung und Erhaltung der Unkrautsamen, die Herkunft der Ackerunkräuter Deutschlands, die ökologischen Faktoren für das Vorkommen gewisser Unkräuter, die Erörterungen über den Schaden der Unkräuter (direkter und indirekter Schaden). — Im 2. Teil kommt die Bekämpfung der Unkräuter im allgemeinen zur Sprache: Kampf des einzelnen Landwirtes gegen das Unkraut (Hygiene des Hofes und Feldes), die Saatgutreinigung, Vernichtung des Unkrautes durch chemische Mittel, Einfluß der Fruchtfolge und des Ausbaues der einzelnen Kulturpflanzen auf die Unkrautflora), der Kampf der Allgemeinheit gegen das Unkraut. Es werden da erläutert: Verbreitung der Kenntnisse über das Unkraut und die einzelnen Unkrautarten, die Unterbindung der die Unkrautverbreitung fördernden Faktoren, Arbeiten der Genossenschaften, der Schutz durch polizeiliche Maßnahmen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Harms, H., Über *Desmodium hirtum*, eine zur Niederhaltung des Unkrautes und als Gründüngung in tropischen Kulturen geeignete Leguminosen-Art. Nach brieflichen Mitteilungen von A. Stolz. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. 17. No. 8. 1913. p. 430—437.)

Die Niederhaltung des Unkrautes ist eine für den Tropenpflanzer wichtige Frage. Nach den Erfahrungen von A. Stolz in Deutsch-Ostafrika sind die Leguminosen *Desmodium hirtum* Guill. et Perr. und *D. barbatum* Benth., nicht nur zu diesem Zwecke, sondern auch gleichzeitig als Gründüngungspflanzen geeignet.

Die Pflanzen werden in Deutsch-Ostafrika „ntaba“ genannt. Sie bilden ein gleichmäßiges, niedriges Polster von 1—2 m Durchmesser, wodurch sie in der Lage sind, den üppigsten Wuchs des Unkrautes zu dämmen. Der Pflanzler spart also einen guten Teil der Reinigungskosten. Stolz pflanzte „ntaba“ zwischen den verschiedensten Kulturen, wie Kautschuklianen, Kaffee, Tee, Zedern und Akazien, stets mit gleichem Erfolg. Nach der Blüte im Juli und August wirft die Pflanze ihre Blätter ab, im September sprießt jedoch schon wieder neues Leben aus ihr hervor und überdeckt die alten Triebe. Unter ihr entsteht nach und nach ein lockerer, feuchter, humöser Boden, der wie von Regenwürmern durchwühlt erscheint. Da die Pflanze außerdem zahlreiche Bakterienknöllchen enthält, so führt sie dem Boden reichlich Stickstoff zu. Weiter schützt sie auch den Boden vor Abwaschungen

und kommt schließlich auch als Viehfutter in Frage. **Stolz** gibt Ratschläge für die Kultur der *Desmodium*-Arten, insbesondere für die des *Desmodium hirtum*. **Harms** berichtet über das Vorkommen und die Verbreitung derselben.

Drei Abbildungen zeigen Kulturen mit *Desmodium*-Polstern.

Herter (Berlin-Steglitz).

Crivelli, E., Spritzmittel zur Unkrautbekämpfung. (Intern. agrar-techn. Rundschau. 1915. S. 168—170.)

In Amerika benützt man zur Vernichtung der Unkräuter allgemein Kupfervitriol (5-proz.) und Eisenvitriol (15-proz.). Die Wirkung zeigt sich schon nach einmaliger Bespritzung nach wenigen Tagen. In den Tropen muß man den Eisenbahnoberbau von Unkräutern säubern, was viel Mühe macht. Eine südamerikanische Bahngesellschaft benützt folgende Mischung: 72 g Arseniksäureanhydrid, 15,5 g Ätznatron, Phenolphthalein zur Färbung und die für 100 ccm genügende Menge Wasser. Lösung auf 10 Proz. verdünnt. Man bespritzt den Schienenstrang von einem dem Zuge angehängten Spritzwagen aus. Pro 1 qm 1 l, im ersten Jahre Bespritzung alle 3 Monate, später nur alle 6 Monate. In Kolumbien und Ekuador benützt man auf der Bahnstrecke eine Mischung von 17-proz. Lösung von saplettersaurem Natron und 20-proz. arseniger Säure, zu gleichen Volumsteilen gemischt. Für ähnliche Zwecke versuchte Verf. das auch zur Sterilisierung des Bodens vor der Aussaat brauchbare Natriumsulfid; dieser Gedanke wurde von den Amerikanern aufgegriffen, aber statt des genannten Stoffes das billigere Ba- und Ca-Sulfid genommen. Ein Patent von **L. Cheeseman** empfiehlt zur Sterilisierung des Bodens eine Mischung von Ba-Sulfid und Ätzkalk, **Bellanger** eine Mischung von 25 Teilen Ba-Sulfid, 50 T. Ba-Aluminat, 25 T. BaCl₂. Nach einem anderen Patente soll man in die umgepflügten Erdschollen eine Mischung von Anthrazen und Humus tun. Ein von **Fontaine** angegebenes Pulver enthält 5 T. Schwefelblumen, 5 T. KCl, 5 T. Superphosphat, 55 T. Ätzkalk, 20 T. Eisenvitriol und Wasser behufs Löschung des Kalkes. Eine andere Mischung stammt von **Dokkenwaden** her: 205 kg gesättigte Lösung von NaNO₃, 10 kg KCl, 72 500 kg absorbierende Stoffe (Holzbrei usw.) oder 400 kg Superphosphat und 117 500 kg Mergel, mit unreinem Petroleum oder Karbolsäure 20 kg pro Tonne. Das von **Matheron** angegebene Mittel ist Kupfervitriol und Eisenchlorid mit einem Salizylsäuresalze, 2—3 kg pro hl und zwar 10 hl pro 1 ha. **Matouschek** (Wien).

Müller, B., Unkrautbekämpfung mit besonderer Berücksichtigung der Bespritzungen mit chemischen Mitteln. (Zeitschr. d. Landw.-Kamm. f. d. Prov. Sachsen. 1914. S. 916.)

Verf. hält Kuproazotin für das beste Bekämpfungsmittel gegen Hedereich. Es wird in flüssigem Zustande geliefert, greift das Metall nicht so an. Nach **Hiltner** kommt aber das Mittel leider teurer zu stehen als Eisenvitriol.

Matouschek (Wien).

McGeorge, W. T., Fate and effect of arsenic applied as a spray for weeds. (Journ. agric. Soc. Vol. 5. 1915. S. 459—464.)

Auf **Hawaii** wird zur Unkrautbekämpfung viel Arsenik verwendet. Verf. untersuchte die Veränderungen, die der Erdboden durch die ständige Arsenikzufuhr möglicherweise erleiden kann.

Er zeigte, daß Böden ein bedeutendes Arsenikfixierungsvermögen besitzen und daß schließlich das Arsenik an der Oberfläche des Bodens verbleibt trotz Auslaugung desselben durch Regen und Bewässerung. Chemisch erklärt Verf. diese Fixierung des Arseniks in der Weise, daß im Boden Eisen, Calcium, Magnesium und Humus durch Arsenik ersetzt werden und schwer lösliche Arsenverbindungen entstehen. W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Maas, H., Die Unkrautbekämpfung mit feingemahltem Kainit. (Deutsch. Landw. Presse. 41. 1914. p. 328; Hannov. Land- u. Forstw. Zeitg. Jg. 67. 1914. p. 341—342.)

Bei der Unkrautbekämpfung mit Kainit sind folgende Regeln zu beachten:

1. Die Unkrautpflanzen müssen in möglichst jungem Zustande bekämpft werden (Hederich beim 2. bis 4. Blatt).

2. Der Kainit ist möglichst gleichmäßig (am besten mit der Maschine) und früh am Morgen im Tau auf die jungen Unkrautpflanzen zu streuen und darf natürlich nicht durch Regen abgewaschen werden.

3. Die Kainitgaben dürfen nicht zu schwach sein; wenigstens müssen pro Morgen 5 bis 6 Zentner gerechnet werden. Je stärker die Kainitgaben, um so sicherer die Wirkung. Schädigungen des Bodens und der Kulturpflanzen sind nicht zu fürchten. W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Vasters, J., Beobachtungen über die Unkrautbekämpfung durch Kainit. (Landw. Jahrb. 1914. S. 627—657.)

Ernst zu nehmen ist Kainit, aber Mindestgabe 12—14 Ztr. pro ha, Maximaldos 20 Ztr. Kainit muß auf tau- oder regennasse Pflanzen gestreut werden; nebeliges oder fragliches Wetter verzögert, annulliert aber nicht die Wirkung. Besonders wirksam ist der Stoff bei gefrorenem Boden, weil dadurch der die plasmolytische Wirkung aufhebende Wassernachschub aus dem Boden erschwert wird. Aber man streue da doch nicht, weil die Saaten geschädigt werden. Frühzeitige Anwendung, dann fein gemahlen und gleichmäßig ausstreuen. Empfindlich ist der Stoff für Ackersenf, Hederich, Windknöterich, Ehrenpreis, Miere, Nessel, Hundskamille, Kreuzkraut, Kornblume; mäßig empfindlich für Flohknöterich, Spergel, Turmkraut; wenig aber für Melde, Erdrauch, Disteln. Man füge bei Kainitkopfdüngung Kalk bei. Die karnallitischen Kainite scheinen für die Zwecke der Unkrautbekämpfung den Vorzug vor den sylvinitischen zu haben. Gerste ist gegen Kainitkopfdünger am empfindlichsten, Hülsenfrüchte sind empfindlich; bei Hackfrüchten braucht man keinen Kainit, sondern die Hacke. Das Kali im Kainit kommt den Kulturpflanzen zugute. Die guten Wirkungen des Kainits sind zurückzuführen auf folgende Punkte: Die Bestandteile sind gut löslich, daher Förderung der plasmolysierenden Wirkung auf die Zelle; die Hygroskopizität genügt für die Auflösung. Die Giftwirkung der Nebenbestandteile dieses Salzes sind ohne Schaden für das Getreide.

Matouschek (Wien).

Remy, Th., und **Vasters, J.**, Weitere Beobachtungen über die Unkrautbekämpfung durch Kainit und einige andere chemische Mittel. (Landwirtsch. Jahrb. XLVIII. 1915. S. 137—196.)

Neuerliche Versuchsreihen bestätigten das schon früher Mitgeteilte: Kainit bewährte sich recht gut bei der Bekämpfung des Ackersenfs, Hederichs, der Kornblume usw. Doch muß viel Material angewandt werden

auf unbedingt tau- oder regenfeuchte Pflanzen; eine genügend lange Einwirkungsdauer der Kainitlösung auf oberirdische Pflanzenteile ist unbedingt nötig: 15 Zentner Kainit reichen für etwa 1 ha. Das Getreide muß in den ersten Bestockungsstadien sich befinden. Wird die übliche Kalidüngung vor der Saat angewandt, so wird das Unkraut oft stärker gefördert als die Kulturpflanzen (z. B. Kornblume in Roggen). Eisenvitriol bewährte sich besser als Kainit bei der Bekämpfung des Hederichs; bei *Papaver Rhoeas* zeigte Kalkstickstoff eine bessere Wirkung. 750 kg Kainit und 75 kg Kalkstickstoff pro 1 ha schädigte die Kornblumen mehr als jeder Einzelstoff in doppelter Menge. Dabei ist auch die Düngewirkung des Gemisches in Betracht zu ziehen. Kainit düngt ja auch gleichzeitig.

Matouschek (Wien).

Opitz, Die Bekämpfung des Unkrautes unter besonderer Berücksichtigung von Kalkstickstoff und Kainit. (Zeitschr. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Schlesien. Jg. 18. 1914. p. 617—622.)

Rationelle Bodenbearbeitung in Verbindung mit Hackkultur und sonstiger sorgfältiger Pflege der Saaten ist der beste Schutz gegen Verunkrautung. Als Hilfsmittel kommt zur Vertilgung von Hederich und Ackersenf Eisenvitriol und wohl auch Kalkstickstoff in Betracht. Fein gemahlener Kainit scheint verhältnismäßig teuer zu sein. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Ahr, Die Unkrautbekämpfung durch Kainit und Kalkstickstoff auf Ackerland. (Dtsch. Landw. Presse. Jahrg. 43. 1916. S. 717—718.)

Eines der Mittel, das sich nach den grundlegenden Bonner Untersuchungen nicht nur bei Sommergetreide, sondern auch bei Wintergetreide technisch und wirtschaftlich bewährt hat, ist die Bekämpfung des, trotz aller sonstigen Maßnahmen, auftretenden Unkrauts durch Staubkainit oder durch eine gleichzeitige Anwendung von Kainit und Kalkstickstoff.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Scheer, Pflege des Wintergetreides und Vertilgung der Unkräuter. (Landw. Wochenschr. f. Pommern. Jg. 17. S. 182—183.)

Kornblumen, Mohn und Kornrade können mit ungeöltem Kalkstickstoff (50 Pfund pro Morgen) bekämpft werden. Bei Auftreten schon erstarkter Unkräuter ist Ausjäten zu empfehlen. Gejätete Kornblumen werden vom Rindvieh gefressen, ohne daß Milchmenge und Fett leiden.

Wie Kalkstickstoff hilft auch staubfeiner Kainit, der aber bei Kleeinsaat nicht angewendet werden darf. Durch Gaben von 5—6 Zentner pro Morgen gehen Hederich, Senf, Distel und Kornblume ein. Auch 15—25-proz. Eisenvitriollösung ist zu empfehlen, man rechnet 150 l Flüssigkeit auf den Morgen. Kehricht und Abfälle der Getreidereinigung dürfen nicht auf den Misthaufen gebracht werden. Sie gehören ins Feuer oder auf den leider noch zu wenig bekannten Komposthaufen. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Störmer, K., Ruhland, Kleine u. Spieckermann, Unkrautbekämpfungsversuche. (Landwirtsch. Wochenschr. Stettin. Jg. 17. 1914. S. 189—191.)

Die Versuche beweisen, daß durch Saatpflege und Unkrautbekämpfung sehr beträchtliche Mehrernten erzielt werden können.

Durch sachgemäße Anwendung der Egge wird derselbe wohltätige Einfluß auf die Entwicklung der Pflanzen erzielt wie durch die Handhacke.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Störmer, K., Ruhland, Kleine u. Spieckermann, Unkrautbekämpfungsversuche. (Ill. Landw. Zeitg. Jg. 34. 1914. S. 342—343.)

Die in Pommern vorgenommenen Versuche zur Bekämpfung des Unkrauts in Hafer und Gerste lassen den Wert des Eggens erkennen. Die Saatbehandlung mit der Egge hat nicht nur den Zweck, das Unkraut zu vernichten, sondern es soll dadurch auch die Bodenfeuchtigkeit festgehalten, Wärme in den Boden gebracht und damit seine Gare erhalten bzw. herbeigeführt werden. Egge und Walze dürfen natürlich nur auf das trockene, nicht auf das nasse Feld kommen.

W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Störmer, K., Ruhland, Kleine u. Spieckermann, Unkrautbekämpfungsversuche. II. (Ill. Landw. Zeitg. Jg. 34. 1914. p. 366—367.)

Die Unkrautbekämpfungsversuche mit Chemikalien ergaben folgendes:

Am wirksamsten ist die Bespritzung mit Eisenvitriol oder Cuproazotin. (C. Mayer-Mainz.) Bei der Gerste verdient letzteres, beim Hafer ersteres den Vorzug.

Die Verstäubung von Unkrauttod und Kalkstickstoff ergab bei Hafer schöne Erträge; bei Gerste sind diese Mittel weniger zu empfehlen.

Kainit war besonders bei Anwendung geringerer Gaben auf kalibedürftigem Boden von gutem Einfluß auf die Qualität der Gerste.

W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Bernatsky, J., Ist das Unkrautvertilgen im Weinberg unbedingt notwendig. (Allg. Weintg. 1915. S. 157—158.)

Die Wechselwirkungen zwischen *Peronospora* und Unkraut sprechen dafür, daß die Vertilgung des Unkrautes im Weingarten eine unbedingt notwendige, jedesmal beizeiten durchzuführende Arbeit ist.

Matouschek (Wien).

Hillmann, P., Bekämpfung des Unkrautes im Jahre 1917. (Mitt. d. Dtsch. Landw.-Ges. St. 49. 1916. S. 799—801; Amtsbl. d. Landwirtschaftskammer f. d. Regierungsbez. Cassel. Jahrg. 21. 1917. S. 58—60.)

Durch den Krieg hat die Verunkrautung der Felder bedenklich zugenommen. Schon im Frühjahr 1915 gab es ganz außerordentlich viel Mohn- und Kornblumen in den damals dünnstehenden Getreidefeldern und im Jahr 1916 war besonders auffallend die Verunkrautung der Rübenfelder und der Kartoffelschläge, was wohl mit zu dem schlechten Ertrag der letzteren beigetragen hat, denn überall, wo eine Meldepflanze stand, hätte eine Kartoffel mehr wachsen können.

Manche Maßregeln zur Bekämpfung des Unkrautes lassen sich mit wenigen Arbeitskräften durchführen, z. B. das Bespritzen mit Eisenvitriol, das Bestreuen mit feingemahlenem Kainit und Kalkstickstoff. Diese Chemikalien sind indessen knapp. Bei der ebenfalls verhältnismäßig leichten Bekämpfung des *Hederichs* durch die Egge ist es besonders wichtig, den richtigen Zeitpunkt für das Eggen der Felder zu wählen, nämlich wenn die junge *Hederichpflanze* sich noch nicht fest eingewurzelt hat. Hierzu fehlen wieder die Zugtiere. Es müssen also außergewöhnliche Hilfstuppen angeboten werden, und diese besitzen wir in den Schulkindern.

Schon früh im März muß die Arbeit beginnen. Das Wintergetreide muß begangen werden, um die schon im Herbst aufgelaufenen und nun schon in der Entwicklung stehenden Unkräuter, wie *Kornblume*, *Kornrade*, einzelne *Mohnpflanzen* abzustechen. Später wird zeitweise die Kinder-

arbeit sich anderweitig nutzbringender verwerten lassen, so beim Legen der Pflanzkartoffeln und beim Verziehen der Rüben. Inzwischen fangen die Disteln an zu wachsen, die in manchen Gegenden Deutschlands noch immer in unheimlicher Menge im Sommergetreide stehen. Auf den Wiesen und Weiden müssen Bärenklau, wilder Kerbel, die grünen Pflanzen der Herbstzeitlose beseitigt werden. Wenn das Sommergetreide höher wird, gilt es, den Hederich zu bekämpfen, und zwar am besten durch Ausziehen. Im Juli können größere Kinder die Vertilgung des Steinbrandes übernehmen. Im Hochsommer ist wieder auf die Distel zu achten. Die letzten Unkrautarbeiten sind das Ausziehen der Melde vor ihrer Samenreife, die Vernichtung des kanadischen Berufskrautes und der Nachtkerze, des Franzosenkrautes usw. Andere Unkräuter, wie Quecke, Schachtelhalm und Hahnenfuß der Wiesen kommen für die Bekämpfung mit Handarbeit wenig in Betracht.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Reitmair, O., Der Kampf gegen das Unkraut. (Wien. landw. Zeitg. Jahrg. 66. 1916. S. 621—622.)

Alles Unkraut, was als Futter tauglich ist, wird verfüttert. Alles andere kommt so frisch als möglich, ja nicht in samenreifem Zustande, auf den Komposthaufen. Bestrafung desjenigen, der ein verdisteltes oder ein verkrautetes Feld besitzt. Man sieht ja oft noch, daß Löwenzahn sich auf Kleeefeldern schrecklich breit macht. Daher Gründung einer Stelle in jeder ländlichen Ortsgemeinde, die sich mit der Unkrautsbekämpfung beschäftigt.

Matouschek (Wien).

Hiltner, L., Über die Bekämpfung des Ackerunkrautes (Jahrb. d. dtsh. landw. Ges. Bd. 32. 1917. S. 97—115.)

Das Jahr 1916 zeichnete sich durch 2 Erscheinungen auf landwirtschaftlichem Gebiete besonders aus: durch die überaus starke Verunkrautung vieler Kartoffelfelder sowie durch das zahlreiche Auftreten gewisser Wickenarten im Getreide, vor allem im Winterroggen. Neben der Hackkultur werden im Kartoffelbau Saatgutwechsel sowie Bekämpfung der Krautfäule womöglich durch Kupfervitriol empfohlen. Die Wicken, die in geschrotenem Zustande auch zu Futterzwecken verwendet werden, werden nach Wehsarg sowohl durch Anwendung der Hacke als auch durch Zugabe von frischem, richtig vergorenem Mist bekämpft, der durch seinen Gehalt an zellulose- und pektinvergärenden Bakterien namentlich auf Leguminosensamen zersetzend einwirkt. Ebenso werden die anderen Unkrautsamen angegriffen. Ätzkalk, Kalkstickstoff, Gifte, wie arsenigsaurer Natron, ferner Kresol und Karbolineum wirken gleichfalls mehr oder weniger zerstörend.

Der Kampf gegen den Hederich und den Ackersenf durch Bodenbearbeitung wird je nach Bodenart und Erfahrungen der Landwirte verschieden ausgeführt. Durch das Hacken wird wie kaum durch ein anderes Mittel dem Unkraut begegnet, namentlich wenn es regelmäßig ausgeführt wird. Bei der Hederichbekämpfung durch Bespritzen mit Eisenvitriollösungen empfehlen sich Konzentrationen von 20—30 Proz., wobei zur Wirkung trockene Witterung notwendig ist. Bestäubung der Pflanzen durch pulverförmige, eisenvitriolhaltige Mittel hatte nie die gleiche Wirkung. Kuprozotin, die üblichen Düngesalze und Kalkstickstoff hatten auch Erfolg, wurden aber übertroffen durch feingemahlene Kainit in Mischung mit 2 Proz. Kieselgur. — Gegen die Ackerdisteln hilft nur ein Ausziehen der Pflanzen vor der Samen-

13*

bildung. Queckenwurzeln, die heute auch getrocknet als Viehfutter dienen, vertragen beschattende Kulturen am wenigsten.

Ausführlicher werden schließlich noch die Kleeunkräuter behandelt, darunter die mit ungarischem Klee eingeführte Grobseide (*Cuscuta racemosa* Mart.), die bei uns nur in günstigen Lagen reife Früchte bildet und im Winter wieder verschwindet, das gabelige Leimkraut (*Silene dichotoma* Ehrh.), das sogar als Viehfutter angebaut wird, der Spitzwegerich, der viel lästiger auftritt, sowie endlich der Kleeteufel (*Orobancha barbata* Poir.). Letzterer wird am erfolgreichsten durch ausgiebige Düngung im Frühjahr fast vollständig beseitigt, da durch den dann üppigen Kleewuchs eine Verbreitung der Unkrautsamen unmöglich gemacht wird.

Grießmann (Halle).

Wehsarg, Grundzüge einer staatlichen Unkrautbekämpfung. (Mitt. d. Dtsch. Landw.-Ges. 1917. S. 250.)

Ein lesenswerter Artikel, der sich mit der so notwendigen Bekämpfung der Unkräuter in erschöpfender Weise befaßt, wie sie mit staatlichen und privaten Mitteln durchgeführt werden könnte.

Matouschek (Wien).

Siegert, Robert, Die Bekämpfung der Wiesenunkräuter. 8°. VIII + 84 S. Bromberg (Schaper) 1918.

Die Schrift ist den Bedürfnissen des praktischen Landwirtes angepaßt. Im allgemeinen Teile werden besprochen: die Schädlinge, die Einteilung der Unkräuter nach verschiedenen Gesichtspunkten und die allgemeinen Bekämpfungsmaßnahmen. Im besonderen Teile bespricht Verf. die einzelnen Wiesenunkräuter. Im Schlußabschnitt werden die genossenschaftlichen und polizeilichen Maßnahmen zur Wiesenunkrautbekämpfung erläutert.

Matouschek (Wien).

Greve, W., Ratschläge zur Bekämpfung der Ackerunkräuter. (Ill. landw. Zeitg. 1919. S. 200—202.)

Unkrautfreies Saatgut vor allem! Der Stallmist ist als Verbreiter unverdauter Samen gefährlich. Die Quecke kann wegen der flachen Bewurzelung durch tiefes Umpflügen bekämpft werden. Jäten mit langem Messer oder Herausziehen auf lockerem Boden nützt viel bei tiefwurzelndem Unkraut (Kornrade, Disteln, Schachtelhalm). Von den Samenunkräutern ist Sauerampfer harmlos; es liebt sauren Boden, also verschwindet er nach Mergelung des Bodens. Mit Eisenvitriollösungen und Kainit muß man den Ackersenf, Hederich und die Kornblume bekämpfen. Durch Drillkultur des Getreides mit gleichzeitigem Hacken vertilgt man den Klatschmohn bald; Drainage ist hier wichtig. Gegen *Cuscuta*: Wie sich Herde im Kleefelde zeigen, muß der Klee im Umkreise von $\frac{1}{2}$ m tief abgeschnitten werden; dann bedecke man die kleefreie Stelle 20 cm hoch mit geschnittenem Stroh und zünde es an. Hernach hacke man den Platz noch 4 cm tief um, die Wurzelreste schaufle man zusammen und verbrenne sie mit Stroh. Sumpfschachtelhalm bekämpft man am besten durch Entwässerung. Wasserschieferling muß vor der Blüte mit dem Distelstecher ausgestochen werden. Gegen Disteln nützt auch Kainit.

Matouschek (Wien).

Mitteilung der Ackerbauabteilung der Landwirtschaftskammer. Ratschläge für die Vertilgung der Acker-

unkräuter, besonders des Hederichs und Ackersenfs. (Zeitschr. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Schlesien. 1919. S. 378—379.)

Pflegearbeiten der Saaten mit Hacke, Egge und Walze vertilgen die Unkräuter am besten. Während 20—22proz. Eisenvitriollösungen nie bei Tau oder Regen zu verwenden sind, muß Staubkainit nur bei Tau oder nach Regen angewandt werden. Beide Mittel schädigen nie das Getreide, wohl aber die Untersaaten Klee, Seradella, Bohnen, Erbsen usw.

M a t o u s c h e k (Wien).

Morettini, A., Die Verwendung der Schwefelsäure zur Bekämpfung der Getreideunkräuter. (Intern. agr.-techn. Rundsch. Bd. 7. 1916. S. 90—92.)

Die Versuchsreihen auf der landw. Hochschule in Perugia ergaben: Durch rechtzeitige, gegen Mitte Februar erfolgte Behandlung der Weizensaaten mit H_2SO_4 -Lösung (10 proz. wässrige Lösung von H_2SO_4 zu 66° Béaumé) wurde eine Verminderung des Weizenertrages nicht hervorgerufen, ja mehrmals gab es eine Steigerung, durch welche die Kosten der Manipulation mit H_2SO_4 gedeckt werden konnten. Die Bespritzung mit der genannten Lösung vernichtete Arten von *Vicia*, *Lathyrus*, *Adonis aestivalis*, *Sinapis arvensis*, *Specularia perfoliata*, *Ranunculus arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Daucus carota*. Dies geschieht bei einer Verwendung von 1000 l pro ha, besser bei 1500 l. Nicht angegriffen wurden *Avena fatua* und die anderen Unkrautgräser, die Liliaceen (*Allium vineale*, *Ornithogalum* usw.) und *Medicago*-Arten. — Der Vergleich mit dem Behacken ergab, daß bei Reihensaat des Getreides die Behandlung mit der H_2SO_4 -Lösung für den Ernteertrag nicht so günstig war wie das Behacken. Das Gegenteil war jedoch bei Breitsaat der Fall. Das einfache Jäten des Unkrautes hatte stark geringere Ergebnisse zur Folge als das Behacken oder die H_2SO_4 -Behandlung und zwar hinsichtlich der Steigerung des Ernteertrages als auch in bezug auf die Unkräuterausrottung. — Bezüglich des *Ophiobolus* oder der Fußkrankheit des Weizens wirkt die Behandlung mit einer H_2SO_4 -Lösung nicht immer.

M a t o u s c h e k (Wien).

Niessen, J., Schaf- und Sumpfgarbe (*Achillea*). Die Bekämpfung des Unkrauts. 12. Stück. (Arb. Deutsch-Landw. Gesellsch. H. 280. 1919. 7 Taf.)

Verf. zählt die wichtigsten mitteleuropäischen Arten, Abarten und Formen der Gattung Garbe auf, bespricht dann Verbreitung und Standorte, Namen und Verwendung, äußeren und inneren Bau und Lebensverhältnisse der verbreitetsten Garbenarten: Schafgarbe (*Achillea millefolium* L.) und Sumpfgarbe (*A. ptarmica* L.) und wendet sich dann der Bekämpfung dieser beiden Unkräuter zu. Sie gehören zu den verdämmenden und aussaugenden Unkräutern, die den keimenden Kulturpflanzen Luft, Feuchtigkeit, Licht und Nahrung rauben. In Klee- und Haferfeldern rauben sie bisweilen drei Viertel des Ertrages. Zahlreich sind die natürlichen Feinde aus dem Tier- und Pflanzenreich. Die sicherste und zuverlässigste Bekämpfungsweise der Schafgarbe ist auf Viehweiden ein dauerndes Abmähen der vom Vieh verschmähten Stellen, wodurch die Assimilation der Pflanzen beeinträchtigt und die Ausläufer geschwächt werden, in Feldstücken der Anbau von überschattenden Hackfrüchten und ein Herausarbeiten der Ausläufer,

auf kleineren Flächen mit der Düngegabel, auf größeren mit Pflug und Egge. Die Lebensfähigkeit der Pflanze erfordert, daß die Ausläufer eingetrocknet und verbrannt werden. In ähnlicher Weise ist auch die Sumpfgarbe zu bekämpfen; da diese aber eine feuchtigkeitsliebende Pflanze ist, ist auf eine Trockenlegung der von ihr befallenen Acker- und Weideflächen Bedacht zu nehmen.

H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Burmeister, Herm., Über die Ernährung und das Wachstum der Quecke (*Agropyron repens*). (Fühlings landw. Ztg. Bd. 63. 1914. p. 547—556.)

Topfversuche zeigten: Steckt man Stücke des Wurzelstockes 30 cm tief in die Erde (Lehmboden), so gelangen sie nicht nach oben, wohl wachsen sie heraus aus einer Tiefe von 15—4 cm in gleichem Maße. Säte man Hafer mit oder ohne Wurzelstockstücke der Quecke aus, so ergab sich bei Anwesenheit der letzteren ein reichlicherer Ertrag, das Stroh zeigte geringeren Ertrag. Die normale Entwicklung des Unkrautes wurde durch die Anwesenheit des Hafers herabgesetzt um 5—15 Proz.

Quecke gedeiht in recht armem Boden noch gut. Bei reichlicher Verteilung der Nährstoffe wird ihr Wachstum leicht gefördert.

M a t o u s c h e k (Wien).

Heller, Richard, Zur Queckenvertilgung. (Wien. landw. Zeitg. Jahrg. 65. 1915. S. 111.)

Eine gründliche, wenn auch teure Prozedur nahm Verf. auf seinen Feldern vor, um das Unkraut ganz zu vernichten. Sie besteht in folgendem: Nach der Ernte des Getreides wird sofort der Acker mit dem 4-scharigen Schälplflug auf 12 cm geschält. Nach Abtrocknung der Oberschichte folgt die Saategge; der Knecht muß oft die einzelnen Eggenätze heben, um die Egge von den angesammelten Quecken zu säubern. Die Unkrautmassen werden entfernt. Nach wiederholtem Eggen kreuz und quer bleibt das Feld einige Zeit ruhig liegen. Darauf befördert der C a r o w s c h e Zinkenkultivator die tiefer liegenden Queckenausläufer auf gleiche Art heraus. Das Abklauben dieser durch Arbeiter ist zeitraubend, aber unbedingt nötig. Darauf wird Saaterbse recht dicht gepflanzt; in voller Blüte stehend wird sie als Gründüngung mittels des S a c k s c h e n Pfluges eingeeckert, wobei das Vorschär verwendet wird. Die Erbse kommt 30 cm tief zu liegen; durch ihr Verfaulen gehen die Triebe des Unkrauts sicher zugrunde. In rauher Furche bleibt nun das Feld über den Winter liegen. Im Frühjahr wird der Acker 2 mal mit schweren Eggen abgeeggt, die Queckenreste aufgeklaut, dann wieder der Kultivator und neuerliches Abklauben. Hernach zieht man Kämme für Kartoffelbau, wobei die sich noch zeigende Quecke weggenommen wird. Später folgt ein Sommermischling von Hafer, Wicke und Erbse, der bald abgemäht wird. — Die am Felddrain kompostierten Quecken müssen stark mit Erde bedeckt werden, um ein Wiederaufleben des Unkrauts zu verhüten; der erhaltene Dünger ist gut.

M a t o u s c h e k (Wien).

Nieschulz, H., Zur Vertilgung der Quecken. (Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 36. 1916. S. 600—601.)

Zu den Unkräutern, die sich während des Krieges infolge mangelhafter Bodenbearbeitung, verursacht durch das Fehlen menschlicher und tierischer Arbeitskräfte, den Mangel an künstlichen Düngemitteln und Stallmist am meisten verbreitet haben, gehört die Q u e c k e. Besonders mittlere und

leichte Böden haben unter der Quecke stark zu leiden. Schädigungen der Ernte von 20—25 Proz. durch die Quecke gehören nicht zu den Seltenheiten. Unter den Bekämpfungsmaßregeln sind zu unterscheiden: vermehrte Bearbeitung des Bodens, Anbau von den Boden beschattenden Pflanzen, Hackfruchtbau, Zwischenfruchtbau und Verstärkung der Aussaatmenge bei unseren Getreidearten. Beim Zusammenwirken aller dieser Maßnahmen, wobei von Fall zu Fall unterschieden werden muß, wie diese in den Rahmen des Wirtschaftsbetriebes hineinpassen, ist es möglich, der weiteren Ausbreitung der Quecke erfolgreich zu begegnen.

W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Zischka, K., Bekämpfung des Klappertopfes. (Wien. landw. Zeitg. Jahrg. 69. 1919. S. 483.)

Da der Klappertopf (*Alectorolophus*) namentlich nasse Stellen liebt, ist Drainage vor allem nötig. Auf Wiesen speziell muß man mehrere Jahre hindurch die Samenbildung verhindern durch frühzeitiges Abmähen, Abweiden, künstliche Volldüngung; durch kräftigeres Eggen und wieder Niederwalzen kann der 2. Schnitt den Verlust an Heu wieder einbringen. Das genannte Unkraut liebt humosen Boden, daher entsprechende Bodenlüftung und Mineralstoffdüngung. *Dangers* Ansicht, die Wiesen zu der Zeit zu berieseln, wenn die Klapperstoffpflanzen nur 1 cm lang sind, ist ja kaum einmal anwendbar. Auf Feldern wird man überdies auf richtige Bodengare sehen, da die Samen des Unkrautes sich dabei nicht lange lebensfähig erhalten. Die Gare erreicht man am besten durch Grünfütterbau, gute Brache und Wiederholen des Hackfruchtbaues: An Stelle der mehrfachen Pflugfurchen zur Schwarzbrache nur eine tiefe Furche im Herbst, Bearbeitung des Feldes den ganzen Sommer bis zur Bestellung nur ganz flach mit Egge, Krümer und Vierschar, Aussaat des Getreides ohne vorherige Saarfurche. — Dann wächst das Getreide ganz frei von Unkraut.

M a t o u s c h e k (Wien).

Pieper, H., Der Windhalm [*Aperaspica venti*]. (Arb. d. Deutsch. landw. Gesellsch. Die Bekämpfung des Unkrautes. H. 236.) 8^o. 21 pp. Berlin (P. Parey) 1912.

In der Monographie erfahren wir alles nähere über den Namen, Verbreitung, Biologie, Schaden und Bekämpfung des genannten Unkrautes. Besonders interessant sind folgende Daten: Die Samen keimen unter Lichtabschluß fast nie. Das Schälen nützt nichts, da der Aufgang durch Lichtabschluß verhindert wird. Die Keimung wird aber ganz verhindert durch tiefes Unterbringen nach der Ernte, aber dies nützt nur dann, wenn die Keimfähigkeit der Samen bereits erloschen ist. Das beste Mittel ist nach Verf. das Ausziehen der Pflanzen zwei Jahre hindurch, da dadurch das Aussamen verhindert wird. Bei Roggen aber ist dies schwierig durchzuführen, da dieser während der Bekämpfung auch auf abgelegene Schläge kommen soll, die dann Grünfütter oder Hackfrucht tragen. M a t o u s c h e k (Wien).

Kelhofer, E., Der Flughaf er im Kanton Schaffhausen und seine Bekämpfung. (Ber. d. kanton. landw. Winterschule Schaffhausen. IV. 1916. 18 S.)

Avena fatua L. breitet sich im Kanton Schaffhausen leider immer mehr und mehr aus. Es ist schwer, diesem Unkraute beizukommen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Kleine, R., Zur Biologie der Amara-Arten. (Entomol. Blätt. Jg. 10. 1914. p. 57.)

Die milchreifen Samen in den Schoten von *Capsella bursa pastoris* litten stark durch *Amara eurynota* Panz. Die Früchtchen werden an einer Seite aufgebissen, soweit, daß der Käfer gerade hineingelangen und bis zum letzten Samenkörnchen vordringen kann. Die Scheidewand wird nicht durchfressen, sondern die andere Hälfte wird angenagt. Die pflanzenfressenden Carabiden fressen allem Anschein nach nur milchreife Samen.
M a t o u s c h e k (Wien).

Paczoskij, J., Die biologischen Eigentümlichkeiten von *Cirsium arvense* Scop. (Bull. f. angew. Bot. Jahrg. 11. Petersburg 1916. S. 1—16.) [Russisch mit deutschem Resumé.]

Verf. studierte auf der Versuchsstation zu Adjamsk (Cherson) das Unkraut *Cirsium arvense* Scop. und erkannte es als eine typisch cryptophyte Pflanze (ober- und unterirdische Teile bis zu gewisser Tiefe einjährig). Die Pflanze hat 2 Typen von Wurzeln: Die vertikale Wurzel kann bis zu 6,4 m Tiefe gehen, die horizontalen gehen bis 28 cm, breiten sich aber gleichlaufend mit der Bodenfläche aus und können bis 2,14 m lang werden. Die Knospen an solchen Wurzeln bringen Luftschößlinge hervor, die neue Pflanzen bilden. So erklärt sich die Bildung von Herden und Flecken auch dann, wenn Samenbildung fehlt. Einzelne Pflanzen zeigen nur den Beginn des Befalles an. Bei Wintereintritt stirbt der obere Teil des Unkrautes und der obere Teil der vertikalen Wurzel bis 26 cm Tiefe ab; die Vermehrungsknospen setzen sich unterhalb dieser Tiefe an der gesunden Wurzel an. Bei ungeschnittenen Stengeln bilden sie sich in größerer Tiefe, bei abgeschnittenen Stengeln unmittelbar unter der Schnittstelle oder wenig tiefer. Nur die im Frühjahr entstehenden Pflanzen bilden neue Herde. Die von Samen herrührenden Pflanzen entwickeln sich nur in der 2. Hälfte des Sommers schnell, so daß eine unmittelbar nach der Ernte ausgeführte oberflächliche Bodenbearbeitung die Bildung neuer Herde dieser Pflanze ganz verhindern kann. Nur dann schädigt man sie, wenn man im Frühling mindestens 35 cm tief die Pflanze austicht, da dann die Hauptmasse der Vermehrungsknospen mit entfernt wird. Ein Stich in 44 cm Tiefe genügt nicht, um das Unkraut ganz auszurotten.
M a t o u s c h e k (Wien).

Wahl, C. von, Die Herbstzeitlose und ihre Ausrottung. (Mitt. d. Hauptst. f. Pflanzensch. in Baden a. d. Versuchsanstalt Augustenburg. 1916.)

Es wurden als zu empfehlende Ausrottungsmaßnahmen angeführt: Abschlagen der Blüten, Herausziehen der Blätter mit den Kapseln oder Knollen mittels des Klauenstechers, Beweiden der Wiesen durch Ziegen und Schafe, rechtzeitiges Abmähen der Wiesen. Beachtung verdient besonders der Vorschlag, einen 3-maligen Schnitt vorzunehmen und darauf stark zu düngen.
M a t o u s c h e k (Wien).

Cox, H. R., Vertilgung der Farnkräuter auf den Weiden im Osten der Vereinigten Staaten. (Intern. agr.-techn. Rundsch. Bd. 6. 1915. S. 1616—1617.)

Dennstaedtia punctilobula und *Pteris aquilina* richten in den Vereinigten Staaten großen Schaden an. Weniger schädlich

erwiesen sich, da an feuchten Orten lebend, *Osmunda cinnamomea*, *Orthopteris thelypteris*, *Onoclea sensibilis*. — Zur Bekämpfung empfiehlt man:

1. Das Abmähen mit der Hand kurz vor der Sporenbildung (Juni-August),
 2. Bespritzungen mit Kochsalz, und zwar zweimal im Jahre, namentlich auf steinigem Boden.
- M a t o u s c h e k (Wien).

Lipschütz, H., Eignet sich Kalkstickstoff zu Hederichbekämpfung? (Deutsche landw. Presse. 1913. S. 48.)

Versuche, von der landwirtschaftlichen Auskunftstelle Friedberg ausgeführt, bestätigen, daß Kalkstickstoff sich recht gut bewährt hat als Bekämpfungsmittel gegen Hederich. Ein Mehrertrag war stets zu verzeichnen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Baumann, Unkräuter und Hederich. (Zeitschr. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Schlesien. Jg. 18. 1914. S. 887—888.)

Die Furcht vor den Unkräutern hält viele Landwirte von frühzeitiger Einsaat im Frühjahr zurück, und doch ist die zeitige Einsaat die vorteilhafteste. Die zeitige Aussaat übersteht besser die Trockenheit, liefert schwerere und mehr Körner als die spät gesäte Saat.

Damit das Unkraut nicht die Oberhand bekommt, muß gleich nach der Getreideernte die Ackerkrume richtig bestellt werden. Die Stoppelfelder sollten nicht mehr mit den Schälplügen umgedreht, sondern mit der scharfen Grubbermaschine tief gegruppert werden. Da beim Dreschen viel Unkrautsamen unter die Dreschmaschine fällt, so darf solches Gesäme nicht unter das Spreufutter kommen, sondern muß nach den Wiesen gebracht werden. Andernfalls gelangt es durch den Tiermagen unverdaut in den Dünger und mit diesem wieder auf den Acker. Bei den Grubberarbeiten bewährte sich der Stockmotorpflug.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Dethlefs, Hederichbekämpfung durch Kalkstickstoff. (Ill. Landw. Ztg. 34. Jg. 1914. S. 121.)

Verf. fand den günstigen Erfolg des zur Hederichbekämpfung verwendeten Kalkstickstoffs auch dann bestätigt, wenn nach dem Ausstreuen starkes Regenwetter einsetzte.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Dettweiler, D., Der Kampf gegen den Hederich. (Wochenbl. d. landw. Ver. in Bayern. 1914. p. 208.)

Feingemahlten Kainit empfiehlt Verf. zur Bekämpfung des Hederichs.

M a t o u s c h e k (Wien).

Gartmann, P., Haben Sie noch Hederich? (Deutsch. Landw. Presse. 41. 1914. p. 231.)

Verf. ist auf Grund eigener Erfahrungen zu der Ansicht gelangt, daß sich Hederich radikal ohne Spritzen und Streuen allein durch Eggen beseitigen läßt.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Grimm, A. M., Hederich-Vertilgung. (Der Landbote. Jg. 35. 1914. No. 15. p. 409—411.)

Die erste Bedingung für die Hederichbekämpfung ist Beschaffung von hederichreinem Saatgut. Die Entfernung des Hederichsamens aus dem

Saatgut geschieht durch Einschütten desselben in Wasser, auf dem die Hederichknoten obenauf schwimmen und leicht abgeschöpft werden können. Zu den besten Abtötungsmitteln der jungen Hederichpflanzen gehören Eisenvitriollösung, Kalkstickstoff, „Unkrauttod“ und „Vitomul.“ Die Kosten der verschiedenen Mittel stellen sich pro Hektar wie folgt:

Eisenvitriol 22 %	12,60 Mk.
Kalkstickstoff 90 kg	16,50 Mk.
Unkrauttod 60 kg	13,60 Mk.
Vitomul 200 kg	19,40 Mk.

In der meist empfohlenen Menge von 90 kg pro Hektar ist Kalkstickstoff weniger wirksam als die drei anderen Mittel; erst in einer Menge von 200 kg pro Hektar reicht er an Eisenvitriol heran. Auch Kainit ergab befriedigende Resultate.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Haag, Ch. H., V o r s c h l ä g e z u r A n s t e l l u n g v o n H e d e r i c h - b e k ä m p f u n g s v e r s u c h e n. (Ill. Landw. Ztg. Jahrg. 34. 1914. p. 358—360.)

Der Hederich schädigt den Getreidebau in manchen Gegenden mehr, als alle anderen Unkräuter zusammen genommen. Es fehlt zur Erreichung eines durchschlagenden Erfolges noch an Versuchen, welche volle Klarheit über den Wert der einzelnen Bekämpfungsmittel geschaffen hätten.

Bei jedem Versuch sind alle Bekämpfungsmittel oder doch typische Vertreter nebeneinander zu prüfen (Kalkstickstoff, Kainit, vielleicht ein Gemenge beider, Eisenvitriol, Kuproazotin).

Die technischen und wirtschaftlichen Anforderungen bezüglich der Mengen der zu verwendenden Bekämpfungsmittel sind miteinander in Einklang zu bringen.

Es ist eine kritische stichprobenweise Zählung der nach erfolgreicher Bekämpfung noch vorhandenen Hederichpflanzen vorzunehmen.

Auch beim Mähen muß nochmals eine genaue Prüfung auf Hederich, seine Entwicklung, Samenbildung vorgenommen werden.

Die Ernteergebnisse sind gewichtsmäßig vom verantwortlichen Versuchsleiter oder unter seiner persönlichen Aufsicht zu ermitteln.

Wo möglich sollte neben der unbehandelten Vergleichsparzelle eine zweite gebildet werden, auf der der Hederich mechanisch entfernt wird.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Hermann und Zanen, V e r s u c h s e r g e b n i s s e d e r H e d e r i c h - v e r t i l g u n g m i t K a l k s t i c k s t o f f i m G r o ß h e r z o g t u m L u x e m b u r g. (D. Landw. Presse. Jg. 41. 1914. S. 67.)

Unter Mitwirkung landwirtschaftlicher Lokalvereine wurden im Frühjahr 1913 im Großherzogtum Luxemburg etwa 50 Versuche zur Vertilgung des Hederichs und Ackersenfs mit Kalkstickstoff angestellt. Die angewandte Kalkstickstoffmenge betrug 150 kg pro Hektar. Die Hederichpflanzen hatten meist 4—6 Blätter, als der Kalkstickstoff ausgestreut wurde. In allen Fällen zeigte sich die unkrautvertilgende Wirkung nach wenigen Tagen. Der Hafer (um solchen handelte es sich in der Mehrzahl der Fälle) wurde zwar in den ersten Tagen nach dem Ausstreuen des Kalkstickstoffes an den Spitzen gelb, erlitt aber hierdurch keinerlei Beeinträchtigung. In 11 Versuchen war Rot- oder Gelbkleeinsaat vorhanden. Nirgends wirkte der Kalkstickstoff zerstörend auf den Klee. Alle Versuchsansteller berichteten, daß der Kalkstickstoff neben dem unkrautvertilgenden Einfluß eine ganz auffallende düngende Wirkung zeigte.

Nach diesen Experimenten wäre Kalkstickstoff als gleichzeitiger Stickstoffdünger nicht nur eins der besten, sondern auch eins der billigsten Hederichvertilgungsmittel.

Die abweichenden Resultate von **Schultz und Spieckermann** führen Verf. darauf zurück, daß die Genannten nur 100 kg pro Hektar angewandt haben.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Kadgien, Hederichbekämpfung durch Kalkstickstoff. (Ill. Landw. Ztg. Jg. 34. 1914. No. 11. S. 101.)

Die vom Verf. im Kreise Allenstein angestellten Versuche mit Kalkstickstoff und Eisenvitriol ergaben ein für Kalkstickstoff günstiges Bild. Der Reingewinn nach einer Kalkstickstoffdüngung ist ein ganz beträchtlicher. Es handelte sich um Lehm- oder lehmigen Sandboden; pro $\frac{1}{2}$ Morgen waren 15 Pfund Eisenvitriolpulver oder 20 Pfund Kalkstickstoff verwandt worden.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Klutmann, Im Kampfe gegen Hederich und Ackersenf. (Centralbl. f. d. Prov. Posen. Jg. 42. 1914. p. 264—265.)

Wenn man mit Aussicht auf dauernden Erfolg die Bekämpfung des Hederich vornehmen will, so muß man Maßnahmen treffen, die den Wachstumsansprüchen und Lebensgewohnheiten dieser Pflanze Rechnung tragend, ein Aufkommen und Wachsen erschweren oder überhaupt verhindern, oder ein solches im Hinblick einer dann leicht möglichen Ausrottung fördern. Die Bekämpfung muß mit der Ernte des Getreides einsetzen. An der Mähmaschine ist ein Unkrautsammler anzubringen. Nach dem Freiwerden des Feldes ist ein flaches Schälen der Stoppeln erforderlich oder wenigstens ein Übereggen mit scharfen Eggen vorzunehmen. Der ausgefallene Samen läuft nun aus und wird durch rechtzeitiges Abmähen oder Unterpflügen vernichtet. Will man den geschälten Boden nicht in der Schälfurche liegen lassen, so gebe man eine nicht zu starke Einsaat von weißem Senf, Spörgel oder Buchweizen. Folgt nun Sommerung oder Hackfrucht, so gebe man vor Winter die Saatsfurche und bearbeite im kommenden Frühjahr das Feld nur in der obersten Bodenschicht. Nach der Aussaat läßt man die Ringel- oder Krosquillwalze über das Stück gehen. 10—14 Tage nach dem Drillen geht die Egge über das Feld. Erst die durch Egge und Walze nicht zerstörten Hederichpflanzen bekämpfe man mit Kalkstickstoff oder Eisenvitriol.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Lamberger, Kalkstickstoff zur Haferdüngung und Hederichvertilgung. (Ill. Landw. Zeitg. Jg. 34. 1914. S. 392—394.)

Zahlreiche Versuche im Auftrage der Bremischen Landwirtschaftskammer ergaben das Resultat, daß Kalkstickstoff zur Haferdüngung und zur Vertilgung von Hederich und Ackersenf gute Dienste leistet.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Lipschütz, H., Versuche mit Kalkstickstoff in Oberösterreich zur Vertilgung des Hederichs (Drill) und als Stickstoffdüngemittel. (Ill. Landw. Ztg. Jahrg. 34. 1914. S. 247. Abb. 271—276.)

Im vergangenen Jahre wurden in Oberösterreich an verschiedenen Orten Versuche mit Kalkstickstoff angestellt. Die Resultate waren sowohl bei Hafer wie bei Kartoffeln und Kraut zufriedenstellend. Bei dem Versuch an Futterrüben war die verabfolgte Kalkstickstoffgabe zu groß gewesen.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Maas, Die Bekämpfung des Hederichs mit feingemahlenem Kainit. (Landw. Ztg. f. Westfal. u. Lippe. 1914. p. 248.)

Zur Bekämpfung des Unkrautes, speziell des Hederichs, auf Getreidefeldern empfiehlt Verf. das Ausstreuen von feingemahlenem Kainit, 4—6 Zentner für einen Morgen.
M a t o u s c h e k (Wien).

Moritz, Hederichvertilgung. (Ill. Landw. Ztg. Jahrg. 34. 1914. S. 439.)

Verf. hat durch Spritzen mit Eisenvitriol keine radikalen Erfolge erzielen können, dagegen hat sich Kalkstickstoff Marke B, bei feuchtem Wetter und leichtem Regen zu Hafer gegeben, gut bewährt.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Rech, Die Bekämpfung des Hederichs. (Landw. Zeitschr. f. d. Rheinprov. Jg. 15. N. F. 1914. S. 402—404.)

Auf Grund verschiedener Versuche im Kreise Ahrweiler kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß durch Kalkstickstoff neben der Unkrautvertilgung auch noch eine merkliche Ertragssteigerung hervorgerufen wird.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Schulz, R., Eignet sich Kalkstickstoff zur Hederichvertilgung in Schleswig-Holstein? (Deutsch. Landw. Presse. 41. 1914. S. 2.)

Hederich und Ackersenf oder „Kök“, wie man in Holstein diese beiden Ackerunkräuter nennt, wurden hier bisher mit Eisenvitriol bekämpft und zwar meist mit geringem Erfolg. Das Bespritzen mit Eisenvitriol wurde meist durch Unternehmer ausgeführt, welche Akkordarbeit leisteten, außerdem wurde der Kampf gewöhnlich erst begonnen, wenn der „Kök“ zu groß geworden war. Auch das feuchte Klima Holsteins mit seiner reichen Taubildung ist der üblichen Eisenvitriolmethode ungünstig. Viele Landwirte wenden daher 30—40proz. Lösungen an.

Demgegenüber ist Kalkstickstoff sehr zu empfehlen. Er ist nicht nur imstande, den „Kök“ zu vertilgen, sondern lohnt auch die Mehrkosten gegenüber dem Bespritzen mit Eisenvitriol mit einem Gewinn, wie die Versuche des Verf. zeigten. Verf. verwendete pro $\frac{1}{4}$ ha 50 Pfund Kalkstickstoff.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Sporkhorst, Zur Hederichvertilgung. (Deutsch. Landw. Presse. 41. 1914. S. 341.)

Verf. berichtet über einen glänzend gelungenen Versuch mit Kalkstickstoff. Zur Verwendung gelangten 2 Zentner pro ha.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Stocker, Leopold, Beobachtungen über die Hederichvertilgung mit Kalkstickstoff in Österreich. (Deutsch. Landw. Presse. 41. 1914. S. 183—184.)

Verf. sammelte folgende Erfahrungen über die Hederichvertilgung mit Kalkstickstoff:

Wird der Kalkstickstoff zu der Zeit gestreut, wo der Hederich das dritte bis vierte Blättchen bildet, so ist die unkrautvertilgende Wirkung sehr gut. Die Pflanzen müssen naß sein. Die düngende Wirkung tritt nach überwundener Wachstumsstockung der Halmfrucht deutlich in Erscheinung, so daß sich ein zweifacher Nutzen ergibt. Die Kleeuntersaat dagegen dürfte vielfach geschädigt werden, so daß bei solcher Kultur Vorsicht am Platze ist.

Die Bilder zeigen Felder unter dem Einfluß der Kalkstickstoffbenutzung.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Lemcke, Alfred, Hederichbekämpfung. 4 S. Königsberg i. Pr. 1915.

Am besten werden Hederich und Ackersenf durch Eggen und Hacken beseitigt, weil hierbei der Boden gelockert wird. Erst wo die Arbeiten nicht ausgeführt werden können, kann durch Bespritzen oder Bestäuben mit chemisch wirkenden Mitteln eine Beseitigung dieser Unkräuter herbeigeführt werden. Eisenvitriol in Lösung bewährt sich als beste und billigste Methode. Für den ha braucht man etwa 600 l 25proz. Lösung. Dies entspricht 150 kg Eisenvitriol. Mit 20 proz. Lösung kommt man dann aus, wenn der Hederich nur 2—4 Blättchen entwickelt (dann pro ha 120 kg für die gleiche Literzahl Spritzflüssigkeit). Man spritze nur bei Sonnenschein, so daß die Pflanzen keinen Tau haben. Tritt nach dem Spritzen Regen ein, so bleibt die Wirkung aus, es muß noch einmal gespritzt werden. Hederichspritzen liefern Drescher-Halle und Holder-Metzingen. Unempfindlich sind gegen Eisenvitriollösungen nur alles Halmgetreide, Rotklee. Das Cuproazotin (L. Meier-Mainz) hat folgende Vorteile: ohne weiteres mit Wasser vermischbar, daher ist die Brühe zum Spritzen gleich verwendbar; keine Verstopfung der Spritzen; zugleich ist das Mittel stickstoffhaltig; also ein Dünger. Ob aber die alljährliche Verwendung eines kupferhaltigen Mittels zur Bespritzung der Getreidefelder empfehlenswert ist, bleibt noch offen. Sonderbarerweise besteht ein Widerspruch bei der Verwendung von Kainit: Spieckermann hatte keine Erfolge, Hiltner bezeichnet den Erfolg als recht günstig. — Streupulver soll man nachuntersuchen.

Matošček (Wien).

Schnitzler, Die Theorie der Hederichbekämpfung durch feingemahlenem Kainit. (Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 35. 1915. S. 279.)

Unter den vielen Unkräutern, mit denen der Landwirt einen ewigen Krieg führt, hat ihm in den letzten Jahren keines soviel Schaden zugefügt wie der Hederich (*Raphanus Raphistrum* L.). In vielen Gegenden war es nötig, die Hederichbekämpfung obligatorisch zu machen. Die Hederichpflanze ist mit zwei hervorragenden Eigenschaften für den Kampf ums Dasein ausgestattet. Sie begnügt sich mit geringen Bodenarten, der Samen ist äußerst widerstandsfähig. Man hat oft beobachtet, daß auf einem bisher völlig hederichfreien Acker dieses Unkraut nach tiefem Umpflügen in schier erdrückender Menge auftrat. In solchen Fällen wissen alte Landwirte meist zu berichten, daß vor vielen Jahren einmal auf diesem Acker Hederich so stark aufgetreten war, daß die zu erwartende Ernte die Kosten des Einheimens nicht mehr gelohnt und daß man deshalb das Stück tief umgebrochen hatte.

In dem feingemahlenen Kainit hat man nun ein vorzügliches Mittel gefunden, gegen welches das schädliche Unkraut ohnmächtig zu sein scheint.

Die vernichtende Wirkung, die der feingemahlene Kainit auf den Hederich ausübt, beruht auf einer starken Plasmolyse. Der Kainit besteht aus den leicht wasserlöslichen Salzen KCl, NaCl und MgCl₂. Diese Salze lösen sich in den Tautropfen, die des Morgens zu Tausenden den Hederich bedecken. Durch die aufgehende Sonne wird die Wirkung noch erhöht, die Schnelligkeit der Diffusion ist der Temperatur proportional. Bis gegen 10 Uhr ist der Hederich zusammengefallen und infolge des großen Wasserverlustes vernichtet.

W. Hertter (Berlin-Steglitz).

Störmer, Kainit und Kalkstickstoff zur Hederichbekämpfung. (Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 35. 1915. S. 152—53.)

Auch ein Gemisch von Kainit und Kalkstickstoff eignet sich zur Hederichbekämpfung. Das Kalisyndikat empfiehlt ein Gemisch von 7 Teilen feingemahlener Kainit und 1 Teil Kalkstickstoff. 150 kg dieser Mischung reichen zur Behandlung einer Fläche von $\frac{1}{4}$ ha (1 Morgen). Die Anwendung geschieht des Morgens im Tau, im Gegensatz zur Eisenvitriol- und Kuproazotinmethode, bei der die brennende Wirkung der Sonne zur Hilfe genommen wird.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Hiltner, L., Über die in Bayern in den Jahren 1904 bis 1915 durchgeführte Bekämpfung des Hederichs durch Bespritzung mit Eisenvitriol. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1916. S. 13—16.)

—; Die Hederichbekämpfung im Frühjahr 1916. (Ebenda 1916. S. 37—38.)

Das Hederich-Bekämpfungsverfahren mit Eisenvitriollösung hat sich in Bayern eingebürgert. Der Gesamtwert der durch Vermittlung der kgl. agrikult.-botan. Anstalt in München während dieser Jahre zur Verwendung gekommenen Hederichspritzen beläuft sich auf etwa 160 000 Mark. — Statt des Eisenvitriols kann man Kainit nehmen. Matouschek (Wien).

Trieschmann, Die Bekämpfung des Hederichs. (Landw. Wochenbl. f. Schles.-Holst. Jahrg. 67. 1917. S. 219—222.)

Unter den zahlreichen Unkräutern, mit denen der Landwirt schon lange den Kampf führt, hat ihm in den letzten Jahren keins so vielen Schaden zugefügt wie 2 von ihnen, der Hederich (*Raphanus Raphanistrum*) und der Ackersenf (*Sinapis arvensis*). In vielen Gegenden, so z. B. am Unterrhein, erschien es nötig, durch landrätliche Verfügung die Hederichbekämpfung obligatorisch zu machen.

Durch Anwendung von Windfege, Trieur und durch die sogenannte nasse Auslese, d. h. man schüttet das Getreide in Wasser und schöpft dann von dessen Oberfläche die Hederichsknoten mit den gleichzeitig etwa vorhandenen Brandkörnern ab, läßt sich erreichen, daß das Saatgut fast vollständig frei von Unkrautsamen ist.

Stark mit Unkrautsamen durchsetzte Futterstoffe sind beim Kauf zurückzuweisen. Um die beim Dreschen abfallende Streu und Unkrautsamen, namentlich in jetziger Zeit, noch zu verwerten, empfiehlt es sich, sie zu kochen oder zu dämpfen. Dadurch wird die Keimfähigkeit der Unkrautsamen völlig vernichtet.

Auch an den Wegrändern, Gräben usw. können die Hederichsamen auf die Äcker gelangen, deshalb ist es erforderlich, das Unkraut, am besten während der Blüte, durch Abmähen zu entfernen.

In der rationellen Bodenbearbeitung haben wir ein nicht zu unterschätzendes Bekämpfungsmittel gegen die verschiedenen Unkräuter. Nach der Ernte ist die Stoppel möglichst rasch zu schälen; die etwa ausgefallenen Hederichsamen kommen dann noch vor der Herbstbearbeitung zum Keimen und werden dann durch diese zerstört. Die beim Pflügen in die oberste Bodenschicht gelangenden Hederichsamen keimen auch noch, werden dann aber durch den Frost zum größten Teil vernichtet. Im Wintergetreide haben wir daher das Unkraut weniger zu befürchten als im Sommergetreide. An vielen Orten ist es üblich, die Sommersaat etwas hinauszuschieben, um vor der Saat die Unkräuter hervorzulocken und zu vernichten.

Rascher und allgemeiner bürgerten sich andere Methoden zur mittelbaren Bekämpfung ein. Von allen chemischen Mitteln haben sich die Bespritzung mit Eisenvitriol und die Bestäubung mit feingemahlenem Kainit bewährt.

W. Hert er (Berlin-Steglitz).

David, S., *Malva borealis* Wallm. (Bull. f. angew. Bot. Jahrg. 5. 1912. S. 321—324. 2 Figuren.) [Russisch.]

Das Unkraut fällt meist nicht auf, da sein Stengel nur 8—30 cm lang ist. Aber auf gutem, von anderen Pflanzen freiem Gartenboden breitet es sich sehr weit aus. Mitte August zeigte z. B. ein Exemplar auf einem Gartenbeete zu Dorpat eine so starke Entwicklung, daß der mit den strahlenförmig auseinandergehenden Seitenzweigen bedeckte Flächenraum etwa 1,6 qm betrug. Der Hauptstengel erreichte hierbei nur eine Höhe von 20 qm, die Hauptwurzel nur 3 cm, bei dem Wurzelhalse war deren Dicke 1,8 cm, die Seitenwurzeln waren aber bis 30 cm lang. Auf je 10 g Fruchtgewicht kamen 128 Früchte, also trug die ganze Pflanze 5600 Früchte, die insgesamt 57 000 Samen enthielten. Es entwickelten sich aber in den September hinein noch neue Früchte. Man hat es also mit einem recht bedenklichen Unkraut zu tun.

Matouschek (Wien).

Nenjukow, F., *Matricaria discoidea* DC. und *Lycopodium clavatum* L. im Gouv. Nishnij-Nowgorod. (Bull. f. angew. Botan. Jg. 7. 1914. S. 104—105.)

Uns interessiert hier die Angabe über die sehr starke Verbreitung der erstgenannten Pflanze als Unkraut im Gebiete. Sie verdrängt stellenweise das Unkraut *Polygonum aciculare* L. ganz und wird für die Apotheken als „Flores chamomillae vulgaris“ gesammelt.

Matouschek (Wien).

Fleischer, Ampferknöterich und Verwertung des Unkrauts. (Landwirtsch. Wochenschr. f. d. Prov. Pommern. Jg. 17. 1914. S. 379.)

Die Rüben auf den Feldern des Verf. waren trotz Hackens im allerersten Stadium gänzlich erstickt im Ampferknöterich, dort „Bitterling“ genannt (*Polygonum lapathifolium*). In kurzer Zeit war er doppelt so hoch wie die Rüben. Verf. benutzte ihn als Schweine-, Kuh- und Pferdefutter. Die Untersuchungsstation Köslin begutachtete den Knöterich hinsichtlich des Futterwertes dem als Weidegras, auch dem in der Blüte stehenden Raygras und Knaulgras nahestehend. Der untersuchte Bitterling war bei der Untersuchung bereits welk und holzig; kurz vor der Blüte wäre die Verdaulichkeit eine weit größere gewesen. Verf. empfiehlt lebhaft das Einsäuern des Knöterichs, seinen Anbau auf moorigem Boden und ganz allgemein die Verwendung jedes Unkrautes als Viehfutter. Jede Gründung mit „Stickstoffzehrern“ erscheint ihm eine Verschwendung. Bei unbekanntem Unkräutern ist natürlich Vorsicht geboten. W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Schwab, Wie bekämpft man Moos und Sauergräser auf den Wiesenflächen? (D. Landw. Presse. 41. 1914. S. 67—68.)

Auf guten durchlüfteten Böden finden die Wiesenpflanzen den Standort, den ihre gute Entwicklung verlangt; sie wachsen hier derart kräftig, daß zwischen ihnen für das Moos kein Platz übrig bleibt. Der trockene, flachgründige Boden der Hangwiesen, wie auch der naßkalte, saure Tonboden in der Talsohle bieten den guten Gräsern und Kräutern ungeeignete Verhältnisse;

ersterer ist zu wasserarm und enthält zu wenig Nährstoffe, letzterer bietet den Wurzeln der Süßgräser die zur Atmung erforderliche Luft nicht.

Zur Vertilgung von Moos und Sauergräsern muß dafür gesorgt werden, daß sich sowohl auf den trockenen wie auf den nassen Wiesen die Lebensbedingungen für die Nutzpflanzen günstiger gestalten. Es geschieht das nicht durch Eggen oder durch Ausstreuen von Holzasche, Kalk usw., sondern dadurch, daß man den armen, trockenen Boden stark düngt, wenn tunlich auch bewässert, den nassen entwässert.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Witte, Hernfrid, *Silene dichotoma* Ehrh., en sydost-europeisk arts uppträdande i vårt land hufvudsakigen såsom vallogräs. [*Silene dichotoma* Ehrh. Das Auftreten einer südost-europäischen Art in Schweden, hauptsächlich als Unkraut in Klee-schlägen.] (Svensk bot. Tidskr. Bd. 6. 1913. p. 510—530.)

1867 wurde das Unkraut zum ersten Male bei Malmö in einem Klee-schlage für Schweden nachgewiesen. Seither verbreitete es sich namentlich in S.-Schweden (Schonen, Halland, Öland, Gotland). In Hafer tritt es auch auf, es ist auch eine Ruderalpflanze. An den meisten Fundorten, die genau zitiert werden, ist die *Silene* direkt eingeführt, da der importierte frühblühende mitteleuropäische Rotklee in Schweden nur für Heugewinnung angebaut wird. In Mittelschweden wird Spätklee angebaut, der Bedarf an Klee-saat wird zumeist mit der eigenen Produktion gedeckt. Die Funde bei Dampfmühlen und an Hafenplätzen dürfen nicht überraschen (s. Karte).

Über die Verbreitung der Art in Mitteleuropa bis Rußland wird aufmerksam gemacht.

Matouschek (Wien).

Lentz, J. von, Versuche über die Bekämpfung des Ackersensens mit mechanischen und chemischen Mitteln. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. Jg. 12. 1914. S. 43—46.)

Zweijährige Versuche zur Bekämpfung von *Sinapis arvensis* zeigten folgendes: Ein- oder besser zweimaliges Walzen bald nach dem Keimen der Hafersaaten wirkte besser als Eisenvitriolbespritzungen. Aber die Arbeit muß sorgfältig ausgeführt werden, auf daß das Unkraut stets und überall von der Walze erreicht wird. Auf Feldern mit Steinen oder großen Schollen ist diese Art der Bekämpfung unmöglich.

Matouschek (Wien).

Voß, G., Zur Bekämpfung von Ackersenf und Hederich. (Illustr. landwirtsch. Zeitg. Jahrg. 39. 1919. S. 324—325.)

Versuche zu Bonn-Poppelsdorf ergaben: Ammoniumsulfat übertrifft in der abtötenden Wirkung auf die genannten Unkräuter gleichprozentige Eisenvitriollösungen. Es treten nämlich keine Verbrennungserscheinungen auf, das Sulfat hat zugleich düngende Wirkung.

Matouschek (Wien).

French, G. T., Spraying to eradicate dandelions from lawns. (Ann. Rep. of the New York Agric. Exper. Stat. for the year 1911. Vol. 30. 1912. p. 81.)

Zur Vertilgung von *Taraxacum* auf Rasenplätzen wurden vom Verf. Spritzversuche mit verschiedenen Konzentrationen von Eisensulfat ausgeführt. Während aus anderen Staaten Amerikas günstige Meldungen

über die Erfolge solcher Versuche vorlagen, führten die Versuche des Verf. nicht zu befriedigenden Ergebnissen. Die Rasenflächen sahen nach den Bespritzungen mehrere Tage schwarz aus, und die *Tanaxacum*-Wurzeln trieben immer wieder neue Blattrosetten, wenn die Blätter durch die Bespritzung abgetötet waren. Riehm (Berlin-Dahlem).

Theen, Heinrich, Zur Bekämpfung des Huflattichs. (Der Landbote. Jahrg. 37. 1916. S. 1097—1099.)

Die im April und Mai nach den Blüten zum Vorschein kommenden großen Blätter des Huflattichs (*Tussilago farfara*) beschatten die Kulturpflanzen in dem Maße, daß diese ganz unterdrückt werden, die Wurzeln nehmen ihnen auch die lösliche Nahrung weg, wodurch sie höchst schädlich werden. Die Vermehrung des Huflattichs geschieht in der Regel durch Ausläufer, nur selten durch Samen. Da der Huflattich Mergelboden, größere Feuchtigkeit und Eisengehalt liebt, empfiehlt Verf. zur Bekämpfung des Unkrautes Drainage, Neutralisation des Eisens durch Kalk (30—40 Zentner frisch gebrannten Kalkes pro ha). Wo der Huflattich sich über den größten Teil des Ackers verbreitet hat, müssen Pflug und Egge im Laufe des Sommers fleißig gebraucht werden, vor allem in der Brache und dann sofort nach der Aberntung des Feldes. Durch wiederholtes Entfernen der Blätter im Juni bis August, durch Sense oder Pflug wird der Wurzelstock geschwächt und geht schließlich ein. Auch Schweinedünger soll den Huflattich vernichten. Die Blüten sollte man durch Kinder oder Frauen pflücken lassen. Nach der Bekämpfung sollten blattreiche Gewächse, wie Raps, Hülsenfrüchte usw. gebaut werden. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Lehmann, E., u. Snell, K., Die Gattung Ehrenpreis. (Die Bekämpfung des Unkrauts. 12. Stück.) (Arb. D. Landw. Gesellsch. H. 280. 27 S. 1 farb. u. 5 schw. Taf. 8°. 1917.)

Der Name *Veronica* ist aus *Vetonia* entstanden, einem bei Plinius vorkommenden, von der Völkerschaft der Vettones abgeleiteten Pflanzennamen, aus dem durch einen Druckfehler bei Hieronymus Braunschweig „*Veronica*“ wurde. Die in Mitteleuropa wachsenden Ackerunkräuter der Gattung gehören zur Sektion *Alsinebe*. Verff. geben einen Bestimmungsschlüssel der hierher gehörigen Arten. Die Arten der Gruppe *Agrestes* werden meist unter dem gemeinsamen Namen *Veronica agrestis* zusammengefaßt, was indessen gänzlich unberechtigt ist. Verff. berichten über Variabilität und Bastardierung, geographische Verbreitung und Wanderungen. Neben *V. polita* dürfte heute *V. Tournefortii* die verbreitetste Art sein. Die Art stammt, wie wohl die ganze Gruppe, aus dem östlichen Mittelmeergebiet. Bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts war die Pflanze bis Griechenland, Italien, Südfrankreich, Österreich, Schlesien und Sachsen vorgedrungen. Noch bis ins zweite Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts finden wir keinerlei Angaben über ein Vorkommen der Pflanze in den nördlichen und westlichen deutschen Landen, in Nordfrankreich, Belgien, Holland, England, Skandinavien, wo die Pflanze heute gemein und zu einem lästigen Gartenunkraut geworden ist. In den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts gelangte sie nach der neuen Welt, Südafrika usw. Verff. führen einige Beispiele aus der Geschichte der Einwanderung der *V. Tournefortii* an. In Württemberg wie in England wurden vor weniger als 100 Jahren die ersten Standorte verzeichnet. Heute gibt es dort kaum ein

Plätzchen, auf welchem die Art fehlt. *V. agrestis* ist in Norddeutschland die gewöhnlichste Art. Als weitverbreitetes Unkraut ist sodann *V. hederifolia* überall anzutreffen. Bisweilen tritt auch *V. triphyllus* lästig auf. Sodann gehen Verf. auf das Leben der *Veronica*-Unkräuter ein. Die Samen der *V. hederifolia* bedürfen einer Ruhezeit, ehe sie keimen. Sie keimen erst im Herbst, auch wenn sie im Frühjahr gereift sind. Viele Samen keimen aber auch dann noch nicht, sondern erst im Winter oder im folgenden Frühjahr und selbst erst mehrere Jahre darauf. Die Samen von *V. agrestis* und *V. arvensis* keimen dagegen sogleich nach der Reife aus. Auch in bezug auf Blütezeit, Fortpflanzung, Ansprüche an Klima und Boden sind die einzelnen Arten verschieden. Von Parasiten kommen auf *Veronica*-Arten *Cladosporium herbarum* var. *fasciculare*, *Gloeosporium Veronicarum*, *Sclerotinia Ploettneriana*, *Peronospora grisea*, *Ramularia pygmaea* und *Sorosphaera veronicae* vor.

Ein mit *V. hederifolia*, *V. agrestis*, *V. Tournefortii*, *V. triphyllus* usw. überwuchertes Wintersaatfeld oder Hackfruchtfeld leidet ganz erheblich an Ertragsfähigkeit. Auch in Gemüsegärten sind die Ehrenpreise, besonders *V. Tournefortii*, äußerst lästig. Da Sommer- saaten gewöhnlich von *Veronica*-Unkräutern frei sind, empfiehlt sich der Anbau von Sommergetreide, ferner der Bau von Hackfrüchten, speziell von Kartoffeln; das Behacken ist ein ungemein günstiges Bekämpfungsmittel, ebenso das Eggen oder die Anwendung eines mehrzähligen Schaufelpfluges, mit Hilfe dessen das Unkraut herausgerissen wird.

Herter (Berlin-Steglitz).

Wagner, J. Ph., Die Vogelwicke in den diesjährigen Getreidebeständen. (Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 43. 1916. S. 702—703.)

Vicia cracca L., dieses als Vogelwicke oder Fetz bekannte Unkraut, hat auch in diesem Jahre wieder großen Schaden angerichtet. Ganze Roggenschläge sind von ihr überwuchert, und zwar so, daß man kurz vor der Ernte vielfach Mühe hatte, noch ab und zu eine Roggenähre zu entdecken. Auch Hafer und Weizen hatten unter der Wicke zu leiden.

Die Wicke tritt öfter in leichten Roggenböden als in schweren Weizenböden auf. Gleich Ackersenf und Hederich halten sich die Wickensamen oft jahrelang unversehrt im Boden, um plötzlich, wie hervorgezaubert, das Unkraut erscheinen zu lassen.

Zu den Vorbeugemitteln gehört zunächst die sorgfältige Reinigung des Saatguts. Die ausgeputzten Wicken lassen sich als Futterschrot verwenden. Rinder vertragen davon bis zu 1 kg täglich. Sodann ist Eggen und Jäten der verunreinigten Felder vonnöten. Ferner empfiehlt Verf., sofort nach der Aberntung die Stoppeln der Vogelwickenfelder zu schälen. Schließlich ist eine sachgemäße Fruchtfolge zu wählen, Halmfrucht auf Halmfrucht ist zu vermeiden.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Munerati, O. e Zapparoli, T. V., Il grado di maturanza dei semi di Leguminose infeste in rapporto con la loro prontezza germinativa. (Staz. sperim. agrar. 46. 1913. p. 137—145.)

Die Versuche wurden mit *Vicia segetalis*, *hirta*, *cracca* und *Lathyrus aphaca* ausgeführt. Nicht ganz reife Samen sind

für Wasser leicht durchlässig, keimen daher bei genügender Bodenfeuchtigkeit sehr leicht, im Gegensatz zu den vollkommen reifen, für Wasser undurchlässigen Samen, welche im Boden keimungsfähig jahrelang ausruhen.

Pflügen oder Stoppelnabschneiden knapp nach der Weizenernte nützen durch die Unterbringung einer großen Anzahl unreife Samen führender Unkräuter. Das Pflügen kann dabei tief vorgenommen werden, da die prompte Keimung solcher Samen bei allen Tiefen geschehen kann. Von **B r u c h u s** angefressene Samen keimen nicht oder sofort aus.

Ähnliche Beobachtungen wurden an Luzernensamen gemacht.

P a n t a n e l l i (Neapel).

Bierry, Henri, et Portier, Paul, Vitamines et symbiotes. (Compt. Rend. Acad. d. Scienc. Paris. 1918. T. 166. S. 23.)

P. Portier hat in einer früheren Arbeit (l. c. T. 165. S. 267—269) sich mit den physiologischen Aufgaben von aus tierischem Fettgewebe isolierten Mikroorganismen beschäftigt; er glaubt, daß sie Symbionten sind, deren Einwirkungen auf die verschiedenen unmittelbaren Grundstoffe des Organismus diejenigen Tätigkeiten veranlassen, welche sich im Gewebeinnern vollziehen. Ihnen kommen folgende Eigenschaften zu: synthetische Wirkungen (Polymerisierung der Zuckerarten, welche ein dem Glykogen nahestehendes Polysaccharid ergibt), Bildung von organischem Stickstoff aus den Nitraten (auch im Säugetierorganismus sich vollziehend), Erscheinungen von Aminenzziehung (Umsetzen der Aminosäuren, Freimachung von Ammoniak), die Umsetzung eines Neutralsalzes in ein Alkalikarbonat und Schaffung von Bedingungen, unter denen sich auch allotropische, isomere Umsetzungen der verschiedenen Zuckerarten vollziehen können, Bildung von Körpern mit Ketonfunktion aus Alkoholen. Bei jeder Tier- und Pflanzenart scheint ein spezifischer Symbiont vorzukommen. Die Verff. experimentierten mit der Taube und weißen Maus. Die Getreidekörner wurden geschält und sterilisiert, Kontrolltiere bekamen nicht sterilisiertes Futter. Es verschwanden die Symptome der Avitaminose (z. B. Abmagerung, Lähmung) bei Normalernährung in wenigen Tagen; bei längerer Versuchsdauer gingen die Tiere unter Schwäche zugrunde. Bekam das Tier wieder Normalfutter, so verschwanden allmählich die Symptome der Krankheit; die Besserung wurde mitunter schon nach 1—2 Tagen konstatiert, wenn eine Kultur der Symbionten (symbiotischer Bakterien) injiziert wurde. Die Taube konnte bald fliegen. Mehrmals wiederholte Injektion brachte das gleiche gute Resultat. Dabei wird angenommen, daß in den Samenhüllen ähnliche Symbionten vorhanden sind, wie sie bei den Tieren sich vorfinden, im mittleren Teile des Samens fehlen sie. — Die aseptisch gesammelte Milch hat im Fett lokalisierte Symbionten. Die auf 100—110° erhitzte Milch kann zwar das Leben der Säugetiere sicherstellen, auf 120° erhitzt läßt sie das Tier langsam hinsiechen (Skorbut der Kinder). Also bewirken die Zerstörung oder Entfernung der Symbionten der Nahrungsmittel gleicherweise Unterernährungserscheinungen. Die symbiotischen Bakterien sind das „Vitamin“. Man könnte nun sagen: die eingeführten Bakterien seien selbst Vitamine und man könnte mit jedem anderen, selbst nicht aktiven Bakterium das gleiche, gute Resultat erzielen. Tatsächlich enthalten Hefepilze Vitamine; solche besitzen aber die Darmbakterien nicht, da die an Avitaminose eingegangenen Tiere stets eine reiche Darmflora besitzen.

M a t o u s c h e k (Wien).

14*

Ambroz, A., Symbiose von Bakterien und grünen Pflanzen. (Priroda. 1914. p. 153.) (Böhmisch.)

Übersichts- und historisches Referat. Jar. Stuchlík (Zürich).

Miehe, H., Weitere Untersuchungen über die Bakterien-symbiose bei *Ardisia crispa*. (Jahrb. f. wissensch. Botan. Bd. 53. 1913. p. 1—54.)

In einer früheren Arbeit hatte Verf. nachgewiesen, daß bei *Ardisia crispa* eine enge Symbiose mit Bakterien vorhanden ist. Die Bakterien befinden sich in Form schleimiger Zoogloeen im Samen zwischen dem Embryo und dem ihn umschließenden Endosperm und gehen bei der Keimung auf den Scheitel des Pflänzchens über und wachsen hier mit fort, greifen auf alle Auszweigungen über und kommen schließlich wieder in den Samen hinein. Außerdem befinden sich Bakterienknoten an den Rändern der Blätter.

In der vorliegenden Arbeit wird über das Bakterium selbst berichtet, indem auf Grund von Reinkulturen seine Eigenschaften studiert werden. Nach vielen vergeblichen Versuchen, auf die Verf. näher eingeht, gelang die Isolierung von keimendem Samen. Allerdings machten auch diese Kulturen den Eindruck einer Mischkultur, da sich bewegliche und unbewegliche Stäbchen und zugleich merkwürdige Involutionsformen fanden. Es gelang aber der Beweis, daß alle diese Formen zusammengehörten. Freilich fehlen in der Pflanze die beweglichen Zellen, dagegen waren die anderen Formen stets reichlich vorhanden.

In den Kulturen auf Agar bildet der *Bacillus foliicola* saftige, schleimige Beläge, von weißlicher Färbung. Der Rand ist glatt, die Kolonien sind rund, später buchtig und es ist eine Neigung zu starker Ausbreitung vorhanden. Auf Gelatine, die nicht verflüssigt wird, entstehen kreisrunde kleine Kolonien, die in der Tiefe klein bleibende, dichte, runde Pünktchen besitzen. In Flüssigkeiten werden eigenartige Kahmhäute gebildet, deren Schilderung hier zu weit führen würde.

In jungen Kolonien finden sich kleine, lebhaft bewegliche Kurzstäbchen, welche 1—4 nicht polare Geißeln besitzen, meist 3, über 4 nicht. Die Geißeln sind wellig gebogen und sehr lang. Daneben finden sich größere, unbewegliche Stäbchen, die zu kleinen, finger- oder bündelförmigen Gruppen vereinigt sind. Ketten fehlen ganz, höchstens sind 2 Stäbchen verbunden. Sie besitzen eine Gallerthülle, bei zusammenliegenden Stäbchen findet sich eine gemeinsame Hülle. Allmählich nimmt die Zahl der unbeweglichen Stäbchen zu und es treten nun Individuen von unregelmäßiger Form auf, dick und knotig, oft mit auffälliger Vakuolenbildung, die die Stäbchen auftreibt.

Die Nahrungsansprüche wurden eingehend geprüft, hervorgehoben aus diesem Kapitel mag sein, daß der Organismus in stickstofffreien Medien nicht oder schlecht wächst. Daß freier Stickstoff gebunden wird, ist unwahrscheinlich, wenn auch einige Male eine minimale Vermehrung des Stickstoffes in den Kulturen eintrat. Das Wachstum findet bereits bei 7° C. statt, 25—30° sind als die optimalen Temperaturen anzusehen, von 32° an traten Mißbildungen und das Absterben bei 37—40° auf. Gegen Trockenheit ist der *Bacillus* sehr widerstandsfähig, an Fließpapier angetrocknet erwies er sich noch nach einem Monat, im Exsikkator getrocknet noch nach 2 Monaten lebensfähig.

Auf den Vergleich, den Verf. zwischen seinem *Bacillus* und dem *Mycobacterium rubiacearum* von v. Faber anstellt, sei hier nur hingewiesen.

Neben diesem Organismus wurden bei den Isolierungsversuchen noch andere Bakterien gefunden, unter denen vor allem das *Bacterium repens* bemerkenswert ist. Wie es sich als Symbiont verhält, erscheint vorläufig noch ungeklärt. Die Zellen sind ziemlich lang, dünn, leicht gekrümmt, oft an der Spitze etwas zackig oder spiralig gebogen. Die Kolonien bilden einen zähen, kaum austreichbaren Schleim. Dieses Bacterium zeigt nun ganz eigenartige, bisher bei Bakterien nicht beobachtete Kriechbewegungen, indem sich die Zelle um ihre Achse dreht und fortschreitet, etwa ähnlich den Oszillarien. Dadurch bedeckt sich das Substrat in kurzer Zeit mit feinen schleimartigen Strängen. Besonders charakteristische Ernährungsansprüche zeigt der Organismus nicht, besonders bindet er Stickstoff nicht. Nach dem Austrocknen zeigte er noch nach 2 Monaten Wachstum. Die Stellung im System erscheint noch unsicher, gewisse Ähnlichkeiten mit Myxobakterien lassen sich nicht abstreiten.

Lindau (Dahlem).

Miehe, H., Über die Knospensymbiose bei *Ardisia crisp.*
(Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1916. S. 576—580.)

Mit dem Namen „Knospensymbiose“ oder „zyklische Symbiose“ bezeichnet Verf. die Symbiose von *Ardisia crispa* mit Bakterien, deren Kennzeichen ein ununterbrochener, durch die Samen und alle vegetativen Sprosse hindurchgehende Symbiose ist. Verf. versuchte, das schon früher isolierte *Bac. foliicola* künstlich mit der sterilisierten Pflanze zu vereinigen. Die Sterilisation der *Ardisia* wurde zu erreichen gesucht durch 2tägige Erwärmung von Samen und Pflanzen auf 40°. Es bildeten sich dabei Pflanzen, deren oberirdische Teile in der Entwicklung stehen blieben; die Achselknospen schwellen an und werden zu Knollen. Auch bei normaler Aussaat traten hin und wieder solche Pflanzen auf. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die kümmerformen nur ganz ausnahmsweise einmal Bakterien enthielten. Andere Samen und Pflanzen, die zur Kontrolle ebenso behandelt wurden, starben entweder ab, oder lieferten normale Pflanzen.

Doch konnte durch Impfung der *Ardisia*-Kümmerformen mit den *Ardisia*-Bakterien keine normale Entwicklung der Pflanzen erzielt werden, so daß die Annahme der Symbiose nicht streng bewiesen werden konnte. Auf Stickstoffdüngung reagierte *Ardisia* deutlich positiv, verhält sich also anders als die Leguminosen in dieser Hinsicht. Eine ausführliche Arbeit über dieses Thema wird später erscheinen.

Rippel (Augustenburg).

Miehe, Hugo, Weitere Untersuchungen über die Bakteriensymbiose bei *Ardisia crispa*. II. Die Pflanze ohne Bakterien. (Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. 58. 1917. S. 29—65.)

Das Ziel war, die Pflanze von ihren Bakterien zu befreien und durch Impfung die Genossenschaft wieder herzustellen. Es ergab sich über die zyklische Knospensymbiose bei *Ardisia crispa* nunmehr folgendes Bild: Im Samen (nicht allen) liegen die Bakterien zwischen dem hornigen Endosperm und dem Embryo, namentlich in der Nähe des Wurzepoles. Es gibt auch bakterienarme (bakterienfreie?) Samen. Während der Keimung gehen die Bakterien auf den Scheitel des jungen Sproßes über, den sie dauernd begleiten und von dem sie auch auf alle von ihm sich abzweigende sekundäre Knospen übergehen. Während der Blattentwicklung gelangen Teile der den eingesenkten Scheitel als schleimige Masse bedeckenden Zoogloë auch in große, randständige,

sich in der üblichen Weise sehr früh anlegende Spaltöffnungen vom Typus der Wasserspalten und von da in das darunter befindliche, aus schlauchartigen Zellen bestehende „Epithelgewebe“ hinein. Dies gestaltet sich nach frühzeitigem, durch Verwachsung erfolgenden Verschuß der Spalte zu einem auch äußerlich knotig hervortretenden Gewebe aus, dessen Interzellularsystem die sich stark vermehrenden Bakterien erfüllen. Anlage, Verschuß und Ausgestaltung der Hydathoden oder Emissarien können ohne formativen Reiz der Bakterien vor sich gehen; demgemäß gibt es auch Blattknötchen, die bakterienlos sind. Als Nahrung muß man das aus den Emissarien der jungen Blättchen ausfließende, mikroskopisch nachweisbare, aber in chemischer Beziehung noch unbekanntes Sekret ansehen, das sich auf dem Scheitel sammelt. In den Blattknötchen wird dieselbe, nach Spaltenverschuß zurückgehaltene Ausscheidung in Betracht kommen. In den nicht sofort austreibenden Knospen können sich die Keime mindestens 2 Jahre am Leben erhalten. Bei der Blütenanlage werden die Symbionten in verminderter Menge in die Fruchtknotenöhle eingeschlossen, von wo sie auf unbekanntem Wege in den einzigen sich entwickelnden Samen gelangen können. Der Übergang gelingt nicht immer. Durch zweitägige Einwirkung einer Temperatur von 40° C auf Samen oder Sprosse gelingt es meist, die Bakterien zu vernichten. Die Entfernung der Bakterien bewirkt eine bei manchen Keimlingen erst nach einiger Zeit, bei Sprossen sofort eintretende Hemmung der Blattentwicklung und des Streckungswachstums der Sproßachse, die es bewirkt, daß aus den Sproßvegetationspunkten nur knollige, mit schuppigen Niederblättern besetzte Gebilde hervorgehen. In dieser kaktoiden Form fortwachsend, können die Pflanzen auch nach Verlust der ursprünglichen Belüftung jahrelang am Leben bleiben. In der gleichen Weise verhalten sich die Keimlinge, die aus den spontan bakterienlosen Samen entstehen. Aus den keimenden Samen, nicht aus den Knospen oder Blattknötchen ließen sich 2 Mikroorganismen züchten (*Bac. foliicola* und *Bact. repens*). Der erstere stimmte morphologisch gut mit den an der Pflanze hausenden Bakterien überein. Eine Vereinigung dieser rein gezüchteten Bakterie mit der sterilisierten *Ardisia* gelang ebensowenig wie die Impfung mit direkt von der Pflanze gewonnenem Infektionsmaterial. Unbekannt sind die physiologischen Beziehungen zwischen den Symbionten; man kann nur sagen: die normale Entwicklung und die Existenzfähigkeit der Pflanze hängt in der Natur ganz von ihren Bakterien ab. Matouschek (Wien).

Busich, Elsa, Die endotrophe Mykorrhiza der *Asclepiadaceae*. (Verhandl. d. zool.-bot. Gesellsch. Wien LXIII. 1913. S. 240—264.)

Elf der untersuchten Arten hatten regelmäßig eine endotrophe Mykorrhiza (*Stapelia* vier Arten, *Baucerasia Burmanni*, *Huernia Penzigii*, *Hoja carnosae* und *clandestina*, *Stephanotis floribunda*), drei Arten waren nur ausnahmsweise infiziert (*Schubertia grandiflora*, *Periploca graeca*, *Cynanchum Vincetoxium*), 4 waren nicht infiziert: *Cynanchum sibiricum*, *Asclepias syriaca*, *Ceropegia elegans*, *Ceropegia Woodii*). Man sieht, daß die Mykorrhiza die sukkulenten Vertreter bevorzugt. Die Mykorrhizen bilden alle charakteristischen Organe aus. Neu sind die vom Verf. bemerkten „Knäuelvesikeln“ (bei *Stapelia normalis* und *Hoja carnosae*): Schwache Membran, im Innern

des Vesikels ein stark zusammengeballtes Hyphenknäuel; Übergangsstadien vorhanden. Ähnlichkeit in der Funktion mit den bei *Neottia* von *Werner Magnus* beobachteten Pilzwirtzellen. Gerade an solchen Stellen retten sich einige Hyphen dadurch, daß sie sich stark verknäueln und eine gemeinsame Membran bilden, die es ihnen ermöglicht, sowohl der Aus-saugung durch die Pflanze zu entgehen als auch bei Zerstörung der Wurzel den Winter zu überdauern. Auch das Myzelium außerhalb der Wurzel ist imstande, Organe zu bilden, die als Vesikeln angesehen werden müssen. Es sind also die Vesikeln Organe, die nicht ans Leben des Pilzes in der Wurzel gebunden sind. Außerdem sind freie außerhalb der Wurzel liegende Vesikeln beobachtet worden, die Hyphen ins Epiblem entsandten, die ihrerseits imstande waren, die Wurzeln zu infizieren. Also sind die Vesikel wirkliche Dauerzustände. Zellen, die Kalkoxalat-Kristalle enthalten, stoßen im Gegensatz zu den bisherigen Angaben den Pilz nicht nur nicht ab, sondern werden oft von ihm befallen. Die Beobachtung von *Frank und Stahl*, daß die mykrotrophen Pflanzen keine Nitratreaktion zeigen (im Gegensatz zu den nicht infizierten), konnte auch bei den *Asclepiadaceen* beobachtet werden. Im allgemeinen zeigte sich, daß (ganz nach *Stahl*) jene Pflanzen eine Mykorrhiza aufweisen, die eine herabgesetzte Wasserdurchströmung zeigen.

Matuschek (Wien).

Petri, L., Der gegenwärtige Stand der Kenntnis über die physiologische Bedeutung der Mycorrhizen bei den Bäumen. (Intern. agrar-techn. Rundsch. 1915. VI. S. 1236—1251.)

Alle Bäume sind freiwachsende mykotrophe Pflanzen. Daher ist für sie die Symbiose zwischen Wurzeln und Myzelien keine biologische Notwendigkeit. Die Pilze, die bei einer und derselben Pflanze die Bildung ektotropher Mycorrhizen verursachen können, können verschiedener Art sein, woraus sich ergibt, daß es nicht der Baum ist, der seine Wurzelsymbionten bestimmt, sondern daß sie ihm durch zufällige Umstände zugewiesen werden. Ob der Baum aus der Symbiose überhaupt einen Vorteil hat, ist fraglich. Denn der Ursprung der N-haltigen Stoffe des endoradikalen Myzeliums, die diesem von der Wirtspflanze durch einen Auflösungsprozeß entzogen werden, bleibt nach wie vor ein Rätsel. Der Einfluß, den das Myzel indirekt ausübt, indem es sich entweder durch seine enzymatischen Ausscheidungs- und Absorptionsvermögen der Wurzeln verändert, bleibt ebenfalls eine Hypothese. In letzter Linie könnte man die endotrophen Mycorrhizen der Bäume als Organe, die Nährstoffe festhalten und ansammeln, von denen nur ein Teil in der Wirtspflanze wieder in Umlauf gelangt, betrachten. Der Rest würde dazu dienen, den Gehalt des Bodens an organischen Stoffen zu erhöhen. In dieser Auffassung bedeutet die Symbiose zwischen Myzelium und Wurzel nur das Verhältnis zwischen Gastgeber und Gast, das relativ harmlos ist, insofern die autotrophe Ernährung dessen Nachteile aufwiegt. Die Art der Ansteckung der Würzelchen, die Bildung der interzellularen als endozellularen Saugfäden mit sehr ausgedehnter Saugfläche, der offensichtliche und unumstößlich nachgewiesene Gewinn an kohlenwasserstoffhaltigen und vielleicht auch N-haltigen Substanzen durch den Pilz während seines ekto- und endoradikalen Lebens, sind Beweise für seine Schmarotzernatur.

Matuschek (Wien).

Rayner, Ch., Obligate symbiosis in *Calluna vulgaris*.
(Annals of Botany. Vol. 29. 1915. p. 97—133, w. 1 plat.)

Eine sehr interessante und gründliche Arbeit über die erbliche Symbiose von Ericaceen, Vaccinioideen und verwandten Pflanzen mit endotrophen Pilzen. Am eingehendsten wurden die Verhältnisse bei *Calluna vulgaris* studiert. Eine der Gattung *Phoma* nahestehende Pilzart, die aber als Vertreter einer neuen Gattung *Phyllophoma* aufgefaßt wird, siedelt sich hier nicht nur in der Wurzel an; sie durchwächst vielmehr die ganze Pflanze, den Stengel, die Blätter, die Blüten und die Samenhüllen (nicht dagegen den Embryo). Sterile *Calluna*-Keimlinge bringen es nicht einmal bis zur Wurzelbildung. Verf. vermutet, daß der Pilz u. a. durch Stickstoffbindung der Pflanze nützlich wird; doch bleibt dies näher zu prüfen. Auch das kalkfeindliche Verhalten der Heide scheint mit dieser Symbiose in Zusammenhang zu stehen.

L ö h n i s (Washington).

Miehe, Hugo, Anatomische Untersuchung der Pilzsymbiose bei *Casuarina equisetifolia* nebst einigen Bemerkungen über das Mykorrhizenproblem. (Flora. N. F. Bd. 11/12. Festschr. f. Stahl. 1918. S. 431—449.)

Als „Rhizothamnien“ bezeichnet Verf. die knolligen Wurzelnester von *Casuarina equisetifolia* (Java), Seitenwurzeln, die ganz kurz bleiben und wesentlich dicker als die normalen Wurzeln sind. Meist sind diese gestauchten Kurzwurzeln verzweigt und zu einem kleinen Nest oder Büschel vereinigt. Es kommt aber auch zu größeren Gebilden (3 cm), die aus radial gestellten Kurzwurzelsystemen zusammengesetzt sind. Die Verzweigung der Rhizothamnienäste ist meist ausgesprochen dichotom. Der Symbiont in diesen Büscheln ist ein dünnfädiger Pilz. An einem medianen Längsschnitt durch den Gipfel eines Rhizothamnienästchens sieht man ein mehrschichtiges Periderm aus Korkzellen, ein Gefäßbündel und ein mächtiges, vom Pilz durchzogenes Rindengewebe ohne Interzellularen. Die Haupt-hyphen eilen von Zelle zu Zelle und sind dicker als das sehr dünnfädige Hyphengewirr, das den übrigen Zellraum erfüllt. Nach Beschreibung der Mykoblasten (den Pilz beherbergende Zellen) prüft Verf. die Zellwand derselben: Jod und H_2SO_4 färben die Wand hellbraun, während die Wände der nicht infizierten Rindenparenchymzellen die bekannte blaue Färbung zeigen, also aus reiner Zellulose bestehen. Die Verholzung der Zellwände der Mykoblasten ist eine spezifische Reaktion der Zelle auf die Infektion mit dem Pilze; die Durchtrittsstücke der Hyphen entgehen daher der Auflösung. Stärke ist in Spuren vorhanden. Hyphen findet man nie im Gefäßbündel. An den natürlichen Standorten (nicht in Gärten oder Gewächshäusern) kommen die Rhizothamnien wohl allen Casuarinen zu. Die ersteren entstehen nur durch den Reiz des eingedrungenen Pilzes. Wie er eindringt, weiß man noch nicht; junge Pflanzen der eingangs genannten Art konnten mit einer Aufschwemmung zerriebener Rhizothamnien der Erde nicht infiziert werden. Sehr gut stimmen mit den Rhizothamnien die Mykorrhizenbildungen von *Alnus*, *Elaeagnus*, *Myrica*; die kleinen Unterschiede werden angegeben. Wenn die Symbiose in allen diesen Fällen eine ernährungsphysiologische Bedeutung hat, so läßt sich sagen: Der Pilz hat keine Verbindung mit dem umgebenden Boden. Er muß sich von Stoffen ernähren, die er innerhalb der von ihm bewohnten Zellen des Wirtes vorfindet. Da sind 2 Fälle möglich:

1. Stoffe, die durch die eigene auf- resp. abbauende Stoffwechselfähigkeit der Wirtszelle in der Zelle selbst gebildet oder in sie von anderen Bildungs-orten aus hineingeleitet wurden (Kohlehydrate, organische Säuren, Fette, Amidverbindungen).

2. Oder Stoffe, die die Pflanze durch ihr Bodenabsorptionssystem von außen aufnahm und unverändert durch die Leitbahnen dem Mykoblastengewebe zuführte (Wasser mit seinen Salzen und die sogenannten Humussubstanzen, der eindringende Stickstoff). Aber der Pilz ernährt sich nicht nur von diesen Stoffen, er wird ja aufgelöst; diese aufgelöste Pilzsubstanz wird auch im aufbauenden Stoffwechsel der Pflanze verwendet. Dies scheint ein sonderbarer Umweg zu sein, aber die Pflanze ist auf die Spaltprodukte fremder Zersetzungstätigkeit angewiesen, im Gegensatz zu der legitimen Aufschließung eines nativen organischen Ausgangsproduktes beim Verdauungsorgan im Mykoblasten. Nur für die chlorophyllfreien Mykorrhizenpflanzen würde der Kohlenstoff ein wertvoller Erwerb sein; ihm nachzujagen braucht die grüne Pflanze nicht. Es müssen von ihr nur N, P, K, S usw. in Form der Nährsalze des Bodens aufgenommen werden. Darin erblickt nun Verf. den Sinn und eigentlichen Vorteil der Mykorrhizenbildung grüner Pflanzen. Und dieser Vorteil ist sehr groß. Durch Einschalten eines heterotrophen Gastes in den eigenen Stoffwechselmechanismus würde die Pflanze sich ganz oder teilweise von einer Abhängigkeit befreien, in der sie sich gegenüber den Mineralisierungsvorgängen im Boden befindet; die Mikotrophie ist eine \pm ausgestaltete Modifikation des Nährsalzerwerbes: Die Hebung des im Bodenumus eingeschlossenen Schatzes wertvoller Elemente unter Umgehung einer völligen Mineralisierung ist in Hinsicht auf das Tempo der Abbauvorgänge im Erdboden auch sehr wichtig. Jene Pflanze, die organische Abfallstoffe rascher in ihren Stoffwechsel einzuführen vermag, hat einen bedeutenden Vorsprung und ist als Kolonist besonders geeignet. Tatsächlich leben die Casuarineen auf dem Meeresstrande oder im Wüstensande oder auf vulkanischem Boden. Mykotrophe und bakteriotrophe Pflanzen gibt es in Menge auf Vulkanen. Eine spezielle Bedeutung erlangt die Mykotrophie dadurch, daß ja Pilze und Bakterien den freien Stickstoff der Luft verwerten können. Große Fortschritte in dem Problem würde man gewinnen, wenn man exakte Ernährungsversuche vornehmen würde, die die Ausnutzbarkeit von Humusstoffen oder von organischen Stoffen überhaupt durch mykotrophe Pflanzen zum Gegenstande hätten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Bally, W., Ein neuer Fall von Symbiose zwischen einem Bakterium und einem Pilze. (Verhandl. Naturforsch. Gesellsch. Basel. Bd. 28. 1917. S. 391—406.)

Auf Pferdemit fand Verf. bei höheren Temperaturen, Strohhalme und dunkle Stellen bevorzugend, zu Basel den neuen Hyphomyceten *Dendrostilbella macrospora* n. sp., in dessen schleimigen Köpfchen sich Bakterien vorfinden, die bewegliche, sporenbildende Stäbchen darstellen und immer derselben Art angehören. In Kulturen wachsen die bei der Keimung der Konidien entstandenen Myzelfäden rascher als die gleichzeitig übergeimpften Bakterien. So ist leicht eine Trennung der beiden Symbionten möglich; andererseits läßt sich durch Aufimpfen der Konidien auf junge Bakterienkulturen wieder eine Synthese erzielen. M a t o u s c h e k (Wien).

Netolitzky, Fritz, Anatomische Beobachtungen an Zerialienfrüchten. (Österr. botan. Zeitschr. Jg. 64. 1914. S. 265—272.)

Uns interessiert hier nur der Abschnitt über die von J. P e k l o betonte viel verbreitete Pilzsymbiose bei den Gramineen (Ber. d. Deutsch. botan. Ges. 31. 1913. p. 370—384). Verf. sagt: Schon A. V o g l (1899) hat eine merkwürdige rollenartige Gruppierung der Aleuronkörner bei der Gerstenfrucht abgebildet, die Gebilde sehen ähnlich denen aus, die P e k l o als Pilzhypfen anspricht. Verf. sah ähnliches nur an Schnitten reifer Körner, die kürzer oder länger mit Wasser (nicht Öl oder Alkohol) in Berührung gekommen waren. Bei der Betrachtung von Schnitten trockener Getreidekörner unter Öl werden die Aleuronkörner „ausgelöscht“, man sieht das Netzwerk des Ölplasma. Dieses ist so regelmäßig, daß Hypfen (nach Jodanhäufung) hervortreten müßten, wenn sie nur halbwegs normal wären. P e k l o spricht seinen Pilzhypfen eine gewöhnliche Membran ab; denn sie erscheinen ihm nackt und unsegmentiert. Alkoholische Kalilauge (ohne Wasser) läßt nach Verf. auch nach stundenlangem Kochen mit Rückflußkühler normale Zellwände vollkommen intakt. Ja selbst Stärke und Schleim verändern die Form nicht. Natürlich darf man auch später nur unter Ausschluß von Wasser beobachten. Auf diese Weise konnte Verf. aus dem Kote von Säuglingen nach vorheriger Entwässerung mit absolutem Alkohol die Bakterien isolieren und mit der Zentrifuge in sehr großer Menge sammeln. Er konnte auch viele Schimmelpilze (*M u c o r R o u x i a n u s* Wehmer z. B.) und Hefearten behandeln, ohne Formveränderungen zu erhalten. Aus ordinären Käsesorten isolierten sich so tadellos die Schimmelfäden und die Bakterien. Dagegen bleiben in den Aleuronzellen keine hypfenähnlichen Gebilde zurück. Dies wäre alles leicht zu erklären, wenn es sich, wie P e k l o sagt, um nackte Protoplasmafäden handelte. Zu bewundern aber wäre es, wenn in der reifen Frucht schon die bewußten Hypfen zwecks Diastasebildung zerfallen sein sollten, während diese noch nicht nachweisbar ist. Bei der großen Empfindlichkeit des Ölplasmas gegenüber Wasser muß nach Verf. erwogen werden, daß die genannten Gebilde Kunstprodukte sind, denen bisher lediglich auf Grund der Form Pilzcharakter zugesprochen wurde. Man muß also mit Spannung die angekündigten Beweise für die Pilznatur abwarten. Verf. beobachtete z. B. folgendes: Ein trockener Schnitt der Aleuronschichte wurde mit Wasser bedeckt, worauf sofort ein Teil der Körner in wirbelnde Bewegung gerät. Hierauf quollen schlangenartig gewundene Fäden verschiedener Dicke in die Umgebung; sie waren immer mit Aleuronkörnern übersät. Diese Gebilde sehen genau so aus wie P e k l o s Hypfen. Doch gelingt dies nicht jedesmal. Warum man das einermal in den reifen Aleuronzellen die „Hypfen“ sieht und das anderemal nicht, scheint ebenfalls diesen unbekanntem Bedingungen unterworfen zu sein.

M a t o u s c h e k (Wien).

Georgevitch, V., A new case of symbiosis between a *Bacillus* and a plant. (Kew. Bullet. Misc. Inform. 1916. No. 4. S. 105—106.)

Die Rubiacee *Kraussia floribunda* Haw. besitzt an den Blättern Nodositäten mit ähnlicher Struktur, wie sie bei *Pavetta* beschrieben wurden. In den Interzellularräumen des schwammigen Gewebes der Anschwellungen fand Verf. einen Bazillus, den er genauer beschreibt, aber nicht benennt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Stojanow, N., Über die negative Fortpflanzung der Ophrydineen. (Flora. N. F. Bd. 9. 1916. S. 1—37.)

Uns interessieren hier nur die Angaben über Symbiose der Ophrydineen mit Pilzen: Sie verursacht die Bildung knollenartiger Organe. Letztere stellen entweder metamorphosierte Sprossen dar (z. B. die Verlängerung des Protocorms bei *O. ustulata* und die knollenartigen Rhizome der jungen Pflanzen von *O. mascula*) oder metamorphosierte Wurzeln (wie die gewöhnlichen Knollen der Ophrydineen). Jede Knolle stellt nur eine metamorphosierte Adventivwurzel dar und ist ein ganz sonderbarer Fall der Polystelie. Die Knollenbildung ist aber nicht direkt durch Pilze verursacht. In der jungen Knolle sind sie nicht vorhanden und ihr Vorhandensein in den Wurzeln verursacht keine morphologischen Veränderungen. Dies ist vielleicht durch die Wirkung der *Rhizoctonia* auf den ganzen Organismus der Wirtspflanze zu erklären. Man kann sich dies etwa so erklären: Der Zentralzylinder teilt sich, da er einen starken Wasserzufluß erhält, ist aber unfähig, seinen Durchmesser zu vergrößern. Nach *Stahl* kommt ein solch starker Zufluß bei den Orchideen infolge der Wirkung ihrer Mycorrhiza wirklich vor. Die Orchideen absorbieren und transpirieren nur wenig Wasser, doch haben die symbiotischen Pilze eine große osmotische Kraft und dank dieser erhalten die Orchideen einen starken Zufluß von Wasser und den darin gelösten Salzen. Matuschek (Wien).

Beau, C., La symbiose fungique des orchidées et l'adaptation à la vie xérophile. (Rev. scient. 1914. p. 109.)

D'après B. l'infection due au mycélium des champignons chez les orchidées serait, non une adaptation exclusive à la sécheresse, mais bien le moyen par lequel s'établissent les rapports nécessaires de concentration qui conditionnent les échanges d'eau entre la plante et le milieu extérieur. Le champignon permet aux orchidées d'assimiler les sels minéraux et des composés organiques (hydrates de carbone), d'après P. la petitesse des embryons, la présence d'amidon aussitôt après l'infection du champignon sont des arguments en faveur de cette thèse. H. Kufferath (Bruxelles).

Faber, F. C. von, Die Bakteriensymbiose der Rubiaceen. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 54. 1914. S. 243—264.)

Verf. hatte vor einigen Jahren eine Arbeit veröffentlicht, in der er die Symbiose der *Pavetta*-Arten mit Bakterien ausführlich darstellt. Der Mikroorganismus wurde isoliert, rein kultiviert, gleichzeitig wurden auch bakterienfreie Pavetten erzogen. In der vorliegenden Arbeit schildert er nun die Impfung bakterienfreier Pflanzen mit Reinkulturen des *Mycobacterium rubiacearum*.

Im ersten Teile geht er auf einige Einwände ein, die von *Miehe* gemacht wurden. Auf diesen Teil soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Bei den Impfungsversuchen wurde von völlig keimfreien Samen ausgegangen. Diese wurden sorgfältig sterilisiert. Zwar büßten sie dadurch meist nicht die Keimkraft ein, aber die Auskeimung verzögerte sich, so daß die sterilen Keimpflanzen stets an dieser verzögerten Keimung kenntlich sind. Sobald die Pflänzchen eine bestimmte Größe erlangt haben, wird die Samenschale angeritzt, so daß sie sich öffnet und die Keimblätter bloßlegt. Die Keimblätter werden vorsichtig voneinander gelöst und mit einem Pinsel etwas von einer jungen Reinkultur auf den Vegetationspunkt übertragen. Von 29 sterilen Keimpflänzchen, die künstlich geimpft wurden, bekamen 18 auf den jungen Blättern Bakterienknoten. Durch Abimpfen wurde erwiesen, daß

es sich in allen Fällen um denselben Organismus aus der Reinkultur handelt. Anfangs weichen die aus sterilisierten Samen stammenden Pflanzen habituell ab, aber später, wenn die Infektion erst geglückt ist, gleichen sich die Unterschiede gegenüber den nicht sterilisierten Pflanzen wieder aus. Bei den gänzlich bakterienfreien Pflanzen verändert sich der Stand der Blätter etwas, indem eine fast einseitige Stellung zustande kommt. Diese Stellung verliert sich zwar später, aber die ungeimpften Pflanzen bleiben im Wachstum doch wesentlich gegenüber den bakterienhaltigen zurück. L i n d a u (Dahlem).

Shibata, K., u. Tahara, M., Studien über die Wurzelknöllchen. (Bot. Magaz. Tokyo. Vol. 31. 1917. S. 157—182, m. 1 Taf.) [In deutsch. Sprache.]

1. Typus, *Coriaria*: Reichliches, deutlich vom Rindenparenchym getrenntes symbiotisches Gewebe, der Endophyt ist ein typischer Actinomyces. Die Kolonien bei den Wirtszellen haben fortlaufende Wandungen, mit zentripetalen, kammartig um die vom Zellsaft eingenommene Vakuole angeordneten keulenförmigen Fäden.

2. Typus, *Myrica*: Der Endophyt, ein Actinomyces, setzt sich in einer peripherischen Schicht des Rindenparenchyms, das aus 1—3 Zellschichten besteht, fest; inmitten jeder Wirtszelle befindet sich ein großer und dicker Knäuel von Endophyten mit nach allen Seiten ausgehenden, keulenförmigen Fäden.

3. Typus, *Gale*: Die vom Endophyten bewohnten Zellen sind im ganzen Rindenparenchym unregelmäßig verteilt; keine strahlige Anordnung der endophytischen Fäden. Segmentäre Konidienbildung. Die Wurzelknöllchen von *Casuarina* gehören wohl auch hierher.

4. Typus, *Alnus*, *Elaeagnus*, *Ceanothus*: Im ganzen Rindenparenchym verteilte symbiotische Zellen. Bildung kleiner Pusteln an der Peripherie der dicken Knäuel der endophytischen Fäden.

Die Wurzelknöllchen von *Coriaria* übertreffen also bezüglich der anatomischen Differenzierung alle anderen; ihr charakteristisches symbiotisches Gewebe steht dem bakteroiden Gewebe der Wurzelknöllchen der Leguminosen gleich.

Die Typen 1—4 haben wichtige gemeinsame morphologische Myzelfäden, die sich mit saurem Fuchsin färben lassen und oft mit dem Gramschen Reagens sich färbende Körner enthalten. Keine zytologischen Unterschiede existieren; Actinomycesen liegen vor. Die Assimilation des freien Stickstoffs kann bei *Alnus* als sehr wahrscheinlich angenommen werden; bei den anderen der genannten Pflanzen muß die Frage erst noch auf dem Versuchswege eingehend behandelt werden. Die von *Hiltner* und anderen mehrfach ausgesprochene Ansicht, daß die löslichen Assimilationsprodukte der Symbionten der Leguminosen und der Erle die Wirtspflanze verlassen, entbehrt des unmittelbaren Beweises. Der symbiotische Stoffaustausch muß noch näher studiert werden. M a t o u s c h e k (Wien).

Pascher, A., Über Symbiosen von Spaltpilzen und Flagellaten mit Blaualgen. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1914. p. 339—352.)

Verf. beschreibt 3 Symbiosen, ähnlich der kürzlich von *Buder* als *Chloronium mirabile* beschriebenen: Blaualgen, die in die Gallert-hülle eines fremden, farblosen Organismus eingelagert sind: es sind dies: ein

unbewegliches Bakterium mit winzig kleinen kugeligen, kaum $\frac{1}{3} \mu$ im Durchmesser haltenden Blaualgen, ein Spirillum mit etwas größeren, fast 1μ messenden, kugeligen Blaualgen, und eine farblose Flagellate (*Oikomonas syncyanotica*) mit 2–5 μ langen, 0,5 μ dicken stäbchenförmigen Blaualgen (*Chroostipes linearis* nov. gen. nov. spec.).

Es wird für derartige Symbiosen der Name *Syncyanose* vorgeschlagen, und zwar je nach der Zusammensetzung *Bacterio-* oder *Monado-Syncyanose*. Ein gemeinsamer Name dürfte zu vermeiden sein: z. B. kommen zwei der erwähnten Blaualgen ganz bestimmt ohne den anderen Komponenten vor.

Der farblose Komponente vermag, wenigstens im Falle der *Monado-Syncyanose*, Nutzen aus der O-Produktion der Blaualgen zu ziehen, doch braucht diese Wechselwirkung nicht die einzige zu sein. Andererseits erwähnt Verf. einige Symbiosen von Blaualge (*Cyanodictyon endophyticum* nov. gen. nov. spec.) in *Anabaena*-Lagern, ferner von *Cyanotheca longipes* nov. gen. nov. spec. im Gallertmantel einer gloeocystenartigen Grünalge, 2 Fälle, die darauf hinweisen dürften, daß der Vorteil der Symbiose, wenigstens in diesem Falle, lediglich auf Seiten der in der Gallerte lebenden Blaualge vorhanden ist, etwa in der Ausnutzung von Zerfallsprodukten der Gallerte.

Rippel (Augustenberg).

Pringsheim, E. G., Zur Physiologie endophytischer Cyanophyceen. (Arch. f. Protistenk. Bd. 38. 1918. S. 26–130.)

Die endophytischen Cyanophyceen *Nostoc punctiforme* aus *Cycas* und *Gunnera* sowie *Anabaena Azollae* aus *Azolla* können außerhalb der Wirtspflanze zur Vermehrung gebracht werden. Sie sind zu autotropher Ernährung in Algennährlösungen befähigt. Eine Förderung des Wachstums durch die Aufnahme organischer Stoffe war nur bei *Nostoc* deutlich; hier konnte sie in gewissem Maße die CO_2 -Assimilation ersetzen. N-Bindung konnte nicht beobachtet werden.

Matouschek (Wien).

Pringsheim, E. G., Zur Physiologie endophytischer Cyanophyceen. (Arch. f. Protistenk. Bd. 38. 1917. S. 126ff.)

Pringsheim stellte sich die Aufgabe, die symbiotischen Blaualgen in den Rhizomen von *Gunnera* und in den Wurzeln von *Cycas* (*Nostoc punctiforme*) und in der Blatthöhle von *Azolla* (*Anabaena Azollae*) zur Aufklärung ihrer Ernährungsphysiologie außerhalb ihrer Wirte zu züchten. Bakterienfreie Reinkulturen gelangen leider nicht. Vielmehr ließen sich durch wiederholte Übertragung auf Kieselsäuregallerte und dann auch auf Agar die Bakterien nur soweit zurückdrängen, daß auch auf Asparagin- und Heyden-Agar die Cyanophyceen sich ungestört von Bakterien und wie Reinkulturen entwickelten. Übertrug man sie aber auf günstigere Bakteriennährböden, z. B. zuckerhaltigen Peptonagar, so machte sich das Bakterienwachstum wieder störend bemerkbar. Immerhin ließ sich mit Sicherheit feststellen, daß beide Algen in bezug auf die Kohlenstoffernährung durchaus autotroph gedeihen können. Die Versuche mit organischer Kohlenstoffernährung deuten darauf hin, daß wenigstens *Nostoc punctiforme* solche auszunutzen vermag, während *Anabaena azollae* dazu kaum mehr als die früher untersuchten, freilebenden Cyanophyceen befähigt ist. In Nährsalzlösung wurde *Nostoc punctiforme* durch geringe Gaben Traubenzucker deutlich stärker gefördert als *Anabaena* und

andere. Auf zucker- und peptonhaltigem Agar (0,1 Proz.) war das Wachstum beider Arten nicht verschieden von dem auf zuckerfreiem Agar. In Dunkelkulturen auf Zuckerpeptonagar hielten sich beide Arten lange lebend, wobei sich *Nostoc* bemerkenswerterweise besser ausbreitete als *Azolla*. Vermehrung fand wohl sicher nicht statt. In belichteten Kulturen auf denselben Nährböden in CO₂-freier Luft vermehrte sich *Nostoc* deutlich, aber weniger als bei CO₂-Gegenwart, während bei *Anabaena* auch hier jede Vermehrung ausblieb. In Kulturen mit stufenweise herabgesetzter Nitratgabe ging die Entwicklung parallel der Nitratgabe und blieb bei Nitratmangel ganz aus, so daß für die Bindung freien Stickstoffs durch die Algen keine Anzeichen vorliegen, ohne daß jedoch diese Möglichkeit (z. B. bei Darbietung anderer organischer Stoffe) ganz ausgeschlossen wäre.

Behrens (Berlin Dahlem).

Harder, Richard, Ernährungsphysiologische Untersuchungen an Cyanophyceen, hauptsächlich dem endophytischen *Nostoc punctiforme*. (Zeitschr. f. Botan. Bd. 9. 1917. S. 145—242.)

Die im Rhizom von *Gunnera* lebende Cyanophycee *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Har. wurde vom Verf. in absoluter Reinkultur gezüchtet. Sie wuchs autotroph und heterotroph in Flüssigkeiten und auf festen Substraten (nicht auf Gelatine). Bei Gegenwart organischer C-Verbindungen war das Wachstum besser als auf rein mineralischen Nährböden. Im Dunkeln entwickelte sich die Alge nicht auf organischen Substraten, bei organischer Ernährung wuchs sie jedoch auch bei absolutem Lichtabschluß. Der Nährwert der einzelnen organischen Verbindungen war verschieden; gutes Dunkelwachstum wurde auf diversen Hexosen, Di- und Polysacchariden beobachtet. Eine spezifische Beziehung zwischen dem Endophyt und der Wirtspflanze wurde nicht gefunden. Beide sind zu selbständigem Leben fähig. *Nostoc punctiforme* lebt im *Gunnera*rhizom als fakultativer Parasit. Der Befall von *Gunnera* mit *Nostoc* ist eine „harmlose Erkrankung“.

Matouschek (Wien).

Wettstein, Fritz von, *Geosiphon* Fr. Wettst., eine neue, interessante Siphonacee. (Österr. bot. Zeitschr. XV. 1915. p. 145—156, u. 2 Taf.)

Geosiphon pyriforme (Ktz. sub *Botrydium*) Fr. Wettst. n. g. lebt auf Krautfeldern bei Kremsmünster (O.-Österr.) und auf Lehmboden in Nordhausen (Harz). — Die Siphonacee ist durch folgende Punkte merkwürdig: Durch ein verzweigtes Rhizoidengeflecht sind die Blasen (bis 30 an einem Individuum) mit einander verbunden. Ein Teil der Seitenrhizoiden bringt Blasen hervor, die natürlich über die Erde hervorkommen, der andere Teil dient zur Verankerung der Pflanze und zur Aufnahme der Nährstoffe aus dem Substrate. Auch die unteren Teile der Blase bilden Rhizoiden, die zur Befestigung der Blase dienen. Der ganze Komplex der vielen Rhizoiden und Blasen ist ein einziger Coeloblast, da jegliche Querwände fehlen. In der Jugend sind die Blasen ganz mit Plasma erfüllt, später sammelt sich das Plasma im unteren Teile an, sonst gibt es nur einen Wandbelag von Plasma; bei alten Blasen ist der obere Teil plasmaleer. Das übrige Innere der Blasen wird von Zellsaft ausgefüllt. Das ganze Protoplasma des Coeloblasten ist mit den sehr kleinen Kernen erfüllt, wie sie etwa der *Vaucheria* zukommen. Gegen die Spitze der Blase nimmt die Zahl der Kerne ab. Das

Gleiche gilt bezüglich der Öltropfen, die wohl ein Stoffwechselprodukt der Alge sind. Chromatophoren fehlen ganz; es fehlt auch diejenige Plasmaschicht, die bei *Botrydium granulatum* z. B. diese beherbergt. Die Membran des Coeloblasten ist gleich dick und besteht aus Chitin. Außer der Sprossung findet man noch eine Fortpflanzung, die durch Dauerorgane: Kugeln, die am Ende der Vegetationsperiode der Alge am Ende bestimmter Rhizoiden entstehen, erfüllt mit Plasma und Kernen. Später tritt zwischen dem Plasmanetzwerk reichlichstes fettes Öl auf. Daneben gibt es noch pyrenoïd-ähnliche Gebilde, die die Zimmermannsche Reaktion auf Pyrenoïde zeigen. Das Öl ist ein Reservestoff. Länge der Blasen 500—700 μ , Breite 200—300 μ , Dicke der Rhizoiden bis 12 μ , der Membran bis 3 μ . — In den Blasen bildet nun *Nostoc symbioticum* n. sp. kleine Lager. Seine vegetativen Zellen sind lang ellipsoidisch, 12 $\mu \times 6 \mu$, Grenzzellen 6 \times 9 μ , Dauerzellen kugelig, 9 \times 5—6 μ . Die *Nostoc*-Kolonien sind auch in jungen und sonst auch in jeder Blase vorhanden. Der *Nostoc* dringt durch die Rhizoiden von einer Blase zur anderen. Wenn seine Ketten Plasmateile der *Geosiphon*-Blase abschnüren, so ballen sich jene zu einem Ballen zusammen im Innern der Blase. Wie der *Nostoc* in die Rhizoiden gelangt, ist vorläufig unklar. Auf den Feldern fand Verf. den genannten *Nostoc* allein nicht vor, ebensowenig fand er ein *Geosiphon*-Exemplar ohne *Nostoc*. — Über die biologischen Verhältnisse dieses Falles von Symbiose: *Nostoc* lebt in der Siphonee nicht als vollständiger Parasit; *Geosiphon* ist aber auch keine durch den Parasiten *Nostoc* veranlaßte Mißbildung einer anderen Siphonee. Der *Nostoc* assimiliert sicher, *Geosiphon* hat teil an dem Ergebnisse dieser assimilatorischen Tätigkeit der Blaualge, denn es könnte sonst kaum gelingen, bei völliger anorganischer Ernährung (wie auf mit Knopser Nährlösung getränktem Filtrirpapier) die Alge am Leben zu erhalten oder zur Vergrößerung zu bringen, wenn sie eine rein saprophytische Lebensweise führte. Daß dies möglich ist, lehrte der Versuch. Andererseits dürfte auch der *Nostoc* nicht ganz unabhängig von der ihm von der Siphonee dargebotenen organischen Nahrung sein und als bloßer Raumparasit leben, da er sonst nicht gleich absterben würde, wenn er im Wasser oder in rein anorganische Nährlösungen gebracht wird. Der ganze Organismus (*Siphonee* + *Nostoc*) zeigt gewisse Analogien mit den Flechten. Das Auftreten von Chitin hängt mit der organischen Ernährung eng zusammen. Das gleiche Merkmal tritt in der saprophytisch gewordenen, mit Chlorophyceen vermutlich in Zusammenhang stehenden Parallelreihe der grünen Algen, nämlich den Pilzen auf. Sieht man vom Chlorophyllverlust des *Geosiphon* ab, so ist letzteres ein schönes Zwischenglied zwischen *Botrydium* und *Vaucheria*.

Matouschek (Wien).

Lechmere, A. Eckley, Eine epiphyllische *Ulothrix*. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1915. S. 30—34.)

Diese als *Ulothrix crenulata* Kütz. bestimmte Alge findet sich in Oberbayern häufig auf Nadeln der Tanne (*Abies pectinata* - *alba*), und zwar als reiner Epiphyt. Es werden Akinetosporen gebildet, die entweder direkt zu einem Faden auskeimen, oder durch zweimalige Teilung innerhalb der Mutterzellen 4 Tochterzellen bilden, oder auch durch mehrmalige indirekte Teilung in der angeschwollenen Endzelle eines Fadens ein *Palmella*-Stadium liefern.

Rippel (Augustenberg).

Galløe, Olaf, Forberedende Undersøgelser til en Almindelig Likenøkologi. [Vorbereitende Untersuchungen für eine allgemeine Flechtenökologie.] 8°. 118 p. 240 Fig. Köbenhavn 1913.

Diese Arbeit soll eine Anleitung zum Studium der Ökologie der Flechten geben, und zwar 1. die Bedeutung des Klimas für den Artreichtum und die Individuenmenge der Flechten und 2. die Bedeutung des Substrats in denselben Beziehungen schildern. Das Klima hat nur geringe Bedeutung, das Substrat aber um so mehr, ganz entgegengesetzt wie bei den Phanerogamen. Alle Flechten werden mit Bezug auf ihr Substrat in 6 Gruppen geteilt, nämlich: 1. Rindenflechten, 2. epiphyte Flechten, 3. Erdflechten, 4. Steinflechten, 5. parasitische und 6. saprophytische Flechten. Jede dieser Gruppen wird wiederum in Arten mit krustenförmigem, laubartigem und strauchartigem Thallus geteilt. Die einzelnen Arten von rindenbewohnenden Flechten werden vorzugsweise an bestimmten Baumarten gefunden, ohne daß es jedoch zurzeit möglich ist, einen bestimmten Grund hierfür anzugeben. Die epiphyten Flechten werden nie an einjährigen Blättern gefunden, sie gehören deshalb vorzugsweise den Tropen und sind nur wenig bekannt. *Strigola complanata* greift die Blätter, an denen sie lebt, an; alle anderen — soweit bekannt — können den Blättern keinen direkten Schaden verursachen. Die Erdflechten sind von der Qualität der Erde sehr abhängig; auf kleinen Steinen, Sand, Lehm und Moorboden hausen je für sich ganz verschiedene Arten; auf losem Humus, Torfboden oder salzigem Boden werden nie Flechten gefunden. Der Wassergehalt der Erde spielt eine bedeutende Rolle, dagegen ist die Temperatur von geringerer Bedeutung, indem man Flechten ebenso gut in den heißesten Wüsten als in den arktischen Gegenden findet. Der Gehalt des Bodens an Nahrungstoffen ist ohne direkte Bedeutung für die Flechten; in der Regel werden sie aber auf gutem Boden von anderen Pflanzen verdrängt. Dagegen scheint die Reaktion des Erdbodens eine gewisse Bedeutung zu haben; die meisten Arten mögen gern saueren Boden. Die Steinflechten ziehen Flächen vor, die senkrecht zur Schichtbildung des Steines stehen. Der Kalkgehalt des Steines spielt auch eine keineswegs geringe Rolle.

In dem dritten Kapitel wird die Biologie einzelner thamnoblaster Erdflechten beschrieben, von zahlreichen Figuren von Thallusteilen vieler Arten der Geschlechter *Cladonia*, *Stereocaulon*, *Dufourea*, *Siphula*, *Thamnolia*, *Alectoria*, *Bryopogon* usw. begleitet.
Lind (Lyngby).

Lyngby, Berndt, Die Flechten der ersten Regnellschen Expedition. Die Gattungen *Pseudoparmelia* gen. nov. und *Parmelia* Ach. (Ark. f. Botan. 13. 1914. p. 1—172. m. Taf.)

Mehrere Arten des in Südamerika gesammelten Materials waren mit parasitierenden Luftalgen behaftet; sie wachsen in den Rissen des Thallus hervor, gegen das Zentrum zu. Man hat es wohl mit zufälligen Parasiten zu tun. Parasitische Pilze wurden oft, besonders in alten oder abgestorbenen Pykniden gefunden. Nur bei *Parmelia fungicola* n. sp. wurden in jedem Stücke Pilze in besonders eingerichteten Wohnungen innerhalb der Basis der Rhizinen gefunden.
Matouschek (Wien).

Salomon, H., Über das Vorkommen und die Aufnahme einiger wichtiger Nährsalze bei den Flechten. (Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. 54. 1914. p. 309—354.)

Um das gegenseitige Verhältnis der beiden Symbionten in den Flechten etwas aufzuklären, hat es Verf. unternommen, das Vorkommen und die Aufnahme von wichtigen Nährsalzen zu studieren. Er will daraus dann einen Rückschluß ziehen, woher diese anorganischen Salze kommen. Die Nachweise wurden durch mikrochemische Reaktionen geliefert, wobei Verf. sehr eingehend auf chemische Methoden einging. Diese chemischen Einzelheiten mag man in der Arbeit selbst nachlesen.

Zuerst beschäftigt sich Verf. mit dem Nachweis der Phosphorsäure, die sich bei sehr vielen Flechten vorfindet, und zwar in den Hyphen, wie in den Gonidien. Manche Flechten z. B. *Baeomyces rufus* enthält mehr Phosphate in den Algen, als in den Pilzen, während z. B. bei *Physcia obscura* das Verhältnis sich genau umkehrt. Die Menge der Phosphate bei den einzelnen Arten wechselt ebenfalls, bisweilen enthalten die Gonidien keine Phosphate, meist konzentrierte sich der größte Teil in den Früchten, besonders in den Sporen oder Paraphysen. Kurzum die Verschiedenheiten sind außerordentlich groß. Wenn Phosphate in gelösten Verbindungen mit dem Thallus in Berührung kamen, so saugten sich Hyphen und Gonidien damit voll. Wurden nur die Hyphen allein mit der Lösung versehen (durch die Basalscheibe oder Rhizinen), so ergab sich, daß auch die Gonidien damit versorgt wurden, wenn auch in schwächerem Maße als die Hyphen.

Das Magnesium ließ sich in beiden Komponenten nachweisen, doch zeigten sich ähnliche Verschiedenheiten wie bei den Phosphaten.

Schwieriger gestaltet sich der Nachweis des Kalium. Es ließ sich aber zeigen, daß die Verschiedenheiten noch viel größer sind, als bei den bisher genannten Stoffen, denn auch die Individuen derselben Art und die einzelnen Gewebe (Rinde, Rhizinen) enthielten wechselnde Mengen. Beide Komponenten enthalten es, nur bei den Gonidien der Gallertflechten fehlte es meistens vollständig. Mit dem Kalk verhält es sich ähnlich wie mit dem Kalium.

Im letzten Kapitel werden dann Angaben über das Vorkommen des Stickstoffes in anorganisch gebundener Form gemacht. Mit Sicherheit ließ sich nichts nachweisen, aber Aufsaugerversuche mit Kalisalpeter zeigten, daß hauptsächlich der Pilz die Nitratreaktion gibt. Die Verarbeitung des Kalisalpeters erfolgte sehr schnell, besonders im Licht; deshalb glaubt Verf., daß der Nachweis in der Flechte nicht immer gelingen kann. Auch auf die Frage des Vorhandenseins von Ammonsalzen geht Verf. ein und erweist sie bei mehreren Flechten.

Zum Schluß beschäftigt sich Verf. mit der Frage, woher die Flechten die anorganischen Nährsalze erhalten. Sie können nur in gelöster Form in den Thallus gelangen, die Flüssigkeit wird kapillar zwischen den Hyphen verteilt. Im Staube erscheinen ebenfalls viele Salze, die durch Wasser ausgelöst und den Flechten zugeführt werden. Die Stickstoffverbindungen kommen durch die Luft an die Flechten heran. Jedenfalls hat Verf. exakt bewiesen, in welcher Weise von außen her die anorganischen Nährstoffe an die Flechten herantreten und hat damit die Ansichten des Ref. bestätigt, der sie schon seit Jahren bei seinen Schülern vertritt. Lindau (Dahlem).

Bachmann, E., Wie verhalten sich Holz- und Rindenflechten beim Übergang auf Kalk? (Ber. Deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 36. 1918. S. 528—539.)

Die beiden Holz und Rinden bewohnenden Flechtenarten *Catillaria* (*Biatorina*) *micrococca* (Kbr.) und *Bacidia Arnoldiana* (Kbr.) wachsen, wenn sie auf Kalk vorkommen, gänzlich oberflächlich, ohne auch nur eine Hyphe in das Gestein zu senden; Verf. schlägt für diesen Wachstumsmodus den Ausdruck *exolithisch* vor. Ihr Lagerbau ist demnach nicht der einer Kalk-, sondern einer Kieselflechte. Demgegenüber zeigt die epilithische *Caloplaca pyracea* (Ach.) Kbr. zahlreiche in das Gestein eindringende Hypphen. Letztere und die endolithischen Flechten besitzen demnach gegenüber den ersteren die Fähigkeit, eine Säure abzusondern, die den Kalk löst; wenn diese Säure die Kohlensäure ist, müßten sie durch einen besonders intensiveren Atmungsvorgang ausgezeichnet sein.

Rippel (Breslau).

Nienburg, W., Studien zur Biologie der Flechten. I.—III. (Zeitschr. f. Botan. Bd. 11. 1919. S. 1—38.)

In den Astlochtraufen an Bäumen siedeln sich ganz bestimmte Flechtenarten an; Verf. macht nun wahrscheinlich, daß dieses Auftreten durch freies Ammoniak bedingt wird, das sich durch Zersetzungsvorgänge in den Astlöchern bildet. Zwar scheinen alle Flechten Ammonpflanzen zu sein, sich nur durch den Grad des Ammoniakbedürfnisses zu unterscheiden. Danach geordnet läßt sich für die mehr Stickstoff bedürfenden u. a. die Reihe: *Xanthoria parietina*, *Physica ascendens*, *Xanthorealychnea*, *Ramalina fraxinea* mit abnehmendem N-Bedürfnis, für die weniger N-bedürftigen ebenso die Reihe *Parmelia physodes*, *P. furfuracea*, *Evernia prunastri*, *P. saxatilis* aufstellen. Auch in der Flechtenverteilung in den Ammoniakreicheren Städten und der Seeküste soll sich eine ähnliche Verteilung widerspiegeln wie bei der Astlochflora. Es wäre zu wünschen, daß diese in der Natur gemachten Beobachtungen durch Kulturversuche geprüft würden.

Die II. Mitt. handelt über die Wachstumsgeschwindigkeit von Flechtenkeimlingen; die Sachsche Große Periode zeigt sich auch hier. Die Keimlinge entwickeln sich im Licht viel kräftiger als im Halbschatten. Das Wachstum selbst geht sehr langsam; z. B. betrug der größte Durchmesser von *Parmelia furfuracea*, 10jährig, 60 mm. Die III. über Transversalphototropismus bei Flechten.

Rippel (Breslau).

Buchner, Paul, Studien an intrazellulären Symbionten.

II. Die Symbionten von *Aleurodes*, ihre Übertragung in das Ei und ihr Verhalten bei der Embryonalentwicklung. (Arch. f. Protistenk. Bd. 39. 1918. S. 34—61. M. 2 Taf.)

Im vorliegenden 2. Teil schildert Verf. die Schicksale eines Symbionten vom Ei bis in das erwachsene Tier hinein, also die Entwicklungsgeschichte eines Myzetoms. Untersuchungsobjekte: besonders *Aleurodes proleptella* L. auf *Chelidonium maius* und auch *A. aceris*. Das Carnoysche Gemisch bewährte sich am besten bei der Fixierung der Embryonen. — Als Regel gilt, daß die Symbionten, die ja vor der Übertragung Zellen des Wirtstieres bewohnten, diese vorher verlassen und frei zwischen den Zellen sich zu dem Ei hinbewegen. Die Infektion setzt etwa mit Beginn der Dotter- und Fettbildung ein; es drängen sich zu dieser Zeit vereinzelt Myzetozyten am hinteren Ende der Eizelle durch den Follikel in den Raum zwischen diesen und das Ei. Die Reaktionen an der Eizelle

sind: Verschwinden des dünnen Fortsatzes, Ablagerung von Reservestoffen. 9—10 Zellen dringen ein, hernach rücken die Follikelzellen wieder zusammen und bilden ein hohes Epithel; durch Zusammenrücken der Myzetozyten entsteht ein längliches Paket. Jetzt folgt die Einwanderung dieses ins Ei. Den Raum, den die Pilzzellen einnehmen, nennt Verf. „Infektionskanal“. Der Myzetozyt ändert sich während des ganzen Vorganges nicht. Es erscheint die 1. Reifeteilungsspindel; auf dem Stadium der ausgebildeten Äquatorialplatte wartet das Ei auf die Besamung. Bei der Eiablage tritt der blasige Teil des Infektionskanals aus dem Tiere heraus, seine Außenseite ist klebrig, das Ei ist auf der Blattunterseite des *Chelidoniums* angeheftet; der andere Teil des Rohres wird zum Eistiele. *Aleurodes* folgt bezüglich der Infektionsweise dem Beispiele der Zikaden: Hier sammeln sich die Pilze im Follikel und in einem zwischen diesem und hinter dem Ei entstehenden Hohlraum an, um dann gleichzeitig und heftig in das Ei einzudringen. Den anderen Infektionstyp findet man bei den Aphiden: eine ständige, allmähliche Einwanderung in das Eiplasma geht vor sich. In beiden Fällen (1. und 2. Infektionstyp) ist der Einfluß der Infektionszelle auf die Embryonalentwicklung des Pilzorganes der gleiche; bei der Infektion am Nährzellpol bleiben die Pilze am Ort, bei der am hinteren Pol werden sie vom Keimstreif erst dorthin gehoben. Als die Pilze beherbergende Zellen kommen beide Male Blastoderm-, bzw. Dotterzellen in Betracht. Bei *Aleurodes* gibt es speziell folgenden Vorgang: 9—10 mütterliche Zellen finden sich in jedem abgelegten Ei und machen den wichtigsten Teil der Embryonalentwicklung in ganz gesundem Zustande inmitten des neuen Mediums mit, ihre alte Funktion, die symbiontischen Pilze zu beherbergen, beibehaltend. Sie verfallen der Degeneration, entledigen sich ihrer Bewohner und werden von jugendfrischen Zellen übernommen. — Bei den einzelnen *Aleurodes*-Arten sind die Pilze jeweils verschiedene, doch mit geringen Unterschieden. Das Eindringen der neuen Zellen in das alte Myzetozyt löst lebhaftige Vermehrungstätigkeit aus. Dabei begegnet man zweierlei Bildern:

1. Die Symbionten vermehren ihre sehr kleinen Kernechen und führen einen simultanen Zerfall des Plasmas herbei, der der bei *Saccharomyceten* beobachteten Sporenbildung ähnelt,

2. oder es gibt Knospenverbände. Infolge der Vermehrung der Symbionten wird die Teilung der Myzetozyten ausgelöst.

M a t o u s c h e k (Wien).

Hepner, J., Über die Physiologie der *Hydra*. (*Věstník pátého sjezdu česko. přírod.* Prag. 1915. p. 400.) [Tschechisch.]

Verschiedenartig ausgeführte Versuche, namentlich über die Lebensdauer der grünen und braunen Exemplare der *Hydra* in sauerstofflosen Medien, tun unzweideutig kund, daß die grüne *Hydra* symbiotisch mit den Grünalgen lebt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Guenther, Konrad, Die lebenden Bewohner der Kanten der insektenfressenden Pflanze *Nepenthes distillatoria* auf Ceylon. (*Ztschr. f. wissensch. Insektenbiol.* 1915. p. 241—243.)

In den Analkiemern, im Siphon, an den Tracheen und auch am Darm in der Leibeshöhle der Stechmückenlarve *Ficalbia dofleini* Guenther fand Verf. Gregarinen, wohl Monocystiden; sie sind sauerstoffliebend. — Das in den Kanten gefundene Milbenmaterial bearbeitete A. C. Oudemans.

15*

Letzterer wies nach: *Tyroglyphus farinae* L. (kann auch nachträglich in das Material gelangt sein), 12 neue Arten (die wohl Opfer waren) und einen echten Parasiten der Kannen, *Anoetus guentheri* n. sp. Letztere Milbe ist sehr häufig, auf keinem Pröbchen Detritus fehlte sie. Die neue Art wird von A. C. Oudemans beschrieben und abgebildet.

Matouschek (Wien).

Petch, T., *Termite Fungi. A Résumé.* (An. of the Royal Bot. Gard. Peradeniya. V. 5. 1913. p. 303—341.)

Eigene Beobachtungen und die Literatur über die genannten Pilze zwingen den Verf., die Pilze wie folgt einzuteilen:

I. In Arten, die sich im bewohnten Bau befinden: *Agaricus* spp. (muß *Collybia albuminosa* (Berk.) Petch heißen) und a „white conidial sphere“ (nach Berkely *Aegerita Duthei* genannt).

II. In Arten, die in von Termiten verlassenen Nestern leben: *Xylaria* sp. (einschließlich *Sclerotinium*), welche zu *X. nigripes* Klotzsch gehört. Ferner *Peziza epispertia* B. et Br.

III. In Arten, die nur in der Nachbarschaft der Termitennester vorkommen: *Podaxon* spp. (gehört zu *Podaxon carcinomalis* Fr.) und *Neoskofitzia termitum* v. Höhn. (Nach Verf. wohl von *N. monilifera* [B. et Br.] v. Höhn. nicht verschieden.)

Matouschek (Wien).

Natzmer, G. von, *Über Konvergenzen im Leben der Ameisen und Termiten.* (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. Bd. 11. 1915. p. 161—165.)

Das Verhältnis der Pilze zu den oben genannten Insekten brachte den Verf. zu folgenden Schlüssen:

1. Für staatenbildende Insekten muß es von größtem Vorteil sein, wenn die Nahrungsquelle innerhalb der Kolonien selbst liegt; ein Verlassen der Nester behufs Nahrungssuche wird dann überflüssig, die sonst verbrauchte Energie kommt dem Staate selbst zugute. Ein Beispiel: Nach Escherich ist die ursprüngliche Hauptnahrung der Termiten Holz, das sehr arm an Stickstoff ist; der Termitenpilz bietet aber eine sehr konzentrierte N-Nahrung. Bei fortschreitender Entwicklung des staatlichen Lebens wurde es immer notwendiger, sich bezüglich der Nahrungssuche von der Umwelt möglichst vollständig zu emanzipieren.

2. Viele der genannten Insekten verfielen ganz unabhängig von einander auf die Pilzzucht. In den Nestern gibt es Mengen von vegetabilischen, gespeicherten Vorräten, auf denen Pilze gedeihen können und auch gedeihen. Die ihnen am meisten zusagenden Pilze werden verzehrt. Ein reiner Zufall liegt dabei aber nicht vor. Die wahren Ursachen liegen tiefer und stehen mit der Entwicklung des sozialen Lebens im engsten Zusammenhange. Pilzzucht gibt es nur in Staaten mit hochentwickelter staatlicher Organisation. Natürlich entwickelte sich allmählich eine Pflege der Pilze, wodurch im Laufe der Zeit die Insekten bei dieser einseitigen, pilzzüchtenden Tätigkeit für ein anderes Leben immer untauglicher wurden. Ein Beispiel: Bei *Atta*-Arten gibt es im Staate eigene große Transportarbeiter, die den Nährboden für Pilze herbeischaffen, und andererseits winzige Pilzgärtner, die die Kulturen pflegen und reinhalten. Diese Arten von Staatsbürgern sind für eine andere Arbeit ganz unbrauchbar. Daraus erklärt sich der hohe Grad des Gärtnereinstinktes. Die Pilzzucht ist eine Erscheinung, deren innere Ursachen im staatlichen Leben selbst zu suchen sind.

3. Auch die Entwicklung des Körnersammelinstinktes mußte sich nach den gleichen Gesetzen vollzogen haben. *Messor structor* besitzt nach A. Forell eine sehr kleine Arbeiterform, die im Nestinnern mit der Pflege der Samenkörner beschäftigt ist.

4. Andere Konvergenzen ergeben sich aus folgenden Punkten: Während E. Wassmann den sozialen Parasitismus aus der Sklaverei bei den Ameisen direkt ableitet, will T. Emery den Parasitismus allein durch das Herabsinken des ♀ vom räuberischen zum parasitischen Insekt erklären; er bestreitet, daß die mit dem räuberischen Dasein verbundene einseitige Lebensweise an sich zum Parasitismus geführt haben könnte. Beide Theorien stimmen aber in dem wichtigen Punkte überein, daß sie unter Verzicht auf alle vermenschlichenden Schlüsse diese Erscheinungen auf rein natürliche Weise als notwendige Folge eines anderen vorangegangenen Stadiums zu erklären suchen. Beispiele für ein voneinander völlig unabhängiges Entstehen von Konvergenzen bieten die sklavenhaltenden und parasitischen Ameisen genug; so stimmen Arten von *Strongylognathus* in den Lebensgewohnheiten und in der Kampfweise, ja sogar in morphologischer Beziehung völlig mit der ihr systematisch ganz ferne stehenden Amazonenameise *Polyergus* überein. — Auf der tiefsten Stufe des Schmarotzerlebens ist die Arbeiterkaste parasitischer Ameisen ganz verschwunden und die Geschlechtstiere sind ganz degeneriert. Dies gilt z. B. für *Anergetus atratulus*, *Epocetus pergandei*, *Wheeleriella santshii*.
Matouschek (Wien).

Miehe, H., Bemerkungen über epiphytische Vegetation. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 15. S. 591—592.)

Die eigentliche Entwicklung erreicht diese Vegetation in den Tropen. In Europa zeigt sie sich auch in Gegenden mit feuchtem Klima und warmen Wintern; z. B. lebt *Polypodium vulgare* auf den Ästen der Eichen bei Varel in Oldenburg. Wie in den Tropen Vögel und Affen die kleinen Samen von *Ficus elastica* mit ihrem Kote auf die Bäume verschleppen, ebenso geschieht die Samenverschleppung bei *Sorbus* und anderen Bäumen und Sträuchern bei uns (*Sambucus*, *Amelanchier*).

Matouschek (Wien).

Kaltenbach, Überbäume am Niederrhein. (Natur. 9. Bd. 1917/18. S. 163—168.)

Verf. bespricht und bildet folgende Fälle von Überbäumen auf der Kopfweide (*Salix*) ab: *Sorbus aucuparia* (bis 5 m hoch, mit Wurzeln durch die Weide bis zur Erde reichend; das Alter der Überbäumchen ist ein größeres, als es etwa die Höhe des Baumes anzeigt, da ja die Ernährung des letzteren anfangs eine spärliche war), *Prunus avium* (5¾ m hoch, 80 cm Umfang, auch mit Wurzeln im Weidenstamme), *Rhamnus frangula* (zugleich mit kleiner *Sorbus aucuparia* auf gleicher Weide), *Sambucus nigra* (blühend). — Bei *Ulmus campestris* sah Verf. folgendes: Im Innern des Stammes Mulm und viele Nebenwurzeln der Äste, so daß die eigenen Äste als „Überbäume“ auf der Mutterulme anzusehen sind; die Krone kann daher eine sehr dichtästige werden. Bei *Carpinus betulus* und *Fagus silvatica* treten oft Stelzen- oder zweibeinige Bäume auf; wächst der eine Baum stärker, so entzieht er dem anderen die Säfte und letzterer stirbt ab. Verf. sah einmal, daß der Stamm oberhalb der Verwachsungsstelle einen größeren Umfang hat als die beiden Fußstämme;

von der genannten Stelle an kann der Baum als neuer Stamm angesehen werden, der von den beiden Füßen aus ernährt wird. — Im Böhmerwald und in den Ostseeprovinzen kommt es vor, daß auf einem vermodernden umgefallenem Baume ein anderer sich ansiedelt; hat die aufgelagerte Humusschicht nicht genügende Nahrung gegeben, so treibt der kleine Überbaum seine Wurzeln um den Stamm und wenn dieser ganz vermodert ist, so wird nun der inzwischen heranwachsende Baum von seinen eigenen Wurzeln („Stelzen“) getragen:
M a t o u s c h e k (Wien).

Molisch, Hans, Das Wesen des Leuchtprozesses in den Lebewesen. (Die Umschau. 21. 1917. S. 243—245.)

Trojan, E., Die Lichtentwicklung bei Tieren. (Intern. Zeitschr. f. physikal.-chem. Biol. Bd. 3. 1917. S. 94usf.)

Heller, R., Biolumineszenz und Stoffwechsel. (Ebenda. S. 106usf.)

Molisch sagt in seinem Werke „Leuchtende Pflanzen“ 1912, daß das Leuchten wahrscheinlich darauf beruhe, daß die lebende Zelle eine Substanz, das „Photogen“, erzeuge, das bei Gegenwart von Wasser und freiem Sauerstoffe leuchten kann. Inzwischen befaßten sich mit dem Leuchtproblem bei Tieren R. Dubois, U. Dahlgren und E. N. Harvey. Nach ersterem handle es sich um einen indirekten Oxydationsvorgang des Luciferins durch eine Peroxydase, die Luciferase. Harvey hält das Photogenin (= Luciferase) für einen Eiweißkörper, das Photophelein sei das Luciferin Dubois' und ein Lichtunterstützer; er weist auch darauf hin, daß gerade so, wie die Zymase ohne Koenzym unwirksam bleibe, so auch das Photogenin ohne Photophelein. Molisch hat darauf in seinem Werke auch schon hingewiesen, indem er sagt: Da es glückte, die Zymase außerhalb der Zelle zur Wirkung zu bringen, so ist dies auch für das Photogen denkbar; man könnte dann diesen Stoff als „kaltes Licht“ benutzen und bewundern. — Nun treten Trojan und Heller mit einer anderen Ansicht auf. Ersterer betont folgendes: Das Leuchten der Tiere ist im Stoffwechselprozeß begründet und der Organismus entledigt sich hierbei mancher Abbauprodukte: Das Licht der leuchtenden Pyrocysten erscheint an der Chromatophorenperipherie, bei Chaetopterus kommt es zur Verlagerung der Leuchtdrüsen in den Nephridialkanal; in der Nähe der Leuchtdrüsen überhaupt ist oft harnsaurer Ammoniak, Guanin usw. vorhanden, es leuchte ja auch der menschliche Schweiß und Urin. So bei den Purinstoffen angelangt, die ja auch unter den tierischen Farbstoffen bekannt sind, kommt Trojan zu dem Satze: Licht- und Farbenkleid gehören biologisch und biochemisch zusammen. Die Melanine unter den menschlichen Hautpigmenten sind sekundäre Umwandlungsprodukte von Aminosäuren, daher auf Eiweißkörper zurückzuführen. Nun sind Purinbasen aus den Nukleoproteiden hergestellt worden. Hier setzt Heller ein. Er geht von dem Imidazolring aus, der im Molekül der Purinkörper vorkommt. Viele Purinderivate (Mono-, Amino-oxy-, Dioxy-Purine) zeigen nach ihm unter bestimmten Umständen intensive und lange Photophosphoreszenz. Noch zu untersuchen wären da zwei Fragen: Leuchten auch aliphatische Harnstoffderivate? Spielen Fermente bei der Biolumineszenz eine Rolle? — Man sieht, das Problem des Leuchtens im Bereiche der Tiere und Pflanzen ist noch lange nicht geklärt, ein weites Arbeitsfeld ist gegeben.
M a t o u s c h e k (Wien).

Fuhrmann, F., Über Nahrungsstoffe der Leuchtbakterien. (Verhandl. d. 85. Vers. d. Gesellsch. Deutsch. Naturf. u. Ärzte zu Wien. T. II. 1. Hälfte. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1914. S. 638—639.)

Für eine aus Nordseefischen reingezüchtete Leuchtbakterienart erwies sich die übliche Peptonlösung mit Zusatz von 3 Proz. NaCl als für die Ernährung nahezu unbrauchbar. Dagegen ergab eine mit 3 Proz. NaCl versetzte Fischfleischabkochung ausgezeichnetes Wachstum mit sehr gutem Leuchten der Bakterien. Welche Substanzen der Fischfleischabkochung kommen für die Ernährung dieser Bakterienart in Betracht? Da hat Verf. zumeist solche Abkochungen mit aqua destillata vorgenommen. Die klaren Filtrate wurden auf dem Wasserbade stark eingeeengt und dann mit so viel 96-proz. Alkohol versetzt, bis der Gehalt an Alkohol 80—82 Proz. betrug. Hierbei entsteht ein weißflockiger Niederschlag, während ein kleinerer Teil der im Fleischdekot vorhandenen Bestandteile in Lösung bleibt. Alkohollöslich sind alle Fleischbasen und anorganischen Verbindungen. Nach Abdunstung des wäßrigen Alkohols und Entfettung des getrockneten Rückstandes wurde derselbe in einer Menge von 0,2 g in 100 ccm destill. Wasser unter Zugabe von 3 g NaCl gelöst (Nährlösung I). Der durch den Alkoholzusatz gebildete Niederschlag wurde auch getrocknet, entfettet und in einer Menge von 0,2 g in aqua destillata Wasser gelöst und mit 3 g NaCl versetzt (Nährlösung II). Eine Vermehrung der untersuchten Bakterienart findet aber nur in der Nährlösung I statt, in der Lösung II ist keine Spur eines Wachstums zu bemerken. Die Fleischbasen bilden eine kombinierte N- und C-Quelle; die Polypeptide des Fleischdekots verhalten sich nicht so. Wird Dextrose beigegeben, so wird wohl das Wachstum, nicht aber das Leuchten gefördert; es wird das Photogen gebildet, aber die gleichzeitig aus der Dextrose gebildeten Säuren verhindern das Leuchten des gebildeten Photogens. Das Leuchten tritt nach Neutralisation der Säuren sofort auf. Das beste Leuchten beobachtet man nur bei leicht alkalischer Reaktion, während freie Säure dasselbe verhindert. — In der Diskussion hält es H. Molisch für sehr wünschenswert, daß Verf. die Versuche fortsetze, weil man nur auf dem angegebenen Wege ermitteln könnte, die Intensität des Bakterienlichtes zu steigern. — Pringsheim empfiehlt zur Demonstration der Leuchtbakterien eine im O-freien Raume hergestellte Mischung von Pyrogallussäure und Kalilauge. Matouschek (Wien).

Chodat, R., et de Coulon, La luminescence de deux bactéries. (Arch. scienc. phys. et nat. 1916. Genève. S. 237—239.)

I. Ein aus einem in Genf gekauften Seefisch isolierter *Micrococcus* wurde in einer mineralischen Bouillon, der 1 Proz. Pepton oder Glykokoll, Asparagin oder Harnstoff zugesetzt wurde, gezogen. Setzte man neutralisierendes CaCO₃ bei, so leuchteten die Kulturen, wenn Glukose, Fruktose und Mannose zugegen waren. Bei Anwesenheit von Galaktose war das Leuchten ein schwächeres. Nitrite und Nitrate blieben ohne Einfluß; es zeigte sich kein Leuchten.

II. Bei *Pseudomonas luminescens* erhielten Verff. dann leuchtende Kulturen, wenn sie der Fleischbrühe Pepton oder Glykokoll oder Alanin oder Asparagin oder Harnstoff oder Ammoniumnitrat oder -Tartrat oder KNO₃ beifügten. Es verhält sich diese Mikrobe wie ein saprophytischer Pilz, der seine N-Reserven mittels Ammoniumsalzen erzeugt. Methyl- und Äthylalkohol verlängern die Leuchtkraft. Das Optimum für die Leuchtkraft ist bei 14° C, das Minimum bei 0° C. Matouschek (Wien).

Wichler, P., Über das Leuchten der Myriapoden. (Naturw. Wochenschr. 1916. N. F. Bd. 15. S. 144.)

Das Studium der gesamten Literatur über diesen Gegenstand zeigt, daß man geneigt ist, F. Ludwigs Angaben (Centralbl. f. Bakt. II. 1901) zu folgen, die dahin gehen, daß die leuchtenden Tausendfüßler von lichtfaulem Holze fressen, und daß die Leuchtsubstanz des Pilzes im Darm der Tiere und auch nach der Ausscheidung fortleuchtet. Aber es fehlen noch genaue mykologische und auch physiologische Untersuchungen, um die Ursache des Leuchtens (z. B. des *Scolioptanes crassipes*) genau festzulegen.

Matouschek (Wien).

Geisenheyner, L., Über einige Panaschierungen. (Verh. botan. Ver. d. Prov. Brandenburg. Jahrg. 59. 1917. [1918]. S. 51—61.)

Verf. gibt ein Verzeichnis der in seinem Herbar liegenden 72 Panaschierungen, beschreibt einige derselben und vergleicht seine Funde mit den von Küster in dessen ‚pathol. Pflanzenanatomie‘, 2. Aufl. erwähnten. Die Netzpanaschierung trennt er, im Gegensatz zu Küster, von den Fleckenpanaschierungen ab; er fand erstere bei *Pulmonaria obscura* Dum., *Convolvulus arvensis*. Schöne Sektorialchimären beschreibt Verf. bei *Stellaria holostea* (die Vererbung der Chimärenbildung muß erst erwiesen werden), bei *Genista germanica*, *Potentilla anserina*, *Cheiranthus Cheiri* und *Valerianella carinata*.

Matouschek (Wien).

Guyot, H., Un champignon à acide cyanhydrique et à aldéhyde benzoïque. (Bull. Soc. bot. Genève. Sér. II. T. 8. 1916; Instit. bot. Chodat. Sér. I. 1916. S. 22—24.)

Eine Mucorinee, deren Identifizierung infolge Fehlens von Vermehrungsorganen in den Kulturen nicht gelang, wurde auf gelatinisierter Bierwürze in einen Destillierballon, der luftdicht abgeschlossen war, übertragen. Hier wurde Blausäure erzeugt. Der oxydierte Aldehyd bringt Ameisensäure hervor, die rückwirkend mit NH_3 Ammoniumformiat bildet. Da die Blausäure ein Nitrit der Ameisensäure ist, so läßt sich seine Entstehung vom Ammoniumformiat und dem Formamid, das davon abstammt, erklären.

Wäre dies richtig, so vollzieht sich da eine Desamination, annähernd der durch die Tyrosinase erzeugten. Denn letztere erzeugt nach Chodat und Schweizer durch Oxydierung der Ameisensäure Aldehyd und Ammoniak. Die Blausäure ist daher im Gegensatz zur Ansicht Treubs nicht das allererste Produkt der Stickstoffassimilation, sondern eher das letzte einer „désagrégation protéique“.

Matouschek (Wien).

van Herwerden, M. A., Über das Volutin und seine chemische Zusammensetzung. (Folia Microbiol. Vol. 5. 1917. S. 19.)

Verf. gibt folgende Zusammenstellung ihrer Resultate: Die Bildung des Volutins in Pilz- und Hefezellen ist an die Anwesenheit einer anorganischen oder organischen Phosphorverbindung im Nährboden gebunden. Auf phosphatfreiem Boden können *Ustilago mayidis*, *Torula monosa*, Lactosehefe und *Saccharomyces cerevisiae* kultiviert werden, ohne daß Volutin in der Zelle entsteht. Bei der Überimpfung auf phosphathaltenden Boden aber findet sofort Neubildung des Volutins statt.

Mit verdünntem Alkali wird gleichzeitig mit dem Volutin eine Nukleinsäureverbindung ausgezogen, welche nicht aus einer übereinstimmenden Menge einer volutinfreien Kultur zu erhalten ist. Die schon in indirekter Weise verteidigte Hypothese, daß Volutin eine Nukleinsäureverbindung sei, hat hiermit ihre endgültige Bestätigung erlangt. Nukleinsäure, die nach der bekannten Bereitungsweise aus Handelshefe erhalten ist, muß hauptsächlich von dem Volutin herkommen. Die aus der volutinhaltenden Zelle gelöste Nukleinsäureverbindung wird von einer Nuklease zersetzt, welche in der *Torula* zelle selbst gebildet wird, bei welcher Zersetzung Phosphorsäure frei wird. Auch die volutinfreie *Torula* kultur enthält eine Nuklease. Auch andere Enzymwirkungen, nämlich die Zymase- und Katalasewirkung, bleiben in der volutinfreien Zelle fortbestehen. Im Gegensatz zu der neulich von *Henneberg* verteidigten Meinung, daß die Zymasebildung der Hefe an die Gegenwart des Volutins gebunden sei, diese letztere Substanz vielleicht sogar als das Enzym selbst zu betrachten sei, konnte nachgewiesen werden, daß volutinfreie Kulturen noch eine deutliche Gärung hervorrufen.

Volutin ist also eine Nukleinsäureverbindung, welcher vermutlich keine andere Rolle, als die einer Reservesubstanz zukommt. Die Gegenwart dieser Substanz ist ohne Zweifel von Bedeutung für den individuellen Wert der Zelle.

Möglicherweise erleichtert sie, wenn sie auch nicht für die Gärung notwendig ist, den Gärungsprozeß durch die fortdauernde Lieferung kleiner Phosphatmengen, welche durch die Nuklease aus der Nukleinsäure im Zellkörper selbst zu erhalten sind. Alb. Klöcker (Kopenhagen).

Fischer, Ed., Der Speziesbegriff und die Frage der Speziesentstehung bei den parasitischen Pilzen. (Verhandl. schweiz.-naturf. Gesellsch. 1917. II. S. 15—35.)

Man spaltete die parasitischen Pilze bis zu Formen, die sich morphologisch nicht mehr unterscheiden lassen, da sie transgredierend fluktuieren, z. B. die Formen von *Erysiphe Polygoni*, der *Perenospora parasitica* und der Formenreihe der *Melampsora Helioscopiae*. Noch weiter geht die Aufspaltung bei den biologischen Arten“. Da zeigte sich: Eine scharfe Grenze zwischen morphologisch unterscheidbaren und rein biologischen Arten ist kaum zu ziehen. Die biologischen Unterschiede sind nicht immer gleich scharf. Die biologischen Arten verhalten sich bezüglich der Größe des Kreises ihrer Wirtspflanzen sehr ungleich. Ihre Wirtswahl steht bald zur geographischen Verbreitung und Vergesellschaftung ihrer Wirte, bald zur systematischen Verwandtschaft der letzteren in Beziehung; es braucht aber keines von beiden der Fall zu sein, z. B. bei *Cronartium asclepiadeum*. Jedenfalls steht der Speziesbegriff bei den parasitischen Pilzen in sehr naher Beziehung zur Wirtswahl. Welche Bedeutung kommt da dem Wirte zu? Veränderungen der Angriffsfähigkeit der Parasiten kann durch Abgewöhnung bestimmter Wirte erfolgen infolge ihres Fehlens in gewissen Gebieten oder infolge Unempfänglichwerdens für den betreffenden Parasiten oder durch Angewöhnung an neue Wirte mittels der sogenannten „bridgeing species“. Wo die Wirtswahl mit der systematischen Verwandtschaft der Wirte parallel geht, liegen die Sachen aber komplizierter: Die Artbildung des Wirtes ist durch Mutationen oder durch Kreuzung vor sich gegangen, was auch Veränderungen und Spaltungen des Parasiten nach sich gezogen hat. Doch sind Fälle bekannt, daß der Parasit unabhängig

von der Wirtspflanze Veränderungen seiner Angriffstätigkeit durchmacht, besonders im Sinne einer Erweiterung des Kreises seiner Wirtspflanzen. — Der Wirt hat aber auch Einfluß bei der Entstehung morphologischer Speziesunterschiede. Können doch auch bei Hefen und Schimmelpilzen Chemikalien Veränderungen schaffen, die sofort erblich fixiert sind. Klimatische Faktoren, Licht- und Feuchtigkeitsverhältnisse können auch morphologische oder biologische Veränderungen bei Parasiten herbeiführen; stets wird da der Wirt zuerst, durch ihn der Parasit beeinflußt. **Matouschek** (Wien).

Ames, Adeline, The Temperature Relations of some Fungi causing Storage Rots. (Phytopathology. Vol. 5. 1915. p. 11.)

Following a brief summary of the results of other students of the physiology of germination, the author cites her own experiments relative to the temperature relations of certain rot-inducing fungi such as *Glomerella rufo maculans* (Berk.) Sp. and von S., *Cephalothecium roseum* Corda, *Thielaviopsis paradoxa* (de Seyn.) Höhn., *Penicillium digitatum* (Fr.) Sacc., *Rhizopus nigricans* Ehrenb. and *Monilia fructigena* Pers. She found *Monilia* and *Penicillium* capable of germination and subsequent slow growth at a constant temperature of 0° C. The other fungi employed in her studies failed to develop at a temperature of 5° C., though they would grow at this temperature if started at a higher temperature. With the exception of *Rhizopus*, the author found none of the fungi studied capable of germinating above 36° C. The optimum temperatures were as follows: *Monilia* and *Penicillium* 25° C., *Thielaviopsis*, *Glomerella* and *Cephalothecium* 30° C., *Rhizopus* 36° C. The death point of *Rhizopus* is 60° C. and of *Penicillium* 58° C. While those of the others lie between 51° and 53° C. The authors results seem to indicate the necessity of a maintained refrigeration if these rot-producing fungi are to be checked in their development. There is also reason to believe that the conidial forms of fungi are capable of enduring lower temperatures than is generally believed. **H. B. Humphrey** (Washington).

Jaap, Otto, Siebentes Verzeichnis zu meinem Exsikkatenwerk, Serien XXV bis XXVIII, nebst Beschreibungen neuer Arten und Bemerkungen. (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. 57. 1915. S. 8—25.)

Von Parasiten enthält die 7. Zenturie des Exsikkatenwerks zunächst den Schizomyceten *Actinomyces albus* Gasperini, der die Fruchtkörper von *Tapesia*- und *Mollisia*-Arten befällt und vollständig zerstört, sodann die Hemiascinee *Protophyces kreuthensis* Kühn auf einer neuen Nährpflanze *Hyoseris radiata* L., einige Pezizineen, Phacidiineen, Hysteriineen, Pyrenomyceteeen. Von den Ustilagineen ist *Tilletia olida* (Riess) Wint. auf einer neuen Nährpflanze, *Brachypodium pinnatum* (L) Pal., gefunden, *Entyloma Henningsianum* Syd. auf *Samolus Valerandi* L neu für Südeuropa entdeckt worden. Unter den Uredineen verdienen 2 neue Arten Erwähnung: *Milesina Magnusi* ana auf *Asplenium adiantum nigrum* L. und *Uromyces hymenocarpus* auf *Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi. Es folgen ein Dacryomycet und wenige Hymenomyceteeen. Unter den parasitischen Fungi imperfecti seien wieder die neuen Arten genannt: *Septoria thelygoni* auf *Cynocrambe prostrata* Gärtner, *Ovulariopsis cisti* auf *Cistus monspeliensis* L., *Ramularia aspleni* auf *Asplenium ruta muraria* L. und *Cercospora cytisi* auf *Cytisus triflorus* L'Hérit.

Ein großer Teil der Pilze stammt aus Südeuropa (Südfrankreich, Korsika, Italien, Montenegro, Dalmatien), der Rest ist meist in der Prignitz (Provinz Brandenburg) gesammelt worden. W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Hö hnel, Franz v., Fragmente zur Mykologie. XVII. Mitteilung, Nr. 876—943. (Sitzgsber. der Kais. Akad. d. Wiss. Wien 1915, math.-naturw. Kl. Abt. I. Bd. 124. S. 49—159.)

Uns interessieren hier nur folgende Angaben:

Auf den Stromaten von *Melogramma Bulliardii* Tull. auf Zweigen von *Corylus* erschien die Nebenfruchtform zu *Nectria applanata* Fuck., *Stylonectria applanata* v. H. n. g. (Nectrioideae-Ostiolatae). — *Pseudodiplodia Umbelliferarum* v. Hohn. 1904 hat unter der Epidermis eingewachsene, zarte, fleischfarbige Pycniden und wird deshalb zur neuen Gattung *Stylonectriella* v. Höhn. n. g. erhoben, die gewiß die Nebenfruchtform von *Nectriella* Nitschke vorstellt. Zu dieser neuen Gattung stellt Verf. auch *Pseudodiplodia herbarum* Strass. — Die Theyssensche Ordnung der Hemisphaeriales (Askomyzeten) lehnt Verf. ab, denn: Die Microthyriaceen sind an gewisse Perisporiaceen anzureihen, die Trichopeltaceen stehen (nach Theysen, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 39. 1913. S. 625) infolge ihres eigenartigen Baues isoliert da, die Dictyopelteen sind eigentümlich geformte, echte Sphaeriaceen und Hypocreaceen, die an das tropische Regenblatt angepaßt sind, desgleichen die Thrausmatopelteen, die von oberflächlich wachsenden Dothideaceen abzuleiten sind. — Auf Stengeln und Wickelranken von *Clematis Vitalba* ist neu: *Clypeosphaeria ambigua* v. Höhn. — *Bertia parasitica* Fabre wird zu *Berlesiella* gestellt. *Diatrypella nigroannulata* (Grev.) Nitschke auf *Alnus*-Zweigen gehört zu *D. yerrucaeformis* (Ehrh.). — Die einzige Dothidella auf *Quercus*-Blättern ist *D. Janus* (Berkeley et Curtis als *Sphaeria*) v. Höhn., mit verschiedenen Stromata auf beiden Blattseiten. — *Ciboria glumiseda* n. sp. auf Fruchtähren von *Aira caespitosa*. — *Ceratopycnis Clematidis* v. Höhn. n. g. n. sp. lebt auf Wickelranken von *Clematis Vitalba*. — Die auf den *Cydonia*-Arten erscheinenden Flecken rühren von *Cheilaria Cydoniae* Desm. her, welche Art als Typus der neuen Gattung *Myriellina* (Patelloidae. — Patellatae) hingestellt wird. — *Chaetomella atra* Fuck. auf Maisblättern gehört zu *Amerosporium* Speg. — *Sphaeria* (Dothidea) *Rubi* Duby gehört zu *Leptothyria* n. g. (Leptostromaceae), auf *Rubus*-Organen gefunden. — *Rhabdothyrium* n. g. vereinigt in sich *Leptostroma Convallariae* Aut. (Fuck., Sacc.) und *Sacidium Polygonati* E. et M. — *Sphaeronema rubicolum* Bres. wird als Typus der neuen Gattung *Microdiscula* erhoben, *Septoria pinea* Karst. gehört zu *Brunchorstia* Eriksson, char. em. v. Höhn; *Rhabdostromella Rubi* (Lib.) v. Höhn. n. g. ist *Perisporium Rubi* Lib. inherb. — *Sphaeronema caespitosum* Fuck. schmarotzert auf Stromaten von *Eutypa lata* auf Ahornrinde und wird zum Typus von *Xenostroma* n. g. erhoben (Pachystromaceae). — Die vielen interessanten Angaben über saprophytische Pilze müssen hier übergangen werden.

Matouschek (Wien).

Hö hnel, Franz v., Fragmente zur Mycologie. XVIII. Nr. 944 bis 1000. (Sitzgsber. Kais. Akad. Wiss. Wien. Abt. I d. math.-naturw. Kl. Bd. 125. 1916/17. S. 27—138.)

Erwähnenswert sind besonders folgende Angaben:

Hypodermium nervisequum Link wird als der Spermogonienpilz von *Lophodermium nervisequum* (DC.) angesehen; Verf. stellt den ersteren Pilz zu der neuen Gattung *Hypodermina*. — *Rhizosphaera* Mang. et Har. ist mit *Coniothyrium Cda.* synonym; *Bubáks Rhiz. Kalkhoffii* gehört zu *Sclerophoma*. — *Micropera pinastri* (Lib.) Sacc. muß zu *Gelatinosporium* gestellt werden. — *Sphaeronema pallidum* Peck von Zweigen der *Pirus americana* ist identisch mit *Micropera Cotoneastri* (Fries) Sacc. 1884. — *Cneilaria Coryli* Desm. (unter der Cuticula auf der Epidermis der Blattunterseite) gehört zu *Monostichella*; *Ch. Aceris* Lib. ist der Typus der neuen Gattung *Didymosporina* v. Höhn. — *Gloeosporium* Sacc. ist als Mischgattung zu streichen; sie besteht aus folgenden neuen Gattungen:

(*Gloeosporina* v. Höhn. (mit *Gloeosporium incospicuum* Cda.)
Monostichella v. H. (mit *Gloeosporium Helicis* [Desm.] Oud.,
Gloeosporidium v. Höhn. (mit *Gloeosporium acericolum* All.),
Cylindrosporella v. Höhn. (mit *Gl. Carpini* [Lib.] Desm.), *Gloeosporium*
Fagi Fuck. = *Gl. Fuckelii* Sacc. ist gleich *Labrella Fagi* Rob. et Desm.
und zu *Gloeosporidium* zu stellen. — *Labrella Periclymeni* Desm.
(= *L. Xylostei* Fautr.), *Kabatia latemarensis* Bub. (nur auf Blättern
von *Lonicera coerulea* in Süd-Tirol und Süd-Bayern) und *Kab. mirabilis*
Bub. (nur auf *Lon. nigra* und *alpigena*) sind Melanconiceen ohne Gehäuse und
mit einer Scheindecke und werden unter *Colleotrichella* v. Höhn. n. g. ge-
stellt. — *Marsonia Juglandis* (Lib.) ist, da subkutikulär wachsend und spindel-
förmig-zylindrische Konidien besitzend, als Typus des n. g. *Marsoniella* v. Höhn.
hingestellt; die vollständige Synonymie des Pilzes gab Klebahn. — *Fusicladium*
Sorghi Passer. muß *Hadrotrichum Sorghi* (Pass.) v. Höhn. heißen. — Zu
den parasitischen Mucedineen gehört auch *Cristulariella* v. Höhn. n. g. (Typus:
Crist. depraedans [Cke.] v. Höhn. = *Illosporium Dedickeanum*
Sacc. 1908).
Matouschek (Wien).

Höhnel, Franz von, Fragmente zur Mykologie. XIX. Nr. 1001
—1030. XX. Nr. 1031—1057. (Sitz.-Ber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien.
Abt. I. 1917. S. 283—352, 353—399.)

Claudopus tomentellicola n. sp., im Wiener Wald auf *Tomentella*
schmarotzend, ist verwandt mit *Cl. subdepluens* und *Leptonia para-*
parasitica Quéf. — *Phacidium Piceae* Fuck. ist die auf Weißstannennadeln
wachsende Form von *Lophodermium pinastri* (Schr.). — *Pseudopeziza*
Trifolii (Bernh.) Fuck. ist samt der ihr nahestehenden *Dermatea*
parasitica (Wint.) v. H. eine echte Dermateacee. — Die Rehm'sche Gruppe
der Pyrenopezizeen ist unnatürlich. — *Metasphaeria Lonicerae* Fautr. (auf
Lonicera tatarica und *L. xylosteum*) wird neu diagnostiziert. — *Phoma*
roseola Desm. auf *Medicago* hat als Nebenfrucht *Byssothecium cir-*
cinnans Fuck. = *Passeriniella* Berl. 1894. — *Sphaeria hirta* Fries
umgibt die Zweige von *Sambucus racemosa*, ihrer einzigen Nährpflanze,
ringum in dichten Herden; das Periderm wird rot; *Sph. rhodostoma* A. et S.
1895 rötet auch das Periderm von *Rhamnus Frangula*. Zu ersterer Art sind
Nebenfrüchte bis jetzt unbekannt, zu letzterer gehören als solche *Microdiplodia*
Frangulae All. und *Hendersonia mammillana* (Fr.) Curr. — Noch
näher müssen untersucht werden: *Diaporthe*-Arten auf *Acer*, *Robinia*,
Prunus und auf *Pomaceen*, ferner die *Hypodermiceen* und *Hysteriaceen*.

Matouschek (Wien).

Zahlbruckner, Alex, Schedae ad „Kryptogamas exsiccatas“,
editae a Museo Palatino Vindobonensi, Centuria XXIII. (Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums. 29. Bd. Wien
1915. S. 454—481.)

Uns interessieren hier nur die Pilze:

Puccinia Absinthii DC. wird aus Ungarn von 4 *Artemisia*-Arten ausgegeben.
Puccinia Galanthi Ung. wurde in den Donauauen bei Tulln als neu für Niederösterreich von v. Keißler nachgewiesen; vielleicht ist mit dieser Art *P.*
Schroeteri Pass. auf *Narcissus poeticus* identisch. — Morphologisch kann man *Melampsora Galanthi-fragilis* Kleb. auf *Galanthus*
(Acid., Spermogon.) und *Salix fragilis* (Uredo- und Teleutosporen) von *M.*
Allii-fragilis Kleb. auf *Allium* (Accid. Sperm.) und *Salix fragilis*
(Uredo- und Teleutosporen) nicht trennen. — *Meliola amphitricha* Mont.
ist nach Bubák identisch mit *M. brasiliensis* Speg. (später publiziert). — *Sep-*
toria Chenopodii West. gehört zu *Ascochyta* oder, wenn die Sporen
wirklich später Querwände haben, zu *Stagonospora*. — *Ovularia obli-*
qua (Cke. sub *Perenospora* 1865) Oud. wird von Keißler *Ovularia mon-*
nosporia nov. nomen genannt (Montenegro, auf lebenden Blättern von *Rumex*
alpinus).

Matouschek (Wien).

Zahlbruckner, Alex, Schedae ad „Kryptogamas exsiccates“
editae a Museo Palatino Vindobonensi. Centur.

XXIV. (Ann. d. k. k. naturhist. Hofmus. Wien. Bd. 30. 1916. S. 197—225.)

Uns interessieren hier nur folgende Pilzarten:

Aus Ungarn wird von G. Moesz *Uromyces ambiguus* Lév. von *Alitium oleraceum* ausgegeben, der nur einzellige Teleutosporen besitzt. — *Puccinia involvens* Sydow (auf lebender *Myricaria germanica*) wird von einem 2. Standorte ausgegeben (Rumänien, Tal Banar); die Art war nur bisher vom Ulmentale in Tirol bekannt. — Zu *Phyllosticta Rhamni* West. gehört als Synonym *Rh. Frangulae* West.; *Puccinia cinerea* (Desm.) Sacc. ist identisch mit *Puccinia rhamnocola* (Desm.) Sacc. Wenn letzteres nicht der Fall wäre, müßte *Puccinia cinerea* Pass. auf *Populus* als später beschriebenes Homonym einen anderen Namen erhalten. — Da Übergänge zwischen *Septoria Listerae* All. und *Septoria Orchidearum* West. von v. Keißler beschrieben werden, zieht er beide Arten zusammen. — Aus Ungarn stammt der Erreger der „Rußfäule“ des fermentierten Tabaks, *Aspergillus niger* v. Tiegh. Matouschek (Wien).

Fischer, E., Mykologische Beiträge. I—IV. (Mitteil. naturforsch. Gesellsch. Bern. 1915. 8°. 22 S. Bern 1916.)

Wirtswahl bei den Alchimillen bewohnenden *Uromyces*-Arten:

Uromyces melasporus (Th.) Sydow ist oft auf *Alchemilla*-Arten der Serie *Hoppeana* anzutreffen, doch nie auf denen der Serie *Saxatilis*. Daher fehlt der Pilz auch im Norden Europas. Der auf *Alchemilla pentaphylla* vorkommende *Uromyces melasporus* ist eine gute Art, genau so wie der auf *Alchemilla pedata*. *Uromyces Wurthii* n. sp. lebt auf Java auf *Alchemilla villosa* und ist von *Uromyces melasporus* durch die Färbung der Membran der Teleutospore verschieden. *Uromyces Alchemillae* geht von *Alchemilla* der Gruppe *Vulgaris* auf solche der *splendentes* und *pubescentes* über, aber unempfindlich waren *Alchemilla speciosa*, *sericata*, *acutiloba*. — Nach Verf. gibt es zweierlei *Caeoma interstitiale*: auf den Rubi Amerikas (dieses keimt nach dem *Endophyllum*-Typus), auf *Rubus saxatilis*, das zu *Gymnoconia* gehört. — Bei *Chrysomyxa Empetri* und *Chrysomyxa ledicola* entstehen die Uredolager nicht unter den Spaltöffnungen. — Es werden auch Angaben über das Perennieren des Myzels von *Puccinia Dubyi* gemacht. Matouschek (Wien).

Fischer, E., Mykologische Beiträge. V—X. (Mitteil. Naturf. Gesellsch. Bern. 1916. [1917.] S. 125—163.)

5. Wirtswechsel der Uredineen *Thecopsora sparsa* und *Puccinia Circaeae*. Durch Infektion wird bewiesen, daß die Nadeln von *Picea excelsa* der Äcidienwirt für die 1. Art, die Nadeln von *Abies pectinata* der Äcidienwirt für die 2. sind. Es werden für beide Arten die Pykniden, Äcidiosporen und Peridienzellen beschrieben und abgebildet.

6. Über die Biologie von *Coleosporium Senecionis*: Es lebt auf *Senecio Fuchsii* und bildet seine Äcidien auf *Pinus silvestris* und *P. montana* aus, während es weder auf *S. alpinus cordifolius*, noch auf *S. silvaticus* übergeht. Umgekehrt läßt sich das auf *S. silvaticus* lebende *Coleosporium* nicht auf *S. Fuchsii* und *S. alpinus cordifolius* übertragen.

7. Die Stellung der *Puccinia Sesleriae coeruleae* E. Fischer ad int. Infektionsversuche tun dar, daß diese Art zur Sammelspezies *Puccinia graminis* zu stellen ist.

8. Über die Vererbung der Empfänglichkeit von Pflanzen für parasitische Pilze: Die Nachkommen des Bastards *Sorbus Aria* × *aucuparia* (= *S. quercifolia*) wurden auf ihre Empfänglichkeit gegenüber *Gymnosporangium tremelloides* geprüft, das *S. Aria*, nicht aber *S. aucuparia* zum Äcidienwirte hat. Die Entwicklung des Pilzes wird

um so mehr verzögert, je stärker die *Aucuparia*-Charaktere hervortreten. Es kommt spät zur Bildung der Pykniden und oft gar nicht zur Bildung der Accidien.

9. Revision der schweizerischen *Ericaceen* bewohnenden *Exobasidien* nach O. Juel.
Matouschek (Wien).

Vestergren, Tycho, *Micromycetes rariores selecti*. Fasc. 67—68. No. 1651—1700. (Stockholm, Nov. 1913; Text in *Svensk Bot. Tidskr.* Vol. 8. 1914. S. 89—92.)

Zu den vorliegenden Faszikeln lieferten Beiträge: J. J. Davis aus Wisconsin, A. G. Eliasson aus Schweden, P. Hariot aus Frankreich und aus dem Kongogebiet, G. Lagerheim aus Schweden, Th. Lindfors aus Lappland, B. Palm aus Madagaskar. Es sind darin fast nur parasitische Pilze, vor allem seltenere Uredineen, Peronosporaceen und *Fungi imperfecti* enthalten. 2 Neuheiten befinden sich darunter, die an dieser Stelle zum ersten Male beschrieben werden, nämlich:

Uredo Cryptostegiae Vesterg. von lebenden Blättern der *Cryptostegia madagascariensis* (Apocynaceae), Madagaskar, leg. Palm und *Cercospora Tragopogi* Vesterg. von lebenden Blättern des *Tragopogon pratensis*, Schweden, leg. Vestergren.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Mayor, E., *Mélanges mycologiques*. (Bull. soc. neuchâtel. scienc. nat. T. 41. 1913—1916. [1917.] S. 97—105.)

Bearbeitung von Pilzen, namentlich von Uredineen, die Verf. auf Pflanzen fand, welche das botanische Institut in Neuchâtel aus Ägypten, den Philippinen, Spitzbergen und S.-Rußland erhielt. Es wurden auch eigene Funde berücksichtigt.

Neu sind: *Uromyces Caricis-Rafflesianae* n. sp. auf *Carex Rafflesiana* var. *continua* Keck. und *Uredo Digitalariae-ciliaris* n. sp. auf *Digitalia ciliaris* Pers., beide von den Philippinen.

Matouschek (Wien).

Jaap, Otto, Verzeichnis der bei Triglitz in der Prignitz beobachteten *Fungi imperfecti*. (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 58. 1916. [1917.] S. 6.)

Das vorliegende Verzeichnis enthält neben einer großen Zahl bereits bekannter Pilze 104 neue Arten und außerdem eine Anzahl von Pilzen, die zum ersten Male in Deutschland gefunden worden sind. Eine vollständige Aufzählung sämtlicher im Beobachtungsgebiet gefundener Pilze würde zu weit führen; es sollen nur aus der großen Zahl der parasitischen Pilze einige herausgegriffen werden.

Phyllosticta holostei Allesch. wurde zum ersten Male in der Mark auf lebenden Blättern von *Stellaria nemorum* gefunden; neu für die Mark ist auch *Ph. lamii* Sacc. auf *Lamium album*. Auf kultivierter *Hedera helix* traten *Ph. hederæ* Sacc. et Roum. oft in Gesellschaft von *Ph. hedericola* Dur. et Mont. sehr schädigend auf; *Forsythia suspensa* wurde stark durch *Ph. forsythiae* Sacc. geschädigt.

Asteroma betulæ Rob. et Desm. auf lebenden Blättern von *Betula verrucosa* gehört zu *Venturia ditricha* Fuck. und ist als eine unentwickelte Form von *Fusicladium betulæ* Aderh. anzusehen. *Placosphaeria junci* Bub. (neu für die Mark!) auf den von *Sclerotinia curreyana* (Berk.) Karst. getöteten Halmen von *Juncus effusa* ist die Konidienform der genannten *Sclerotinia*. *P. urticae* (Lib.) Sacc. (neu für die Mark!) gehört zu *Rhytisma urticae* (Wallr.) Fr., *P. punctiformis* (Fuck.) Sacc. auf

Gallium mollugo zu *Phacidium repandum*. — Die auf *Hepatica nobilis* parasitierende *Ascochyta hepatica* Died. ist nach Ansicht des Verf. mit *A. vodakii* Bub. identisch. *A. hesperidis* Died. wurde auf *Hesperis matronalis*, *A. malvae* Died. auf *Malva alcea* gefunden. *Cytosporina rubi* Died. tritt auf *Rubus plicatus* oft sehr schädlich auf.

Die Konidienform von *Polystigma rubrum* (Pers.) DC., *Polystigmina rubra* (Desm.) Sacc., wurde auf *Prunus domestica*, *P. insititia* und *P. spinosa* häufig gefunden, *Leptothyrium alneum* (Lév.) Sacc. zu *Gnomoniella tubiformis* (Tode) Sacc. auf *Alnus glutinosa*, *Melasmia acerina* Lév., die Konidienform von *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr., auf *Acer pseudoplatanus*.

Das auf *Carpinus betulus* parasitierende *Gloeosporium robergi* Desm. ließ Verf. überwintern und stellte die Zugehörigkeit zu *Guignardia carpinea* (Fr.) Schwet. fest; *Potebnia* hat dies Ergebnis bestätigt. Von den andern gefundenen *Gloeosporien* seien *G. myrtilli* Allesch. auf *Vaccinium myrtillus* und *G. padi* (DC.) A. *Potebnia* auf *Prunus padus* erwähnt. Ob *G.* zur Gattung *Gloeosporium* gehört, ist zweifelhaft. — *Marssonina juglandis* (Lib.) P. Magn. richtet häufig Schaden auf *Juglans regia* an; der Pilz gehört zu *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ccs. et de Not.

Aus überwintertem Material von *Cylindrosporium padi* Karst. zog Verf. *Pseudopeziza jaapii* Rehm., überwinterter *C. oxyacanthae* (Kze. et Schm.) Died. von *Crataegus oxyacantha* ergab *Mycosphaerella oxyacanthae* Jaap. Die Versuche des Verf., die Ascusform von *C. robiniae* (Lib.) Died. zu finden, waren ergebnislos.

Von den festgestellten parasitischen Hyphomyceten seien folgende erwähnt:

Microstoma album (Desm.) Sacc. auf *Quercus robur*; *M. fructigena* Pers. auf *Pinus malus*, *P. communis*, *Cydonia japonica*, *Prunus domestica* und *P. cerasus*; *Ovularia obliqua* (Cooke) Oud. auf *Rumex conglomeratus*, *R. crispus*, *R. obtusifolius* und *R. sanguineus*; *Botrytis cinerea* Pers. auf *Polemonium coeruleum*, *Pelargonium*, *Paeonia officinalis*, *Phaseolus vulgaris*, *Betula pubescens*, *Ficaria verna*, *Syringa vulgaris* und Rosen; *B. parasitica* Cavara auf Gartentulpen; *Verticillium microsporum* n. sp. parasitisch auf alten Sporangien von *Physarum*- und *Craterium*-Arten; *Mycogone lindaviana* n. sp. auf *Naucoria conspersa*; *Fusicladium saliciperdum* (Allesch. et Tub.) Lind auf *Salix caprea*.
Rehm (Dahlem).

Lindau, G., Die höheren Pilze. 2. Aufl. Berlin (J. Springer 1917. Geb. 8,60 M.

Daß dies Buch jetzt in 2. Auflage erschienen ist, spricht für seine Brauchbarkeit, wenn auch die Bedürfnisfrage augenblicklich erheblich ins Gewicht fällt. Wenn es sich allerdings an den Anfänger wendet, so darf darauf hingewiesen werden, daß es für solche, nach Meinung des Ref., allerdings nicht allzu geeignet sein dürfte. Selbst einem botanisch geschulten Leser ohne nähere Pilzkenntnis bietet das Bestimmen eines unbekanntes Pilzes erhebliche Schwierigkeiten, worauf ja auch Verf. selbst hinweist. Es liegt das vor allem aber auch daran, daß die Diagnosen meist zu gedrängt sind, so daß in vielen Fällen eigentlich unterscheidende Merkmale fehlen; das dürfte in der Schwierigkeit begründet sein, daß Verf. sich ohne eigene Anschauung von frischem Material vielfach lediglich auf die Literatur stützen mußte.

Die kleinen schwarzen Umrißzeichnungen, die wohl dem französischen Pilzbuch: *Nouvelle Flore des Champignons* par J. Constantin et L. Dufour entnommen sind, helfen, nach Auffassung mancher Benutzer dieses Buches, mehr als schlechte Farbdrucke, wie man sie häufig findet. Begrüßenswert ist die Angabe von Synonyma, wenigstens im Register, deren Fehlen sich in der 1. Auflage vielfach erschwerend bemerkbar macht.

Das Buch dürfte demjenigen, der schon einige Kenntnis besitzt, wertvolle Dienste leisten, vor allem als Nachschlagebuch bei Exkursionen, wie es auch Ref. oft mit Nutzen zu Rate gezogen hat, da es, bei handlichem Format, das vollständigste seiner Art ist. Bei dem allgemeinen Interesse, das dieser Gegenstand jetzt beansprucht, kann es in diesem Sinne wohl empfohlen werden.

Rippel (Breslau).

Probošt, Seltene Pilzarten aus der Umgebung von Trebechowitz (Nordost-Böhmen). (Příroda. Bd. 8. 1913. 10 p.) [Tschechisch.]

Eine Anzahl seltener Pilze wurde gefunden, zumeist Basidiomyzeten. Besonders erwähnenswert ist *Cordiceps capitata* Holmsk., parasitisch auf *Elaphomyces cervinus* lebend.

Matouschek (Wien).

Badyš, Ed., Ein Beitrag zur Kenntnis der Mikromyzenten in Böhmen. (Lotos. 1915. H. 12; 1916. H. 1—6. 58 S.)

Sphaerotheca mors uvae B. et Curt. bereitet sich seit 1912 im Gebiete erschreckend aus. *Ustilago Tritici* Jens. infizierte an einem Orte auch Blatt und Stengel. Die *Fusarium*-Arten hat O. Appel revidiert. — Neue Arten und Formen sind: *Puccinia graminis* Pers. f. n. *macrocarpa* (auf *Trifolium repens*, mit sehr großen Teleutosporen), *Puccinia microcarpa* n. sp. (auf *Carex humilis*, verwandt mit *P. Linosyridi-Caricis* Ed. Fisch.), *Cercospora Anemonis* n. sp. (auf lebenden Blättern von *Anemone nemorosa*), *Helminthosporium Poae* n. sp. (auf lebenden Blättern von *Poa trivialis*), *Helminthosporium Anthyllidis* n. sp. (auf lebenden Blättern von *Anthyllis vulneraria*). Die neuen saprophytischen Arten übergehen wir hier. — Von den neuen Wirtspflanzen interessieren hier nur: *Urocystis Agropyri* Schr. auf *Alopecurus pratensis*, *Uromyces Poae* Rbh. auf *Poa palustris* L., *Puccinia Menthae* Pers. auf *Mentha viridis* (daneben wachsende *M. piperita* und *M. crispa* sind ganz rostfrei). *Puccinia glumarum* Er. et Henn. auf *Bromus mollis* und *Agropyrum caninum*, *Pucc. pygmaea* Erikss. auf *Calamagrostis epigeios*, *Pucc. simplex* Er. et Henn. auf *Hordeum murinum*; *Pucc. graminis* Pers. auf *Arrhenatherum avenaceum*, *Briza media*, *Hordeum murinum*, *Festuca gigantea* Vill., *Catabroza aquatica*, *Lolium perenne* und *L. multiflorum*, *Trisetum pratense*, *Triticum biflorum*; *Pucc. coronata* Cda. auf *Agrostis stolonifera*; *Calamagrostis epigeios* und *C. lanceolata* R., *Pucc. Lolii* Niels. auf *Festuca pratensis*; *Pucc. Pringsheimiana* Kleb. auf *Carex vulgaris*, *Pucc. silvatica* Schr. auf 4 *Carex*-Arten, *Pucc. Opizii* Bub. auf *Carex Pairaei* Sch., *Pucc. dioicae* Mg. auf *Carex dioica*; *Pucc. peludosa* und *P. uliginosa* Juel auf *Carex vulgaris* F.

Matouschek (Wien).

Bubák, Franz, Die Pilze Böhmens. T. II. Brandpilze (Hemibasidii). Bd. 15. Nr. 3. Groß 8°. 81 S. Prag (Fr. Rivnáč) 1916.

Die Zahl der aus Böhmen bekannten Hemibasidien beträgt 93 Arten; im ganzen werden aber hier 161 beschrieben, da Verf. vermutet, daß die 68 übrigen Arten wohl bald auch da gefunden werden. Die Merkmale gegen die verwandten Arten werden besonders hervorgehoben. Die Abbildungen sind Originale, gezeichnet nach böhmischen Exemplaren.

Im Kronlande hat *Tilletia Tritici* bis 75% der Ähren vernichtet, 1910 *Tilletia Secalis* an einem Orte bis 50% der Kornähren. In die Züchtereien und Gärten wurde so manche Art eingeschleppt, z. B. *Ustilago Zea* Mays. — Neu sind folgende Genera und Spezies: *Elateromyces* n. g. mit *E. olivaceus* (DC. als *Uredo olivacea*) Bub. (ähnliche Hülle wie *Sphaerellotheca*: die strangartig verklebten Hyphen strecken sich nach Berstung der Tuberkeln am Scheitel und streuen die Sporen aus; sie fungieren etwa wie die Elateren der Myxomyceten; auf *Carex riparia*. Hierher gehört auch *Ustilago Treubii* Solms.) *Thecaphora Viciae* Bub. (ist die auf *Vicia trifida* in Amerika lebende Th.

deformans Dur. et Mont., mit Sporenbällen bis 28 Stück); *Tilletia corcon-tica* Bub. (auf *Calamagrostis Halleriana*, mit kleineren Sporen und mit der *Til. Calamagrostidis* Fuck. ähnlichen Bestachelung der Sporen); *Urocystis Lagerheimii* Bub. (von Lagerheim als *Uroc. Junci* aus Bornholm ausgegeben, aber die Sporenbälle sind kleiner und aus einer kleineren Hauptsporenzahl zusammengesetzt, Hauptsporen größer, Nebensporen sehr flach und fast nur als ein Leistensatz entwickelt); *Urocystis Leucoji* Bub. weicht von *U. Colchici* durch 1-sporige Sporenbälle und durch größere Hauptsporen ab.

Bemerkungen, die interessieren:

Ustilago Ischaemi Fuck. wird *Sphaelotheca Andropogonis* (Opiz 1823/24 sub *Uredo Andropogó*) Bub. genannt. *Ustilago Panici miliacei* Wint. *Sphaelotheca Panici miliacei* (Pers.) Bub. (war in Böhmen früher häufiger). *Tolyposporium leptideum* Syd. gehört vielleicht doch zu *Thecaphora*. *Tilletia Secalis* (Corda) Kühn ist nicht mit *Til. Tritici* identisch, da die Infektionsversuche des Verf. nie gelangen; die Art ist bisher nur aus Schlesien, Mähren, Böhmen, Sachsen und Bulgarien (hier sehr schädlich) bekannt. Mit *Tilletia Panicii* Bub. et Ranoj. hat Verf. zu Tabor viele Sorten der 4- und 6zeiligen Gerste infizieren können. Die früheren Botaniker Böhmens bezeichneten die mit *Tilletia decipiens* (Pers.) Körn. infizierten Pflanzen von *Agrostis vulgaris* als eine auffallende Form von *Agrostis alba*. Zwischen den Formen von *Tilletia striaeformis* (West.) Oud. fand Verf. nur unbedeutende Unterschiede: Die Sporen auf *Milium*, *Dactylis* und *Phleum* sind größer und deutlicher warzig als bei der Form auf *Holcus*; auf *Agropyrum repens* tritt eine Form auf, die Verf. für eine gute Art halten möchte. Die von Ule in „Hedwigia“ 1881 beschriebenen *Tilletia*-Arten gehören zu der genannten Art. *Tilletia aculeata* Ule gehört nicht zu *T. Calamagrostidis* sondern steht in der Mitte zwischen dieser und *T. striaeformis*. Die Sporengröße bei *Entyloma Corydalis* De Bary ist bei den Autoren falsch angegeben; richtig sind die Maße: 13—17 μ breit, bis 21 μ lang, Konidien bis 30 μ lang, 2,5 μ dick. *Entyloma bicolor* Zopf zieht Verf. zu *E. fuscum* Schr. Von *Schinzia Aschersoniana* Magn. sind bei den Autoren die Sporen viel zu klein angegeben, wie die Exemplare aus Böhmen zeigen. *Urocystis Cepulae* Frost wird in Tabor (S.-Böhmen) für *Allium Cepa* sehr gefährlich. *Urocystis Corydalis* Niessl wird *Entyloma urocystoides* Bub. nov. nom. genannt. *Uredo syncocca* Kirchner (Lotos 1856) auf der Blattunterseite von *Hepatica triloba* β *albiflora* Opiz gehört zu *Urocystis Anemones* (Pers.) Wint. Von letzterer Art unterscheidet Verf. folgende Formen: 1. *typica*, auf *Anemona nemorosa*, *ranunculoides*, *silvestris* und *Helleborus*-Arten; 2. *Pulsatillae*, 3. *Ranunculi repentis*, 4. *R. auricomi*, 5. *Hepaticae*, 6. *Ficariae*. Die Form auf *R. bulbosus* führt Schroeter fälschlich als *Uroc. sorosporioides* auf, die aber von *Uroc. Anemones* durch vielsporige und größere Sporenbälle abweicht. Die Selbständigkeit von *Urocystis Leimbachii* Körn. auf *Adonis aestivalis* muß noch durch Infektionsversuche bewiesen werden, da sie der *Uroc. Anemones* sehr nahe steht.

Die seltensten Arten in Böhmen sind: *Tilletia separata* J. Kze. (in den Fruchtknoten von *Aira spica venti*), *Entyloma veronicicola* Lindr. (auf *Veronica serpyllifolia*), *Tubercinia Trientalis* Berk. et Br. (auf *Trientalis europaea*), *Doassansia punctiformis* (Niessl.) Schroet. (auf *Butomus umbellatus*), *Graphiola Phoenicis* (Moug.) Poit. (auf *Phoenix dactylifera* cult.). Matouschek (Wien).

Kupka, Theodor, Reliquiae Opizianae. Eine Revision Opizscher Pilze auf Grund des Originalmaterials. (Österr. botan. Zeitschr. Bd. 67. 1918. S. 156—165.)

Im pflanzenphysiologischen Institut der deutschen Universität in Prag ist eine größere Zahl von Pilzoriginalen vorhanden, die von Ph. M. Opiz stammen. Die Revision ergab unter anderem:

Cladosporium phragmitis J. Opiz (nicht Ph. M. Opiz) ist zu schlecht erhalten; der Oudemansche Pilz (ein echtes *Cladosporium*!) auf *Phragmites* wird besser mit dem neuen Namen *Cl. Oudemansii* Kupka belegt. *Sphaeria decipiens* Opiz (auf *Agropyren*) ist *Puccinia agropyrina* Erikss. 1899; letzterer Pilz muß aber, da von Opiz eine Diagnose vorliegt,

umgetauft werden in *P. decipiens* (Opiz) Kupka. *Sphaeria erigerontis* Opiz wird *Diplodina Erigerontis* (Opiz) Kupka (auf Stengeln von *Erigeron canadense*), *Sphaeria poae* Opiz 1852 (auf *Poa nemoralis*) *Stagonospora Opizii* Kupka, *Sphaeria Leptocarpeae* (Opiz). *Phoma Leptocarpeae* (Opiz) Kupka (auf *Leptocarpea Loeselia*) benannt. *Sporocadus Sophorae* Peyl ist *Diplodina Sophorae* (Peyl) Speg. et Sacc. — Auf *Glyceria*-Blättern fand Opiz reihenförmig angeordnete Flecken ohne Myzel, zwischen denen kleine Fruchtkörper der *Leptosphaeria Glyceriae* (Opiz) Kupka sitzen. Von *L. Tritici* Pass. unterscheidet sich die Art wie folgt: Konstant größere Sporen und Schläuche, sehr großer Porus, andere Nährpflanze. Ein stetiger Begleiter der *L. Tritici* scheint die *Septoria Graminum* Desm. zu sein, die Verf. aber auf *Glyceria* nicht vorfand. Dagegen tritt hier als Begleiter der genannten *Leptosphaeria* die neue Art *Stagonospora Glyceriae* Kupka auf. Das Opizsche Original trägt den Vermerk: *Uredo glyceriae* Opiz. — *Tubercularia evonymi* Opiz ist identisch mit *T. Evonymi* Roumeg. 1879, beide Arten identisch mit *T. vulgaris* Tode. *Uredo circeae* b. *circae* Opiz ist = II. von *Melampsora Circaeae* = *Pucciniastrum Circaeae* (Schum.) Speg.; *Uredo Calamagrostidis* Opiz = *Puccinia coronata* Cda. f. sp. *Epigaei* Er.; *Pucc. Stellariae* Duby a. *St. holostaeae* Opiz und b. *Arenariae trinerviae* Opiz gehören zu *Pucc. Arenariae* (Schum.) Wint., *Pucc. tenuistipes* Opiz zu *Pucc. Epilobii-tetragoni* (DC.) Wint., *Seiridium graminicolum* Opiz zu *Ustilago Hypodytes* (Schlecht.) Wint.; *Aecidium bupleuri* Opiz = I von *Pucc. Bupleuri falcati* (DC.) Wint. — *Sporocladus Sophorae* Peyl muß *Diplodia Sophorae* (Peyl) Speg. et Sacc. heißen.

Matouschek (Wien).

Straßer, Pius, Sechster Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö), 1914. (Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien. Bd. 65. 1915. p. 79—104.)

Epidemisch traten auf: *Peridermium Pini* Fuck f. *acicola* auf Föhrennadeln (1912), *Sphaerotheca pannosa* Wallr. auf *Rosa canina* in Holzschlägen (auf dem Mycelfilze als Parasit *Cincinnolobus Cesati* de Bary). Geographische Verbreitung: *Trichia contorta* Ditm. var. *alpina* Fr., auf lebenden und toten Zweigen von *Lonicera* und *Corylus*, war bisher nur aus Schweden und dem Jura bekannt. Systematische Details: *Stylonectria applanata* von Höhnel n. g. n. sp. ist die Nebenfruchtform zu *Nectria applanata* Fries var. *succinea* von Höhn. auf *Corylus*. — Die Arbeit enthält eine Menge von kritischen Bemerkungen, die sich besonders mit der Diagnose von Arten befassen.

Matouschek (Wien).

Keißler, K. von, Zur Kenntnis der Pilzflora von Obersteiermark. Mit kritischen Bemerkungen. (Beih. z. Botan. Zentralbl. Bd. 34. Abt. II. 1916. S. 54—130.)

Dem Verf. fiel das ungemein reichliche Vorkommen von Blattparasiten (spez. *Ramularia*-Arten) in der Umgebung von Prebichl bei Eisenerz (1200 m) und darüber (Erzberg) auf den dort üppig wachsenden Voralpenkräutern auf. — Sonst interessieren hier nur folgende Angaben:

Nectria cinnabarina Fries var. *Daphnes* Rehm 1915 gehört zum Typus. — *Mollisia melaleuca* Sacc. kommt als Parasit auf lebenden Ästen von *Berberis vulgaris* vor. — *Fabraea Astringiae* Rehm (Phacidiee) trat bei St. Gallen auf lebenden Blättern von *Astrantia maior* in Masse auf. — *Phyllosticta narcissicola* n. sp. erzeugt auf Blättern von *Narcissus poeticus* Flecken. — Auf lebenden Blättern von *Rubus caesius* traten auf den Flecken von *Septoria Rubi* West. oberflächlich hinziehende Hyphenstränge von dunkler Farbe, die aber einer *Torula* angehören, die auf den Flecken saprophytisch auftritt. In ähnlicher Art finden sich *Cladosporium*-Arten auf den von Blattparasiten zerstörten Blättern, z. B. auf von *Oidium quercinum* zer-

störten Eichenblättern. — Es wird eine Bestimmungstabelle für die auf *Senecio* vorkommenden *Ramularia*-Arten entworfen. — *Periconia Helianthi* Bon. (Hyphomycet) trat — wohl als Saprophyt — recht häufig an Rosenknospen auf.

Matouschek (Wien.)

Moesz, G., Gombák a Száva partjáról. [Pilze von der Ufergegend der Save.] (Botan. közlem. Bd. 15. 1916. S. 81—94.) Textfig. [Magyar. m. deutsch. Resumé.]

Gesammelt wurde um Jakovo und Kupinova am Savefluß. Uns interessieren hier nur:

Fomes ribis (Schum.) Fr. sehr schön auf dem Stamme von *Crataegus oxyacantha*, *Cercospora medicaginis* Ell. et Ev. tritt auf *Medicago arabica* (L.) Hds., *Fusarium corallinum* Sacc. auf den Ähren von *Heleocharis palustris*; es zeigt zweierlei Konidien; in seiner Gesellschaft tritt *Claviceps nigricans* auf. Saccardo hat erstere Pilz in den Blütenständen von *Cynodon dactylon* gefunden. Auf *H. palustris* trat im Gebiete auch ein dem *Fusarium heleocharidis* Rostr. (noch nicht publiziert) ähnlicher Pilz auf. *Fusarium maculans* Sandri gehört weder zu den *Sphaeropsidales* oder *Melanconiales*, noch zu *Fusarium*. Für Ungarn sind einige Arten neu, z. B. *Urophlyctis pulposa* (Wallr.) Schr. auf lebenden Blättern und Stengeln von *Chenopodium urbicum* und *Ch. glaucum*, *Uromyces galegae* (Opiz) Sacc. und *Septoria bidentis* Sacc. auf Blättern von *Galega officinalis*. Matouschek (Wien.)

Wróblewski, Anton, Drugi przyczynek do znajmosci grzybów Pokucia i Karpat Pokuckich. [II. Beitrag zur Kenntniss der Pilzflora Pokutiens und der Pokutischen Karpathen.] (Sprawozd. Komm. Fizyogr. Akad. Umiej. w Krakowie. 1916. p. 82—154.) [In polnischer Sprache.]

Ein reicher Beitrag von 774 Arten, wovon 9 für die Wissenschaft neu sind. Davon interessieren uns nur die Parasiten:

Leptosphaeria nigricans Bub. et Wróbl. (auf lebender *Carex* sp.), *Phyllosticta albobrunnea* (auf d. Blattoberfläche von *Senecio umbrosus*), *Ramularia Telekiae* (auf Blättern von *Telekia speciosa*), *Closterosporium Wróblewskii* Bubák (auf lebenden Blättern von *Alnus incana*). — In der Schrift finden wir viele Parasiten an Kultur- und Zierpflanzen, die vielfach hiermit zum ersten Male für das Gebiet nachgewiesen sind.

Matouschek (Wien.)

Wróblewski, Antoni, Einige neue parasitische Pilzarten aus Polen. (Bull. de l'acad. d. sc. de Cracovie. Sér. B. Cracovie 1916. p. 243—247, av. 1 pl.)

Als neu werden folgende Arten von dem Verf. beschrieben:

Peronospora Vistulensis (auf *Salsola Kali*; Konidien im Gegensatz zu *P. effusa* var. *maior* Casp. größer und mit starr geraden Trägern), *Entyloma Cichorii* (auf *Cichorium Intybus*; Sporenlager auf den zusammenfließenden gelblichen Flecken der Blätter verdickte, später bräunliche Polster bildend), *Puccinia Centaureae-ruthenicae* (auf *Centaurea ruthenica* Lam.; Teleutosporen eine dickere, grobwarzige und dunklere Membran besitzend als *P. Centaureae* Mart.), *Puccinia Krupae* (auf *Crepis Jacquini* Tsch.; Uredosporen auch gesammelt), *Milesina carpathica* (auf Blättern von *Aspidium Filix mas* Sw.), *Caeoma Leucoji-vernii* (auf *Leucожum vernalis*; nach neuen Kulturversuchen ist der Pilz laut briefl. Mitteilung des Verf. aber *Melampsora Leucoji-Caprearum*), *Caeoma Scillae* (auf *Scilla bifolia*), *Aecidium Raciborskii* (auf Blättern von *Delphinium oxysepalum* Borb. et Pax.). — Die Tafeln bringen Habitusbilder und morphologische Details.

Matouschek (Wien.)

Bubák, Franz, Ein Beitrag zur Pilzflora von Galizien und Rußland. (Hedwigia. Bd. 57. 1916. S. 329—393.) 1 Textfig.

16*

Bearbeitung des Materiales von Galizien (legit A. Wróblewski) und von Rußland (legit J. Serebrianikow).

Neu sind: *Leptosphaeria nigrificans* Bub. et Wróbl. (auf Blättern und Stengeln von *Carex* sp.), *Phyllosticta albobrunnea* Bub. et Wróbl. (auf lebenden Blättern von *Senecio umbrosa*), *Ascochyta Phlomidis* Bub. et Wróbl. (auf lebenden Blättern von *Phlomis tuberosa*), *Septoria commutata* Bub. (auf Blättern von *Gagea pratensis* und *G. lutea*), *S. podolica* Bub. et Wróbl. (auf lebenden Blättern von *Hyacinthus leucophaeus*), *Ovularia Phlomidis* Bub. et Wróbl. (auf lebenden Blättern von *Phlomis tuberosa*), *Ramularia Telekiae* Bub. et Wróbl. (auf lebenden Blättern von *Telekia speciosa*; eine sehr zarte Art), *Helminthosporium dematioideum* Bub. et Wróbl. (auf verschiedenen Organen des *Anthoxanthum odoratum*), *Clasterosporium Wróblewskii* Bub. (auf lebenden Blättern von *Alnus incana*). Diese Pilze stammen aus Galizien. — Neu aus Rußland sind: *Phyllosticta adjuncta* Bub. et Serebr. (auf älteren Bl. von *Populus euphratica*) mit *Septoria botuliformis* Bub. et Serebr., *Septoria atrosanguinea* Bub. et Serebr. (auf Bl. von *Populus Tremula*), *Camarosporium Erianthi* Bub. et Serebr. (auf *Erianthus Ravenna*), *Monosporium reductum* Bub. et Serebr. (in *ascomatibus Beloniellae Dehnii* Rehm.).

Von *Septoria Gladioli* Pass. mußte eine neue Diagnose entworfen werden. — *Ovularia Mulgedii* Bub. wird zu *Ramularia* gestellt. Für *Cystopus candidus* (Pers.) Lév. ist *Spirorhynchus sabulosus* K. et K. eine neue Nährpflanze (Turkestan). *Phyllosticta confusa* Bub. n. sp. ist eine Art, die auf lebenden Blättern von *Atriplex*- und *Chenopodium*-Arten an verschiedenen Orten Mitteleuropas und Rußlands vorkommt. *Cytophoma pruinosa* (Fr.) Höhnel kommt auch auf *Syringa vulgaris* vor (neue Nährpflanze).
Matouschek (Wien).

Wilson, Malc., Some Scottish Rust Fungi. (Journ. of Botan. LIII. 1915. p. 43—49.)

Puccinia Prostii Moug. befällt auch in Edinburgh Blätter der *Tulipa silvestris*; es werden wenig Blüten erzeugt. Spermogonien, bisher unbekannt, wurden dabei auch bemerkt. — Schon 1823 hat Gréville für Schottland (Ben Voirlich) ein *Aecidium* auf *Thalictrum alpinum* nachgewiesen; Juel zeigte, daß in Skandinavien das *Aecidium Thalictri* Grev. die *Agrostis borealis* infiziert. Den Pilz nannte bekanntlich Juel *Puccinia borealis*. — Auf den höheren Bergen kommt *Puccinia septentrionalis* Juel oft vor (*Aecidium Sommerfeltii* auf *Thalictrum alpinum*, Uredo- und Teleutosporen auf *Polygonum Bistorta* und *viviparum*). — *Puccinia Anthoxanthi* Fekl. fand Verf. auf *Anthoxanthum* auch auf den höheren Bergen Schottlands, mit Paraphysen zwischen den Sporen. — *Melampsora alpina* Juel findet man als neuen Bürger für die ganze Insel auf dem Ben Lui auf *Salix herbacea* in nächster Nähe von *Saxifraga oppositifolia*, ohne aber daß die *Aecidienform* auf letzterer Pflanzenart auftrat.

Matouschek (Wien).

Rostrup, O., Bidrag til Danmarks Svampeflora. I. (Dansk botan. Arkiv. Bd. 2. 1916. S. 1—56, m. 3 tavl.)

Von neuen Arten sind zu nennen:

Calonectria pellucida (ad paleas *Dactylidis glomeratae*). *Rhyncophoma fulica* (in pyxidii et seminibus *Plantaginis lanceolatae*). *Septoria brachypodina* (ad folia viva *Brachypodii silvatici*). *Sporotrichum Kirchneri* (in *Tarsonemo spirifici* in *Avena sativa* parasitanti). *Verticillium paniculatum* (ad radices *Piceae excelsae*). *Paraspora cidaris* (ad corticem *Fagi silvaticae*). *Chalara gigas* (ad corticem *Aceris pseudoplatani*).

Auf neuen Substraten wurden 24 Arten gefunden.

Ferner sind folgende Bemerkungen beachtenswert:

Empusa Fresenii Now. tritt in *Aphis papaveris* in Menge auf. *Entomophthora sphaerosperma* Fres. befiel epidemisch die Imagines von *Agriotes lineatus*, *Microascus sordidus* Zuk. ist synonym mit *Sphaerella Schumacheri* E. Chr. Hansen. *Rehmiellopsis bohemica* Bub. et Kab. gehört zu *Sphaerella abietis* E. Rostr. 1902, muß aber *Rehm. abietis* (E. Rostr.) heißen. Differenzen in der Sporenbeschaffenheit zeigen sich bei *Rhodographus filicinus* (Fr.) Nke.

Matouschek (Wien).

Eliasson, A. G., Svampar från Småland. (Svensk bot. Tidskr. Bd. 9. 1915. S. 401—413.)

Es werden viele Pilze aufgezählt. Neu sind:

Entyloma monilifera (in foliis vivis *Festucae ovinae*), *Ascochyta Galeopsidis* (in fol. viv. *Galeopsidis Tetrahit*), *Septoria Ribis alpini* (in fol. viv. *Ribis alpini*), *Stagonospora smolandica* (in fol. *Agrostidis vulgaris*), *Ovularia Baldingeræ* (in fol. vivis *Baldingeræ arundinaceae*), *Ramularia Campanulae persicifoliae* (in fol. vivis *Campanulae persicifoliae*), *Ramularia Hieracii umbellati* (in fol. viv. *Hieracii umbellati*).

Matouschek (Wien).

Lindfors, Th., Några anmärkningsvärda fynd af parasitsvampar. [Einige bemerkenswerte Funde von parasitischen Pilzen.] (Svensk bot. Tidskr. 1915. S. 255—256.)

Erwähnenswert ist *Mycosphaerella Tassiana* (De Not.)

C. Joh. n. var. *alpina* Rehm et Lindf. (in straminibus folisque mortuis *Poae alpinae montis Raudek Jemtlandiae bor. Sueciae*).

Matouschek (Wien).

Vleugel, J., Zur Kenntnis der Pilzflora in der Umgegend von Umea und Lulea. III. (Svensk Bot. Tidskr. Bd. 11. 1917. S. 304.)

Fortsetzung der früheren Veröffentlichungen des Verf. über die Pilzflora Nordschwedens. Hier werden besonders die parasitischen Pilze, die an Repräsentanten der Gattungen *Alnus*, *Betula*, *Populus* und *Salix* vorkommen, berücksichtigt.

Auf *Camarosporium strobilinum* Bomm., Rouss. et Sacc. wird die neue Gattung *Sclerotheca* Bub. et Vleug. gegründet.

Folgende Arten werden neu beschrieben: *Gnomonia betulina* Vleug., *Sclerotinia borealis* Bub. et Vleug., *Sphaerella (Mycosphaerella) borealis* Bub. et Vleug., *Sph. conglomeratiformis* Bub. et Vleug., *Sph. Salicis* Bub. et Vleug., *Mollisia alnicola* Bub. et Vleug., *Pseudopeziza Vleugelii* Rehm, *Dothiorella Betulae odoratae* Bub. et Vleug., *Gloeosporium salicigenum* Bub. et Vleug., *Hainesia minutissima* Bub. et Vleug., *Leptothyrium anserinum* Bub. et Vleug., *L. lapponicum* Bub. et Vleug., *Phleospora Salicis* Bub. et Vleug., *Phyllosticta epignomonina* Bub. et Vleug., *Placosphaeria Vleugelii* Bub., *Pseudocenangium umense* Bub. et Vleug., *Septoria pentandrina* Bub. et Vleug., *Cladosporium alnicola* Bub. et Vleug., *Columphora rhytismaticola* Bub. et Vleug. n. gen. et n. sp.

Die Arbeit enthält auch viele kritische Notizen, betreffs deren aber auf das Original verwiesen werden muß.

Lindfors (Experimentalfältet, Stockholm).

Lindfors, Thore, Mykologiske Notizen. I—III. (Svensk Bot. Tidskr. Bd. 12. 1918. S. 221—227.)

Verf. berichtet über Keimungs- und Ansteckungsversuche, die er mit Sporen von *Caeoma interstitiale* aus verschiedenen Gegenden

Schwedens ausgeführt hat. Die Sporen keimten niemals mit Promyzelien in der von Kunkel angegebenen Weise, sondern stets mit gewöhnlichen Keimschläuchen, deren Eindringen in die Blätter des Wirtes direkt verfolgt werden konnte. Die Infektionsversuche bestätigten die Angaben von Tranzschel, Liro u. a., indem die *Caeoma* sporen Teleutohäufchen von *Puccinia Peckiana* hervorriefen. Verf. schließt daraus, daß „das von Kunkel untersuchte *Caeoma* etwas ganz anderes sein muß und anders benannt werden sollte“. (Leider kannte Verf. nicht, als er den Aufsatz schrieb, eine spätere Abhandlung Kunkels, in dem K. zu demselben Schlusse gelangt. Vgl. Bull. Torr. Bot. Club. 43. 1916. S. 559.)

2 neue *Protomyces*-Arten aus Schweden werden beschrieben. Die eine bildet Schwielen am unteren Teil des Stammes von *Sonchus oleraceus*. Die Art steht dem *P. pachydermus* morphologisch sehr nahe, aber Infektionsversuche zeigten, daß sie nicht auf *Taraxacum* überzugehen vermag. — Die andere Art, *Protomyces Kemneri*, befällt *Orobis tuberosus* und bildet erbsen- bis haselnußgroße Schwielen an dessen Stengel und Blättern. Charakteristisch für diese Art sind ihre ziemlich großen runden Askosporen sowie der Keimungsverlauf der Dauersporen; der Ascus tritt nämlich nicht aus der Dauerspore heraus.

Endlich wird ein neues *Helminthosporium*, *H. acrothecioides*, beschrieben, das an einem Gerstenkorn in der feuchten Kammer wuchs. Die Art erinnert etwas an *H. turcicum* Pass.

Autorreferat.

Mayor, Eug., *Notes mycologiques*. (Bull. Soc. neuchâtel. scienc. natur. T. 41. 1913/16. [1917.] p. 17—31.)

Eine Fortsetzung der Studien des Verf. über die Pilzflora von Neuchâtel. In vorliegendem Beitrage werden nur parasitische Arten berücksichtigt, von denen viele Arten für das Gebiet neu sind, so auch *Phytophthora erythroseptica* Pethybr. 1913 auf der Kartoffelpflanze.

Matouschek (Wien).

Cruchet, D., Mayor, E., et Cruchet, P., *Herborisation mycologique en Valais à l'occasion de la réunion de la Murithienne, à Orsières en 1915*. (Bull. Murithienne, Soc. valais. sc. nat. T. 39. 1914/15. p. 212—225.)

Ein Verzeichnis parasitischer Pilze aus der Gegend von Martigny, Orsières, Champex, Vallon d'Arpette, Ferclaz, Trient. — Für die Schweiz ist neu *Puccinia Cynodontis* Desm.

Matouschek (Wien).

Mayor, E., *Liste de champignons trouvés au printemps dans la région de Martigny*. (Bull. Murithienne. Soc. valais. scien. nat. T. 39. 1914/15. Sion 1916. p. 187—191.)

Parasitische Pilze, gesammelt in Unterwallis bei Martigny und an der Follaterre, wurden in kritischer Form aufgezählt.

Matouschek (Wien).

Mayor, E., *Herborisation mycologique dans la Vallée de Saas à l'occasion de la réunion annuelle de la Murithienne*. (Bull. Murith. Soc. valais. sc. nat. T. 39. 1914/15. Sion 1916. p. 192—211.)

Die im Saartal im Wallis gefundenen parasitischen Pilze werden aufgezählt; besonders die vielen Uredineen fallen auf.

Uromyces Trigonella Pars. trat auf dem neuen Wirte *Trigonella monspeliaca* auf. *Puccinia Rhodiola* B. et Br. war bisher nur aus England und Norwegen bekannt. Von diesen 2 Arten wird eine genaue Beschreibung (Sporenabbildung) entworfen.
Matouschek (Wien).

Bubák, Fr., Einige neue oder kritische Pilze aus Kanada. (Hedwigia. LVIII. 1916. S. 15—34.)

Bearbeitung eines von J. Dearness in London Ont. (Kanada) gesammelten Materials. Uns interessieren hier nur folgende neue Arten:

Sphaerella pellucida Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Smilax herbacea*), *Metasphaeria Dearnessii* Bub. (auf solchen Blättern derselben Art), *Phyllosticta pellucida* Bub. et Dearn. und *Ph. smilacigena* Bub. et Dearn. (ebenda), *Ph. minutella* Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Acer saccharatum*), *Ph. vexans* Bub. et Dearn. (auf solchen von *Sanicula gregaria*), *Macrophoma pellucida* Bub. et Dearn. und *M. Smilacis* Ell. et Ev. sub *Phyllosticta*) Bubák (auf lebenden Blättern von *Smilax herbacea*), *Asteroma canadense* Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Tilia americana*), *Ascochyta canadense* Bub. et Dearn., *A. fuscopapillata* Bub. et Dearn., *A. smilacigena* Bub. et Dearn., *A. londonensis* Bub. et Dearn. (alle auf lebenden Blättern von *Smilax herbacea*), *Septoria densiuscula* Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Iris versicolor*), *S. pellucida* Bub. et Dearn., *Stagnospora pellucida* Bub. et Dearn. und *Stag. smilacigena* Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Smilax herbacea*), *Dearnessia Apocyni* Bub. n. g. n. sp. (eine pseudopyknidiale auf asteromaartigen Fibrillen sich entwickelnde *Stagnospora*; auf lebenden Blättern von *Apocynum androsaemifolium*), *Phaeoseptoria canadensis* Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Smilax herbacea*), *Phleospora Ampelopsidis* Ell. et Ev. sub *Gloeosporium* Bub. nov. nomen (auf lebenden Blättern von *Ampelopsis quinquefolia*), *Phl. canadensis* Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Acer pennsylvanicum*), *Phl. Dearnessii* Bub. (auf solchen Blättern von *Spiraea alba*), *Phl. irregularis* (Peck.) Bub. nov. nom. (auf lebenden Blättern von *Rhus Toxicodendrum*), *Phl. Ormasoniae* Bub. (auf solchen Blättern von *Ormasonia cerasiformis*), *Pestalozzia quadriciliata* Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Vitis vulpina*), *Cercospora Dearnessii* Bub. et Sacc. (auf lebenden Blättern von *Solidago canadensis*), *Cladosporium subsclerotioideum* Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Turritis glabra*), *Macrosporium fallax* Bub. et Dearn. (auf lebenden Blättern von *Linaria vulgaris*), *M. mycophilum* Bub. et Dearn. (auf lebender *Turritis glabra*), *Isariopsis Dearnessii* Bub. (auf lebenden Blättern von *Comptonia aspleniifolia*).

Matouschek (Wien).

Anderson, J. P., A partial list of the parasitic Fungi of Decatur County, Iowa. (Proceed. Iowa Acad. of Science. Vol. XX.)

Eine, wenn auch nicht vollständige, doch immerhin recht reichhaltige Zusammenstellung der am häufigsten in Decatur County, Iowa, vorkommenden parasitischen Bakterien und Pilze mit Verzeichnis der Wirtspflanzen und kurzen Angaben über den Grad der Schädlichkeit der Parasiten.

H. Detmann (Berlin).

Murrill, W. A., Illustrations of Fungi. XV. (Mycologia. Vol. 5. 1913. p. 257.)

Verf. gibt in der vorliegenden Mitteilung eingehende Beschreibungen einiger in der Nähe von New York vorkommender Pilze.

Chanterel minor, *Lepiota procera*, *Chanterel cinnabarinus*, *Entoloma grayanum*, *Ceratomyces fumosipes*, *C. communis* und *C. illudens*. Die beschriebenen Pilze sind auf einer farbigen Tafel abgebildet.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Goebel, K., Morphologische und biologische Bemerkungen. (Flora. N. F. Bd. 8. 1915. S. 311—352.)

Uns interessieren hier nur folgende Angaben:

Eine brasilianische Ephemere. Der Pilz befällt die im Innern des „Flechtenthallus“ vorhandenen Algenzellen, indem er in diese Haustorien hineinsendet. Die Algenzellen verlieren die Teilungsfähigkeit und sterben ab. Fundort: Orgelgebirge auf Steinen im Wasser.

Matouschek (Wien).

Fuhrmann, O., et Mayor, Eug., Voyage d'exploration scientifique en Colombie. (Mém. Soc. neuchâtel. d. scien. nat. T. V. 1914. 1090 pp. 34 pl., 2 cart. 60 Fr.)

Uns interessieren hier nur folgender Abschnitt:

I. Sydow, H. et P., Contribution à l'étude des Champignons parasites de Colombie.

Neue Askomyzeten sind: *Meliola Lantanae* (auf Blättern von *Lantana hispida*), *Mycosphaerella Drymariae* (auf lebenden Blättern von *Drymaria cordata*), *Didymella Penniseti* (auf lebenden Bl. von *Pennisetum tristachyum*), *Phyllachora Espeletiae* (auf Bl. von *Espeletia corymbosa*), *Phyllachora perlata* (auf Bl. von *Polymnia glabrata*), *Niptera aureo tincta* (auf Bl. von *Tibouchina Bourgeana*), *Melanochlamys leucoptera* n. g. n. sp. (auf lebenden Bl. einer *Bambusa*; von *Gillettiella* Sacc. et Syd. durch die gefärbten Sporen verschieden). — Fungi imperfecti: Neu sind: *Macrophoma Symbolanthi* (auf Bl. u. Zweigen von *Symbolanthus* sp.), *Cercospora Liabi* (auf Bl. von *Liabum hastatum*); *Heterosporium paradoxum* (auf Bl. von *Calea glomerata*), *Illosporium Mayorii* (auf Pusteln von *Puccinia lateritia*).

II. Mayor, Eug.: Contribution à l'étude des Uredinées de Colombie. Die Arbeit bringt 158 Arten von Uredineen, mit vielen kritischen Bemerkungen nebst 105 Figuren. Etwa die Hälfte der Arten ist neu. Die Arbeit ist ein wichtiger Beitrag zur Kenntnis der Uredineen überhaupt.

Matouschek (Wien).

Cotton, A. D., Cryptogams from the Falkland Islands collected by Mr. Vallentin. (Journ. Linn. Soc. Bot. Vol. XLIII. 1915. S. 137—231. 7 plat.)

Es werden auch neue Pilze beschrieben:

Coniothyrium Chilotrichi (auf *Chilotrichus* sp.) *C. Baccharis magellanicae*, *Phoma Chilotrichi*, *Psathyrella falklandica*, *Uredo Chilotrichi*, *Phragmidium Rubi-geodis*.

Matouschek (Wien).

Wakefield, E. M., and Grove, W. B., Fungi exotici. XX. (Kew Bull. Misc. Inform. 1916. S. 71—77; 1 pl.)

Neu sind folgende Arten:

Puccinia Pentadis carnea (trop. Afrika), *Cordyceps pelatata* (parasitisch in den Larven von *Cryptorhynchus* sp., des Schädigers von *Codiaeum cult.* in Westindien), *Polyporus Shoreae* (Schädiger des Baumes *Shorea robusta*). *Puccinia pulvinata* Mass. 1911 muß *P. Osyriodicarpi* Grove nov. nom. heißen.

Matouschek (Wien).

Maitland, T. D., a. Wakefield, E. M., Notes on Uganda Fungi. I. The Fungus-Flora of the Forests. (Kew Bull. Misc. Inform. 1914. No. 1. S. 1—19.)

Namentlich die östlichen Teile der Uganda-Provinz wurden studiert Die Wälder enthalten hier, mit Ausnahme der hochgelegenen Kangaowe

wälder in Bulimezi, sehr viele Großpilze, insbesondere Polyporaceen, von denen einige den betreffenden Bäumen schädlich sind.

Matouschek (Wien).

Baker, C. F., First supplement to the list of the lower Fungi of the Philippine Islands. (Leaflets of Philippine Botany. VII. 1914. p. 2417—2542.)

Die vorliegende Ergänzung bringt 320 für das Gebiet noch nicht angegebene Arten, so daß sich die Zahl der niederen Pilze auf 958 erhöht. Bezüglich der vielen anderen Arten ist die neuere Literatur angegeben, oft mit den Wirtspflanzen und Fundorten. Uns interessieren hier nur folgende Angaben:

Aecidium parile Syd. lebt nicht auf *Loranthus*, sondern auf *Goniothallamus* und erzeugt hier einen *Loranthus*-ähnlichen Hexenbesen. — *Ustilago treubii* Solms wird zu *Ustilago emodensis* Berk. gezogen. — Im Garten des College of Agriculture zu Los Baños ist der Pilz *Vermicularia capsici* Syd. auf *Capsicum frutescens* (McRae) gemein. — Am Schluß der Arbeit ein Index der Wirtspflanzen mit den zugehörigen Parasiten.

Matouschek (Wien).

Patouillard, N., Champignons des Philippines communiqués par C. F. Baker. (The Philippine Journ. of Science. Sect. C. Botany. 1915. S. 85—98.)

Baker hat viele Pilze auf Luzon gesammelt. Beachtenswert sind:

Septobasidium laxum n. sp. auf den Schildläusen der Stiele von *Astronia Cumingiana* und *Septobasidium* sp. auf denen der Blätter von *Celtis luzonensis*.

Matouschek (Wien).

Sydow, H. u. P., Fungi papuani. Die von C. Ledermann in Neu-Guinea gesammelten Pilze. (Botan. Jahrb. f. Syst. usw. Bd. 45. 1916. S. 246—261.)

Uns interessieren hier nur folgende Funde:

Polyporus subradiatus Bresadola n. sp. auf berindeten Ästen. *Laschia* (*Favolaschia*) *Ledermanni* Syd. n. sp. auf Blattscheiden einer *Calamus*-ähnlichen Pflanze, *Cyphella theicantha* Syd. n. sp. auf alten Palmenrhachiden, *Septobasidium granulorum* Syd. n. sp. auf lebenden Ästen eines Strauches; ferner die Askomyzeten: *Balladyna Ledermanni* Syd. n. sp. auf lebenden Blättern einer Bignoniacee, *Nectria conferta* Syd. n. sp. auf Rinde eines Baumes, *Hypocrella sphaeroidea* Syd. n. sp. an Zweigen einer kleinen Schlingpflanze; *H. aurea* Syd. n. sp. auf lebenden Blättern eines fraglichen Strauches, *H. insignis* Syd. n. sp. auf Blättern einer fraglichen Pflanze, *H. plana* Syd. n. sp. auf lebenden Blättern von *Piper* n. sp., *Pseudothis cingulata* Syd. n. sp. auf solchen Blättern einer schlingenden Leguminose. Unter den Fungi imperfecti sind zu erwähnen: *Sirosperma hypocrellae* Syd. n. g. n. sp. (*Sphaeropsidearum*) parasitisch auf den Stromata von *Hypocrella* sp. auf Blättern von *Imperata arundinacea* var. *Königii*; *Aschersonia caespiticia* Syd. n. sp. auf einem lebenden Blatte; auf faulenden Samenkörnern im Urwalde wurden gefunden: *Stilbothamnium novoguineense* Syd. n. sp. und *Sarophorum Ledermanni* Syd. n. g. n. sp. (*Hyphomycetum*).

Matouschek (Wien).

Bubak, Fr., Systematische Untersuchungen einiger Farne bewohnender Pilze. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1916. S. 295—332.)

Es seien hier die neu aufgestellten bzw. umgetauften Arten erwähnt.

Der I. Teil bringt Fungi imperfecti. 1. *Sphaeriestromella pteridina* (Sacc. et Roum.) Bubák nov. gen., nov. spec. auf *Pteris*, identisch mit *Leptostromella aquilina* C. Mass. und *L. pteridina* Sacc. et Roum. Soll als Konidienform zu *Monographus Aspidiorum* Fuckel gehören. 2. *Sphae-*

riothyrium filicinum Bubák nov. gen., nov. spec. auf toten Blattstielen von *Struthiopteris germanica* und *Osmunda regalis*. 3. *Sphaeriothyrium praecastrense* (C. Mass.) Bubák auf toten Stielen von *Pteris aquilina* statt *Leptostroma praecastrense* C. Mass. 4. *Phomopsis Fischeri Eduardi* Bubák nov. spec. auf *Pteris aquilina*. 5. *Placothyrium athyrium* Bubák nov. gen., nov. spec. auf abgestorbenen Wedelstielen von *Athyrium filix femina*. 6. *Staganosporopsis callistea* (Sydow) Bubák statt *Phleospora callistea* Syd. 7. *Septoria pteridicola* Bubák et Kabát statt *Septoria pteridicola* Bubák et Kabát, diese beiden auf *Osmunda regalis*. 8. *Placodiplodia Copelandi* Bubák nov. gen., nov. spec. auf *Cyathea* spec. der Philippinen. 9. *Camarographium Stephensi* Bubák nov. gen. auf *Pteris aquilina* statt *Hendersonia Stephensi* Berk. et Br. 10. *Columnothyrium myriospermum* (Mass.) Bubák nov. gen. statt *Leptostroma myriospermum* C. Mass. 11. *Leptostroma filicinum* Fries existiert nicht. Gehört entweder zu anderen L.-Arten oder ist ein Askomyzet. 12. *Leptothyrium Osmundae* Bubák nov. spec. statt *Pycnothyrium litigiosum* (Desm.) Diedicke, häufig auf toten Wedelstielen und -Rippen von *Pteris*. 13. *Leptostroma affine* Bubák nov. spec. auf *Osmunda cinnamomea*. 14. *Massalongina aquilina* (C. Mass.) Bubák nov. nom. statt *Leptostroma aquilinum* C. Mass. 15. *Pleurothyrium longissimum* (Libert) Bubák nov. nom. statt *Leptostroma longissimum* Libert. auf *Aspidium filix femina*.

Der II. Teil behandelt Askomyzeten, und zwar Monographus-Arten. *M. Aspidiorum* Fuckel darf nicht mit *Sphaeria* (bzw. auch *M. Aspidiorum* Libert zusammengeworfen werden, wie Fuckel getan hat. Er wird als neue Gattung *Scirra Aspidiorum* (Libert) Bubák genannt. Auf verschiedenen Farnen. Die Bearbeitung der Askomyzeten wird fortgesetzt. Rippel (Breslau).

Inhalt.

Zusammenfassende Übersichten.

Fulmek, Leopold, u. Stift, A., Über im Jahre 1916 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze, S. 97.

Referate.

Ahr, Die Unkrautbekämpfung durch Kainit und Kalkstickstoff auf Ackerland, S. 193.
Ambroz, A., Symbiose von Bakterien und grünen Pflanzen, S. 212.
Ames, Adeline, The Temperature Relations of some Fungi causing Storage Rots, S. 234.
Anderson, J. P., A partial list of the parasitic Fungi of Decatur County, Iowa, S. 247.
Ayers, F. Henry, and Johnson, William T. F., A bacteriological study of retail ice cream, S. 170.
Bachmann, E., Wie verhalten sich Holz- und Rindenflechten beim Übergang auf Kalk?, S. 225.
Baker, C. F., First supplement to the list of the lower Fungi of the Philippine Islands, S. 249.
Bally, W., Ein neuer Fall von Symbiose zwischen einem Bakterium und einem Pilze, S. 217.
Barthel, Chr., Dauerpasteurisierung von Milch, S. 169.

Barthel, Chr., u. Stenström, O., Einwirkung der Dauerpasteurisierung auf die Tuberkelbazillen in der Milch, S. 169.
Baudys, Ed., Ein Beitrag zur Kenntnis der Mikromyzeten in Böhmen, S. 240.
Baumann, Unkräuter und Hederich, S. 201.
Beau, C., Lasymbioses fungique des orchidées et l'adaptation à la vie xérophile, S. 219.
Beijerinck, M. W., Levures chromogènes, S. 140.
Bernátsky, J., Die Unterscheidung der Samen von *Cuscuta Trifolii* und *C. suaveolens* nach anatomischen Merkmalen, S. 182.
 —, Ist das Unkrautvertilgen im Weinberg unbedingt notwendig?, S. 194.
Bierry, Henri, et Portier, Paul, Vitamines et symbiotes, S. 211.
 Biologischer Filterkörper mit Oxydation zur Entfernung von Keimen und sonstigen fäulnisregenden Stoffen aus mechanisch vorgereinigten städtischen und gewerblichen Abwässern, S. 176.
Boas, Friedrich, u. Leberle, Hans, Untersuchungen über Säurebildung bei Pilzen und Hefen, S. 150.
Bokorny, Th., Bindung des Formaldehydes durch Enzyme, S. 136.
 —, Die Erzeugung von Fett in den Pflanzen, Fett in der Hefe, S. 148.
Breed, Robert J., and Brew, James D., Counting bacteria by means of the microscope, S. 168.

- Brick, C.**, Schädigungen an Tabakfabri-
katen, S. 154.
- Brocke, Albert**, Gefahrlose Bekämpfung
der Mehlmoten usw. durch Blausäure,
S. 161.
- Buták, Franz**, Ein Beitrag zur Pilzflora
von Galizien und Rußland, S. 243.
- , Einige neue oder kritische Pilze aus
Kanada, S. 247.
- , Die Pilze Böhmens T. II. Brand-
pilze (Hemibasidii), S. 240.
- , Systematische Untersuchungen einiger
Farne bewohnender Pilze, S. 249.
- Buchner, Paul**, Studien an intrazellulären
Symbionten. II. Die Symbionten von
Aleurodes, ihre Übertragung in das Ei
und ihr Verhalten bei der Embryonal-
entwicklung, S. 226.
- Burmeister, Herm.**, Über die Ernährung
und das Wachstum der Quecke (*Agropyron
repens*), S. 198.
- Burri, R.**, Die Selbsterhitzung lagernder
Pflanzenmassen mit besonderer Berück-
sichtigung von Heu und Emd, S. 163.
- , Tätigkeitsbericht der schweiz. milch-
wirtschaftlichen und bakteriologischen
Anstalt Bern-Lebelfeld, umfassend die
Jahre 1912—1918, S. 164.
- , u. **Kürsteiner, J.**, Das Süßgrünfutter
neuerdings im Anklagezustand, S. 162.
- , u. **Staub, W.**, Untersuchungen über
Bact. casei delta von Freudenreich,
S. 172.
- , —, u. **Hohl, J.**, Süßgrünfutter und
Buttersäurebazillen, S. 162.
- Busisch, Elsa**, Die endotrophe Mykorrhiza
der *Asclepiadaeae*, S. 214.
- Cary, Wm. E.**, The bacterial examination
of sausages and its sanitary significance,
S. 156.
- Chodat, R., et de Coulon**, La luminescence
de deux bactéries, S. 231.
- Coaz**, Über die Verbreitung der Mistel
(*Viscum album* L.) in der Schweiz,
S. 188.
- Connstein, W., u. Lüdecke, K.**, Glycerin-
gewinnung aus Zucker, S. 149.
- Cotton, A. D.**, Cryptogams from the Falk-
land Islands collected by Mr. Valentin,
S. 248.
- Cox, H. R.**, Vertilgung der Farnkräuter auf
den Weiden im Osten der Vereinigten
Staaten, S. 200.
- Crivelli, E.**, Spritzmittel zur Unkraut-
bekämpfung, S. 191.
- Cruchet, D., Mayor, E., et Cruchet, P.**,
Herborsation mycologique en Valois
à l'occasion de la réunion de la Mu-
rithienne, à Orsières en 1915, S. 246.
- Cummins, Earl H.**, Certain sanitary aspects
of candy manufacture, S. 161.
- David, S.**, *Malva borealis*, S. 207.
- Dethlefs**, Hederichbekämpfung durch Kalk-
stickstoff, S. 201.
- Dettweiler, D.**, Der Kampf gegen den Hede-
rich, S. 201.
- Domin, K.**, Vergleichende Studien über
den Fichtenspargel mit Bemerkungen
über Morphologie, Phytogeographie,
Phylogenie und systematische Gliederung
der Monotropoiden, S. 183.
- Dotterer, W. D., and Breed, Robert S.**,
The pasteurization of dairy by-products,
S. 172.
- Ducháček F.**, Über *Pacillus paralacticus*,
S. 165.
- Einicke, F.**, Fadenziehendes Brot, S. 157.
- Eliasson, A. G.**, Svampar frun Småland,
S. 245.
- Elsner, Alice, u. Koch, Alfred**, Über den
abweichenden Verlauf der Alkoholgärung
in alkalischen Medien, S. 147.
- Ernst, A.**, Aus Entwicklungsgeschichte
und Zytologie angiospermer Saprophyten
und Parasiten, S. 178.
- v. Euler, H., u. Emberg, F.**, Über die Emp-
findlichkeit lebender Hefen gegen H²-
und OH¹-Konzentrationen, S. 141.
- , u. **Heintze, S.**, Über die Rolle der
Phosphate bei der alkoholischen Gä-
rung, S. 150.
- Faber, F. C. von**, Die Bakteriensymbiose
der Rubiaceen, S. 219.
- Falck, Kurt**, Neue Nährpflanze der *Cus-
cuta europaea* L. [Schwedisch.], S. 180.
- Feulgen, R.**, Bestimmung der Purinbasen
nach huminfreier Spaltung, S. 138.
- Filter, P.**, Der ungarische Rotklee und die
Grobseide, S. 181.
- Fischer, Ed.**, Der Speziesbegriff und die
Frage der Speziesentstehung bei den
parasitischen Pilzen, S. 233.
- , Mykologische Beiträge. I—IV, S. 237.
- , Mykologische Beiträge, V—X, S. 237.
- Fleischer**, Ampferknötterich und Verwer-
tung des Unkrauts, S. 207.
- French, G. T.**, Spraying to eradicate dan-
delions from lawns, S. 208.
- Frickhinger, Hans Walter**, Die Mehlmotte,
S. 161.
- Frimmel, Franz von**, Über Unkräuter,
S. 189.
- Fuhrmann, F.**, Über Nahrungsstoffe der
Leuchtbakterien, S. 231.
- , O., et **Mayor, Eug.**, Voyage d'explo-
ration scientifique en Colombie, S. 248.
- Galløe, Olaf**, Vorbereitende Untersuchun-
gen für eine allgemeine Flechtenöko-
logie, S. 224. [Dänisch.]
- Gartmann, P.**, Haben Sie noch Hederich?.,
S. 201.
- Gauducheau, A.**, Préparations alimentaires
des sangs et de viandes à la levure,
S. 155.
- Geisenheyner, L.**, Über einige Panaschie-
rungen, S. 232.
- Georgevitch, V.**, A new case of symbiosis
between a *Bacillus* and a plant, S. 218.

- Gertz, O.**, Über einige durch schmarotzende *Cuscuta* hervorgerufene Gewebeveränderungen bei Wirtspflanzen, S. 180.
- Goebel, K.**, Morphologische und biologische Bemerkungen, S. 248.
- Greve, W.**, Ratschläge zur Bekämpfung der Ackerunkräuter, S. 196.
- Grimm, A. M.**, Hederich-Vertilgung, S. 201.
- Grintescu, J.**, Orobranche le parazite potaturile din România, S. 184.
- , Orobranche ramosa und *O. cumana*, Schmarotzer des Tabaks in Rumänien, S. 183.
- Grüss, J.**, Die Anpassung eines Pilzes (*Anthomyces Reukauffii*) an den Blütenbau und den Bienenrüssel, S. 140.
- Guenther, Konrad**, Die lebenden Bewohner der Kannen der insektenfressenden Pflanze *Nepenthes destillatoria* auf Ceylon, S. 227.
- Guyot, H.**, Un champignon à acide cyanhydrique et à aldéhyde benzoïque, S. 232.
- Haag, Ch. H.**, Vorschläge zur Anstellung von Hederich-Bekämpfungsversuchen, S. 202.
- Hammarsten, O.**, Studien über Chymosin- und Pepsinwirkung. IV. Mitt. Die Wirkung der Enzyme auf Natriumkaseinate, S. 135.
- , V. Mitt. Wirkung der Enzyme auf Erbsenlegumine, S. 135.
- Harder, Richard**, Ernährung: physiologische Untersuchungen an Cyanophyceen, hauptsächlich dem endophytischen *Noctoc punctiforme*, S. 222.
- Harms, H.**, Über *Desmodium hirtum*, eine zur Niederhaltung des Unkrautes und als Gründüngung in tropischen Kulturen geeignete Leguminosen-Art. Nach brieflichen Mitteilungen von A. Stolz, S. 190.
- Heinrich, M.**, Beiträge zur Bewertung der Grobseide, S. 182.
- Heinricher, E.**, Die Bedingungen, unter denen durch den Parasitismus der Zwergmistel (*Arceuthobium oxycedri*) auf *Juniperus Hexenbesen* entstehen können, S. 179.
- Heise, R.**, Über die Einwirkung von Ozon auf Mikroorganismen und künstliche Nährsubstrate als Beitrag zur Kenntnis der Ozonwirkung in Fleischkühlhallen. I. Die Einwirkung und Leistung des benutzten Ozonisierungsapparates und die Einwirkung von Ozon auf *Bact. coli commune*, S. 155.
- , II. Die Einwirkung von Ozon auf künstliche Nährböden und auf verschiedene Bakterien, Hefen und Schimmelpilze, S. 155.
- Heller, R.**, Biolumineszenz und Stoffwechsel, S. 230.
- , Zur Queckenvertilgung, S. 198.
- Hepner, J.**, Über die Physiologie der Hydra, S. 227.
- Hermann und Zanen**, Versuchsergebnisse der Hederichvertilgung mit Kalkstickstoff im Großherzogtum Luxemburg, S. 202.
- Herter, W.**, Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-Bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin, S. 158.
- , Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin vom 1. Oktober 1916 bis 31. März 1917, S. 158.
- , Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin vom 1. April bis 30. September 1917, S. 159.
- , Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin vom 1. Oktober 1917 bis 31. März 1918, S. 159.
- , Fadenziehendes Brot und seine Verhütung, S. 157.
- , Über die Schimmelpilze des Brotes, S. 158.
- van Herwerden, M. A.**, Über das Volutin und seine chemische Zusammensetzung, S. 232.
- Hillmann, P.**, Bekämpfung des Unkrautes im Jahre 1917, S. 194.
- Hiltner, L.**, Die Hederichbekämpfung im Frühjahr 1916, S. 206.
- , Forderung von Maßnahmen gegen die Weiterverbreitung des Kleeteufels (*Orobranche minor*), S. 184.
- , Über die Bekämpfung des Ackerunkrautes, S. 195.
- , Über die in Bayern in den Jahren 1904—1915 durchgeführte Bekämpfung des Hederichs durch Bespritzung mit Eisenvitriol, S. 206.
- Hohenadel, M.**, Morphologische und biologische Studien über *Bacterium lactis commune*, S. 166.
- Höhnel, Franz v.**, Fragmente zur Mykologie. XVII, S. 235.
- , Fragmente zur Mykologie. XVIII, S. 235.
- , Fragmente zur Mykologie. XIX. XX, S. 236.
- Holmberg, O.**, Orobranche caryophyllacea Sm. tagen i Sverige, S. 183.
- Hunter, O. W.**, and **Bushnell, L. D.**, Some important fermentations in silage, S. 164.
- , and —, The importance of *Bacterium bulgaricus* group in ensilage, S. 164.
- Hurwitz, S. H.**, **Meyer, K. F.**, and **Ostewberg, Z.**, A colorimetric method for the determination of the hydrogen ion concentration of biological fluids, with special reference to the adjustment of bacteriological culture media, S. 132.

- Jaap, Otto**, Siebentes Verzeichnis zu meinem Exsikkatenwerk, Serien XXV—XXVII, nebst Beschreibungen neuer Arten und Bemerkungen, S. 234.
- , Verzeichnis der bei Triglitz in der Prignitz beobachteten Fungi imperfecti, S. 238.
- Jakoby, Martin**, Über Bakterien-Katalase, S. 137.
- Janke, A.**, Österreichische Kriegspreßhefe, S. 151.
- Itano, Arai, I.** The relation of hydrogen ion concentration of media to the proteolytic activity of *Bacillus subtilis*. II. Proteolysis of *Strept. erysipelatis* and *Strept. lacticus* compared under different hydrogen ion concentrations, S. 139.
- Kadgien**, Hederichbekämpfung durch Kalkstickstoff, S. 203.
- Kaltenbach**, Überbäume am Niederrhein, S. 229.
- Kavina, Karl**, Die Wasserblüte, ein Kapitel aus der Hydrobiologie, S. 175. [Tschechisch.]
- Kayser, E.**, Contribution à l'étude des levures apiculées, S. 140.
- Keißler, K. von**, Zur Kenntnis der Pilzflora von Ober-Steiermark. Mit kritischen Bemerkungen, S. 242.
- Kelhofer, E.**, Der Flughafer im Kanton Schaffhausen und seine Bekämpfung, S. 199.
- Kendall, A. I., and Walker, A. W.**, Observations on the proteolytic enzyme of *Bacillus proteus*. Studies in bacterial metabolism. XL, S. 138.
- Kerr, J. W.**, Inspection and Disease Control, S. 167.
- Kleine, R.**, Zur Biologie der Amara-Arten, S. 200.
- Klemm, Ew.**, Eine einfache Methode zum Haltbarmachen von Glycerin-Gelatine-Präparaten, S. 132.
- Klutmann**, Im Kampfe gegen Hederich und Ackersenf, S. 203.
- Kolkwitz, R.**, Pflanzenphysiologie. 2. *Bacterium fluorescens*, S. 131.
- Kotthoff**, Einschleppung von Unkräutern durch Kleesamen, S. 189.
- Kupka, Theodor**, Reliquiae Opizianae. Eine Revision Opizscher Pilze auf Grund des Originalmaterials, S. 241.
- Kürsteiner, J.** Über eine durch nachträgliche Blähung verursachte schwere Käsereibetriebsstörung, S. 173.
- , Vorschläge zur allgemeinen Einführung der Käseerikultur und Erfahrungen bei der Herstellung und Verwendung derselben im Jahre 1918, S. 171.
- , Zur Frage der Käseeritauglichkeit der Süßgrünfüttermilch, S. 173.
- van Laer, Henri**, Actions entre enzymes, S. 135.
- Lamberger**, Kalkstickstoff zur Haferdüngung und Hederichvertilgung, S. 203.
- Laxa, O.**, Der Roquesfort im Lande Mähren und sein Einfluß auf die Entwicklung der einheimischen Bereitung des blauen Pulvers, S. 173.
- , u. **Dvořák, J.**, Über die Schädlichkeit der Bakterien. Tyrothrix im Molkereibetriebe, S. 167.
- Lechmere, A. Eckley**, Eine epiphyllische Ulothrix, S. 223.
- Lecomte, H.**, Loranthacées de Chine et d'Indo-Chine, S. 183.
- Lehmann, E.**, u. **Snell, K.**, Die Gattung Ehrenpreis, S. 209.
- Lemcke, Alfred**, Hederichbekämpfung, S. 205.
- , Ungarische Grobseide in Rotklee, S. 181.
- Leutz, J. von**, Versuche über die Bekämpfung des Ackersens mit mechanischen und chemischen Mitteln, S. 208.
- Lindau, G.**, Die höheren Pilze, S. 239.
- , et **Sydow, P.**, Thesaurus Literaturae mycologicae et lichenologicae. Vol. V. Pars 2 et 3. Cap. VII. S. 130.
- Lindet, L.**, De l'influence que la fonction végétale de la levure exerce sur le rendement en alcool; nouvelle interprétation du pouvoir-ferment, S. 144.
- Lindfors, Th.**, Einige bemerkenswerte Funde von parasitischen Pilzen, S. 245. [Schwedisch.]
- , Mykologische Notizen, S. 245.
- Lindner, P.**, Eine einfache Lösung der Biosfrage, S. 143.
- , Eine naturgemäße Aufarbeitung von Fäkalien durch Fliegenlarven, S. 176.
- , Kleine Mitteilungen. Ergänzende Nachträge aus der Literatur betreffend Bios, Hefewachstum in Mineralösungen, Alkoholassimilation u. dgl., S. 144.
- , Nochmals „Bier aus Kleie“, S. 151.
- , Über Teekwaß und Teekwaßpilze, S. 154.
- , Zur Verflüchtigung des Biosbegriffes, S. 143.
- , u. **Unger, T.**, Die Fettbildung in Hefen auf festen Nährböden, S. 148.
- Lipschütz, H.**, Eignet sich Kalkstickstoff zu Hederichbekämpfung, S. 201.
- , Versuche mit Kalkstickstoff in Ober-Österreich zur Vertilgung des Hederichs (Drill) und als Stickstoffdüngemittel, S. 203.
- Ludwig, R. E.**, Etude de quelques levures alpines, S. 139.
- Lyngé, Berndt**, Die Flechten der ersten Regnellschen Expedition. Die Gattungen *Pseudoparmelia* gen. nov. und *Parmelia* Ach., S. 224.
- Maas**, Die Bekämpfung des Hederichs mit feingemahlenem Kainit, S. 204.
- , **H.**, Die Unkrautbekämpfung mit feingemahlenem Kainit, S. 192.

- Maggi, H.**, Zur Frage des Zusammenhanges von Diastase, Peroxydase und Katalase, S. 136.
- Maitland, T. D., and Wakefield, E. M.**, Notes on Uganda Fungi. I. The Fungus-Flora of the Forests, S. 248.
- Malszew, A.**, On *Cuscuta racemosa* Mart. and *C. arvensis* Beyr. in Russia, S. 181.
- Matouschek, Franz**, Das Aëroplankton, S. 178.
- Mayor, E.**, Herborisation mycologique dans la Vallée de Saas à l'occasion de la réunion annuelle de la Murithienne, S. 246.
- , Liste de champignons trouvés au printemps dans la région de Martigny, S. 246.
- , Mélanges mycologiques, S. 238.
- , Notes mycologiques, S. 246.
- McGeorge, W. T.**, Fate and effect of arsenic applied as a spray for weeds, S. 191.
- McGuire, Patrick, F.**, Note on the origin of the lactic acid bacteria in milk, S. 169.
- Melia, Thos. W.**, An improvement in the composition of lactose bile, S. 133.
- Meyerhof, Otto**, Über das Vorkommen des Koferments der alkoholischen Hefegärung im Muskelgewebe und seine mutmaßliche Bedeutung im Atmungsmechanismus, S. 144.
- , Über das Gärungskoferment im Tierkörper. 2. Mitt. S. 144.
- , Über den Zusammenhang von Atmung und Gärung, S. 145.
- , Zur Kinetik der zellfreien Gärung, S. 142.
- Miehe, Hugo**, Anatomische Untersuchung der Pilzsymbiose bei *Casuarina equisetifolia* nebst einigen Bemerkungen über das Mykorrhizenproblem, S. 216.
- , Bemerkungen über epiphytische Vegetation, S. 229.
- , Über die Knospensymbiose bei *Ardisia crisp.*, S. 213.
- , Weitere Untersuchungen über die Bakteriensymbiose bei *Ardisia crista*, S. 212.
- , Weitere Untersuchungen über die Bakteriensymbiose bei *Ardisia crista*. II. Die Pflanze ohne Bakterien S. 213.
- Mitteilung** der Ackerbauabteilung der Landwirtschaftskammer. Ratschläge für die Vertilgung der Ackerunkräuter, besonders des Hederichs und Ackersenfs, S. 196.
- Moesz, G.**, Pilze von der Ufergegend der Save, S. 243. [Magyarisch.]
- Moewes, F.**, Die Mistel, S. 184.
- Molisch, Hans**, Das Wesen des Leuchtprozesses in den Lebewesen, S. 230.
- Moodie, Roy L.**, Mesozoic pathology and bacteriology, S. 139.
- Morettini, A.**, Die Verwendung der Schwefelsäure zur Bekämpfung der Getreideunkräuter, S. 197.
- Morgenthaler, O.**, Über die Mikroflora des gesunden und muffigen Getreides, S. 160.
- Moritz**, Hederichvertilgung, S. 204.
- Müller, B.**, Unkrautbekämpfung mit besonderer Berücksichtigung der Bespritzungen mit chemischen Mitteln, S. 191.
- Müller-Thurgau, H., u. Osterwalder, A.**, Über die durch Bakterien verursachte Zersetzung von Weinsäure und Glycerin in Wein, S. 152.
- Munerati, O., e Zapparoli, T. V.**, Il grado di maturanza dei semi di Leguminose infeste in rapporto con la loro prontezza germinativa, S. 210.
- Murrill, W. A.**, Illustrations of Fungi. XV., S. 247.
- Natzmer, G. von**, Über Konvergenzen im Leben der Ameisen und Termiten, S. 228.
- Naumann, Hans**, Die Lebenstätigkeit von Sproßpilzen in mineralischen Nährlösungen, S. 141.
- Nenjukow, F.**, *Matricaria discoidea* DC. und *Lycopodium clavatum* L. im Gouv. Nishnij-Nowgorod, S. 207.
- Netolitzky, Fritz**, Anatomische Beobachtungen an Zerealienfrüchten, S. 217.
- Neuberg, C.**, Die Vorführung der Azetaldehydstufe bei der alkoholischen Gärung im Vorlesungsversuche, S. 146.
- , **Carl, u. Reinfurth, Elsa**, Die Festlegung der Aldehydstufe bei der alkoholischen Gärung. Ein experimenteller Beweis der Azetaldehyd - Brenztraubensäuretheorie, S. 147.
- , **u. Reinhardt, E.**, Natürliche und erzwungene Glycerinbildung bei der alkoholischen Gärung, S. 149.
- Nienburg, W.**, Studien zur Biologie der Flechten. I.—III. S. 226.
- Nieschulz, H.**, Zur Vertilgung der Quecken, S. 198.
- Niessen, J.**, Schaf- und Sumpfgarbe (*Achillea*). Die Bekämpfung des Unkrauts. 12. Stück. S. 197.
- Oberstein**, Über Flachsseide (*Cuscuta Epilinum Weihe*), S. 179.
- Opitz**, Die Bekämpfung des Unkrautes unter besonderer Berücksichtigung von Kalkstickstoff und Kainit, S. 193.
- Osterwalder, A.**, Kann der Trub (die Dru-sen) zur Erkennung einer Weinfälschung dienen? S. 153.
- Paczoskij, J.**, Die biologischen Eigentümlichkeiten von *Cirsium arvense* Scop., S. 200.
- Pascher, A.**, Über Symbiosen von Spalt-pilzen und Flagellaten mit Blaualgen, S. 220.
- Patouillard, N.**, Champignons des Philippines communiqués par C. F. Baker, S. 249.
- Pennington, M. E., Jenkins, M. K., Stocking, W. A., et al.** A study of the preparation

- of frozen and dried eggs in the producing section, S. 156.
- Petch**, Termite Fungi. A Résumé, S. 228.
- Petri, L.**, Der gegenwärtige Stand der Kenntnis über die physiologische Bedeutung der Mycorrhizen bei den Bäumen, S. 215.
- Pieper, H.**, Der Windhalm [*Apera spica venti*], S. 199.
- Pleijel, Carl**, *Cuscuta europaea* auf einer neuen Wirtspflanze, S. 180. [Holl.]
- Pringsheim, E. G.**, Zur Physiologie endophytischer Cyanophyceen, S. 221.
- Probošt**, Seltene Pilzarten aus der Umgebung von Třebechowitz (Nordost-Böhmen), S. 240.
- Rayner, Ch.**, Obligate symbiosis in *Calluna vulgaris*, S. 216.
- Rech**, Die Bekämpfung des Hederichs, S. 204.
- Reitmair, O.**, Der Kampf gegen das Unkraut, S. 195.
- Remy, Th.**, u. **Vasters, J.**, Weitere Beobachtungen über die Unkrautbekämpfung durch Kainit und einige andere chemische Mittel, S. 192.
- Richter, Oswald**, Anwendung selektiver Nährböden bei der Reinzucht von Algen, S. 132.
- Rogers, L. A.**, The Significance of Bacteria in Milk, S. 167.
- Rostrup, O.**, Bidrag til Danmarks Svampflora. I., S. 244.
- Ruehle, G. L. A.**, Methods of bacterial analyses of air, S. 177.
- , and **Kielp, W. L.**, Germ content of stable air and its effect upon the germ content of milk. I. Methods of bacterial analysis of air. II. Stable air as a source of bacteria in milk, S. 167.
- Salkowski, E.**, Über den Kohlehydratgehalt der Flechten und den Einfluß der Chloride auf die Alkoholgärung, S. 147.
- Salomon, H.**, Über das Vorkommen und die Aufnahme einiger wichtiger Nährsalze bei den Flechten, S. 225.
- Scheer**, Pflege des Wintergetreides und Vertilgung der Unkräuter, S. 193.
- Schikora, F.**, Über ein interessantes Vorkommen von Oscillarien in den Klärbassins einer Holzschleife in Wölfelsgrund, S. 176.
- Schnitzler**, Die Theorie der Hederichbekämpfung durch feingemahlenem Kainit, S. 205.
- Schulz, R.**, Eignet sich Kalkstickstoff zur Hederichvertilgung in Schleswig-Holstein? S. 204.
- Schumacher, F.**, Die Insekten der Mistel und verwandter Loranthaceen, S. 188.
- Schwab**, Wie bekämpft man Moos und Sauergräser auf den Wiesentlachen?, S. 207.
- Seligo**, Das Leben in der Stromweichel, S. 175.
- Senft, E.**, u. **Adam, F.**, Nahrungs- und Genußmittel. Taschenbuch für praktische Untersuchungen der wichtigsten Nahrungs- und Genußmittel, S. 154.
- Shibata, K.**, u. **Tahara, M.**, Studien über die Wurzelknöllchen, S. 220.
- Siegert, Robert**, Die Bekämpfung der Wiesenunkräuter, S. 196.
- Simon**, Die Schädlichkeit der Flachsseide, S. 180.
- Sporkhorst**, Zur Hederichvertilgung, S. 204.
- Steinmann, P.**, Betrachtungen über den Sauerstoffhaushalt der Gewässer, S. 174.
- Stocker, Leopold**, Beobachtungen über die Hederichvertilgung mit Kalkstickstoff in Österreich, S. 204.
- Stojanow, N.**, Über die negative Fortpflanzung der Ophrydieen, S. 218.
- Störmer, Kainit und Kalkstickstoff zur Hederichbekämpfung**, S. 206.
- , **K. Ruhland, Kleine u. Spieckermann**, Unkrautbekämpfungsversuche, S. 193.
- , —, — u. —, Unkrautbekämpfungsversuche, S. 194.
- , —, — u. —, Unkrautbekämpfungsversuche. II. S. 194.
- Straßer, Pius**, Sechster Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö.) 1914, S. 242.
- Surbeck, G.**, Fischereibiologische Untersuchungen am Ritomsee, S. 174.
- Swiatopelk-Zawadzki, L.**, Über Bakterienprotease in der Milch, S. 165.
- Sydow, H. u. P.**, Fungi papuani. Die von C. Ledermann in Neu-Guinea gesammelten Pilze, S. 249.
- Thannhauser, S. J.**, u. **Dorf Müller, G.**, Experimentelle Studien über den Nucleinstoffwechsel. V. Mitt. Über die Aufspaltung des Purinringes durch Bakterien der menschlichen Darmflora, S. 138.
- Theen, Heinrich**, Zur Bekämpfung des Huflattichs, S. 209.
- Tillmanns, J.**, u. **Mildner, H.**, Über den Nachweis beginnender Fleischfäulnis, S. 155.
- Trieschmann**, Die Bekämpfung des Hederichs, S. 206.
- Trojan, E.**, Die Lichtentwicklung bei Tieren, S. 230.
- Tubenf, C. von**, Die Lichttaler Allee bei Baden-Baden. Ein Beitrag zur praktischen Bedeutung der Mistel, S. 187.
- , Gärtnerische Kultur der Mistel, S. 186.
- , Über die Begrenzung der Mistelrassen und die Disposition ihrer Wirtspflanzen, S. 185.
- , Wer verbreitet die Mistelbeeren?, S. 186.
- Ule, E.**, Loranthaceae. Plantae Uleanae novae vel minus cognitae, S. 183.

- Ule, E.**, Rafflesiacea. Plantae Uleanae novae vel minus cognitae, S. 184.
- Vasters, J.**, Beobachtungen über die Unkrautbekämpfung durch Kainit, S. 192.
- Vestergren, Tycho**, Micromycetes rariores selecti, S. 238.
- Vleugel, J.**, Zur Kenntnis der Pilzflora in der Umgegend von Umea und Lulea. III, S. 245.
- Vogl, Josef**, Efeu (*Hedera helix*), S. 182.
- Volkart, A.**, 40. und 41. Jahresbericht der Schweiz. Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt Oerlikon-Zürich, S. 134.
- VöB, G.**, Zur Bekämpfung von Ackersenf und Hederich, S. 208.
- Wagner, J. Ph.**, Die Vogelwicke in den diesjährigen Getreidebeständen, S. 210.
- , **R.**, Über den Bazillus der alkoholischen Gärung des Hühnereies, S. 157.
- Wahl, C. von**, Die Herbstzeitlose und ihre Ausrottung, S. 200.
- Wakefield, E. M.**, and **Grove, W. B.**, Fungi exotici. XX, S. 248.
- Wehmer, C.**, Über Fumarsäure-Gärung, S. 149.
- Wehsarg, Otto**, Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. Bd. I: Biologische Studien und allgemeine Bekämpfung, S. 190.
- , Grundzüge einer staatlichen Unkrautbekämpfung, S. 196.
- Weigmann**, Bakteriologische Forschungen auf dem Gebiete der Butterbereitung, S. 171.
- Wettstein, Fritz von**, Geosiphon Fr. Wettst., eine neue, interessante Siphonoc, S. 222.
- Wichler, P.**, Über das Leuchten der Myriapoden, S. 232.
- Wilczek, E.**, Die Mistel (*Viscum album*) auf der Fichte (*Picea excelsa*) in der Schweiz, S. 188.
- Wilson, Malc.**, Some Scottish Rust Fungi, S. 244.
- Witte, Herfried**, *Silene dichotoma* Ehrh. Das Auftreten einer südost-europäischen Art in Schweden, hauptsächlich als Unkraut in Kleeschlägen, S. 208. [Schwed.]
- Wróblewski, Anton, II.** Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Pokutiens und der Pokutischen Karpathen, S. 243. [Polnisch.]
- , Einige neue parasitische Pilzarten aus Polen, S. 243.
- Zacher, Friedr.**, Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung, S. 160.
- Zahlbruckner, Alex.** Schedae ad „Kryptogamas exsiccatas“ editae a Museo Palatino Vindobonensi Centuria XXIII, S. 236.
- , Schedae ad „Kryptogamas exsiccatas“ editae a Museo Palatino Vindobonensi. Centur. XXIV., S. 236.
- Zellner, Julius**, Zur Chemie der heterotropen Phanerogamen. III. Mitt. S. 179.
- Zikes, Heinrich**, Bericht über die Tätigkeit der gärungsphysiologischen Abteilung der Österreichischen Versuchsanstalt und Akademie für Brau- und Malzindustrie in Wien für das Jahr 1918, S. 133.
- , Die Vermehrungsfähigkeit der Hefe in Grünsirupwürzen, S. 140.
- , Einige biologische Fragen über Zuckerrübenbier, S. 151.
- , Neue Methoden der Züchtung von Mikroorganismen, um verschiedene Arten in etwa gleicher Zellenzahl zur Aussaat zu bringen, S. 130.
- Zimmermann, Hans**, Milbenbefallene Futtermittel als Ursache von Haustierkrankungen, S. 161.
- Zischka, K.**, Bekämpfung des Klappertopfes, S. 199.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung **Gustav Fischer** in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 19. April 1920.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 51. No. 12/15.

Ausgegeben am 12. Juli 1920.

Nachdruck verboten.

Untersuchungen über Gesetzmäßigkeiten in der Holzkonservierung. Die Giftwirkung anorganischer Verbindungen (Salze) auf Pilze.

Von Dr. Friedrich Moll.

Kapitel 1.

Untersuchungen über den Wert von Schutzmitteln des Holzes gegen Fäulnis gehören ganz der neuesten Zeit an. Die Holzkonservierung wird erst von 1900 ab eine Wissenschaft. Die Grundgesetze haben jedoch starke Beziehungen zu den Gesetzen der Fäulnis und Antisepsis im allgemeinen. Daher ist es notwendig, zunächst besonders die in der Medizin und Bakteriologie gemachten Erfahrungen zu Rate zu ziehen. Von größtem Werte sind hierbei die Untersuchungen von Paul und seinen Schülern über Ionengiftigkeit. Um etwaige allgemeine Gesetzmäßigkeiten zwischen den Bestandteilen der von uns zur Holzkonservierung benutzten Mittel und ihrer Wirksamkeit (ich beziehe mich hier zunächst nur auf die anorganischen Verbindungen, die Salze) aufzudecken, müssen folgende Fragen beantwortet werden:

1. Hauptfrage: Welche Beziehungen bestehen zwischen dem chemischen Aufbau und der Schutzwirkung?

2. Unterfragen:

a) Ist die Giftwirkung eine Eigenschaft des ganzen Salzes? (M)

b) Ist sie eine Eigenschaft des dissoziierten Ions? ($\frac{1}{a} \cdot (K + A)$). Wird sie durch elektrische Eigenschaften der Salzlösungen bedingt?

c) Ist sie eine Eigenschaft der das Salz zusammensetzenden Atomgruppen, gleichgültig, ob diese dissoziiert sind oder nicht? (K + A).

Die vorstehende Fragestellung bedingt zum großen Teil auch die Versuchsanordnung. Es liegt nahe, zur Prüfung von Holzschutzmitteln diese Holzstücken zuzusetzen und dann mit holzerstörenden Pilzen zu impfen. Hier mußte davon abgesehen werden, weil die Prüfung auf Holz verschiedene unbekannte Faktoren bringt, welche möglicherweise die Lösbarkeit der Aufgabe sehr erschweren oder ganz unmöglich machen können. Folgende Gesichtspunkte wurden bei der Arbeit besonders beachtet:

1. Zur Untersuchung wurden möglichst viele verschiedene Stoffe herangezogen, andererseits wurde der Kreis dieser Stoffe auf die anorganischen, einfach zusammengesetzten Salze beschränkt, da nur bei diesen die Verhältnisse der Dissoziation und die Atomgruppen in genügendem Umfange bekannt sind. Bei der Auswahl der Salze wurde angestrebt, jedes Ion bzw. Teilmolekül in einer größeren Zahl Verbindungen zu haben. Von den 130 geprüften Salzen ist die Dissoziation bei über 100 in weiten Grenzen bekannt. Als Mittel zur Holzkonservierung oder als Antiseptika sind in Patentschriften oder sonst in der Literatur über 50 davon erwähnt.

2. Die Untersuchung wurde mit Kulturen von *Penicillium glaucum* auf Agar-Agar vorgenommen. Es ist bekannt, daß Agar-Agar und Gelatine die Lösungseigenschaften der Salze wenig oder gar nicht ändern und daß vor allem die Dissoziation bzw. der elektrolytische Widerstand von Gelatine oder Agar-Agar-Lösungen mit Salzzusatz nur unwesentlich von dem entsprechender Wasserlösungen unterschieden ist. Im Gegensatz dazu besteht noch keine einheitliche Anschauung über den Zustand von Salzen in Holz. Bei Salzen, welche mit Agar-Agar Umsetzungen ergeben, wie Chrom- und Quecksilberverbindungen, muß natürlich bei der Verwertung der Versuchsergebnisse besonders vorsichtig verfahren werden. Da die Dissoziation, Löslichkeit und andere Eigenschaften eines Salzes durch Zufügung anderer Salze sehr stark beeinflußt werden, so wurde bei der Herstellung des Nährbodens von jedem Zusatz von Salzen und von Fleischsaft abgesehen und der eigentliche Nährstoff rein auf Pepton beschränkt. Ein solcher Nährboden läßt sich stets in gleicher Zusammensetzung wieder herstellen.

3. Von einer Seite wurde angeregt, die Untersuchungen mit *Merulius* auf Agar-Agar auszuführen. Wenn nun auch Agar-Agar, im Gegensatz zu Gelatine ein Pflanzenprodukt ist und in seiner Zusammensetzung dem Holze bedeutend näher kommt als Gelatine, so ist er doch kaum als natürlicher Nährboden für holzerstörende Pilze anzusehen. Aus Arbeiten von v. Tubeuf geht aber hervor, daß ungeeignete Nährböden bei den Pilzen bedeutende Entartungserscheinungen hervorrufen, die natürlich das Ergebnis antiseptischer Versuche stark beeinflussen können. Andererseits gedeiht *Penicillium* auf Nährböden der bezeichneten Art ausgezeichnet. Da bei dieser Untersuchung nicht beabsichtigt wurde, absolute Zahlen für den Wert einzelner Salze als Schutzmittel für Holz zu gewinnen, sondern etwaige vorhandene allgemeine Gesetzmäßigkeiten aufzudecken, so mußte es bei der Zusammenstellung verbleiben, welche erfahrungsgemäß den geringsten Fehlern durch Nebenwirkungen ausgesetzt ist, nämlich Agar-Agar-(Gelatine-)kulturen mit *Penicillium*.

Es ist kaum anzunehmen, daß die für die Wirksamkeit der einzelnen Salze gefundene Reihenfolge für *Penicillium* dieselbe sein wird, wie etwa die Reihenfolge für *Merulius* auf Holz. Es ist aber sicher, daß etwaige Gesetzmäßigkeiten, z. B. die Beeinflussung der Wirksamkeit eines Salzes durch andere Salze oder die gleiche Wirksamkeit gleicher Atomgruppen sich bei allen Kombinationen von Nährboden und Pilz werden wiederfinden lassen.

Nährboden und Pilze.

Der Nährboden wurde in Anlehnung an *Apple* hergestellt. Auf 1 l Wasser wurden 20 g Pepton *Witte* und 20 g Agar-Agar gegeben, unter Umrühren aufgelöst und durch längeres Kochen sterilisiert. Von diesem Nährboden wurden je 2 ccm in ein Reagierglas von 16 mm Weite und 160 mm Länge gegeben. Dann wurden den einzelnen Gläsern die Salzlösungen in Menge von ebenfalls je 2 ccm zugegeben, gut mit dem Agar-Agar vermischt und schräg erstarren lassen. Danach wurden sämtliche Gläser (etwa 1200) am gleichen Tage mit *Penicillium* geimpft. Die Schimmelkultur, welche für alle Gläser die gleiche war, war aus einer Reinkultur durch Überimpfen auf sterilisiertes Brot hergestellt und gut ausgewachsen.

Nach Verlauf sehr kurzer Zeit ist in den meisten Röhrcchen das Wachstum von *Penicillium* soweit fortgeschritten, daß man sehr charakteristische Unterschiede beobachten kann. Da aber in vielen Fällen das Wachs-

tum durch den Salzzusatz ganz offensichtlich nur verlangsamt, nicht aber ganz verhindert wurde, so wurde mit dem Abschluß der Untersuchung etwa 2 Monate gewartet, bis es sicher war, daß weitere Änderungen des Ergebnisses nicht mehr eintraten.

Kapitel 2.

Neuere Arbeiten über Ionengiftigkeit.

Die von Nernst, Ostwald, Arrhenius, Vanthof u. a. aufgefundenen Beziehungen der physikalischen Chemie, welche darin gipfeln, daß viele Eigenschaften chemischer Körper, vor allem der Salze, sich additiv aus den entsprechenden Eigenschaften ihrer Grundbestandteile zusammensetzen, haben auch auf die Lehre von der Giftwirkung und Antiseptis großen Einfluß ausgeübt. Auf die Holzkonservierung sind sie allerdings bisher erst einmal, und zwar durch Netzsch, angewandt worden, und auch in diesem Falle ist es bei dem Versuche geblieben. Ungemein fruchtbringende Ergebnisse dagegen haben die Arbeiten von Ärzten und Bakteriologen für die Physiologie gehabt. Es darf aber nicht übersehen werden, daß die Ergebnisse nicht immer übereinstimmend gewesen sind und daß für vieles die Theorie noch aushelfen muß, mehr als wünschenswert ist.

Während in der Holzkonservierung bis in die neueste Zeit Erfinder sich immer wieder bemühen, das Holz durch Ablagerung fester Stoffe in den Zellen zu schützen, es zu versteinern, gilt es längst als bakteriologisches Grundgesetz, daß, wie 2 Stoffe chemisch nur in Lösung aufeinander wirken, so Stoffe antiseptische Wirkung auch nur in Lösung entfalten. Unlösliche Stoffe sind unwirksam. Unsere antiseptischen Schutzmittel sind Lösungen, genauer Wasserlösungen, und folgen in physikalischer und chemischer Beziehung den Lösungsgesetzen. Den ersten Versuch, die Giftwirkung in ein wissenschaftliches System zu bringen, machte Löw 1893.

I. Löw scheint wohl erkannt zu haben, daß die Giftwirkung in enger Beziehung zu den Grundbestandteilen der Salze steht und vorzugsweise an einzelne derselben gebunden ist. Zu einem klaren System vermochte er jedoch nicht zu kommen. Das geschah 3 Jahre später durch die Arbeiten von Paul und Krönig: „Über das Verhalten der Bakterien zu chemischen Reagentien“ und „Die chemischen Grundlagen der Lehre der Giftwirkung und Desinfektion“. Die in ihnen niedergelegten Anschauungen gelten im wesentlichen auch heute noch. Die verfloßenen 20 Jahre haben nur wenige Berichtigungen, dagegen viele Bestätigungen und Erweiterungen zu ihnen gebracht und gezeigt, daß alle Aussicht besteht, auf dem von ihnen angezeigten Wege zu dem auch für die Holzkonservierung so dringend benötigten System der Giftwirkung zu kommen.

II. Paul und Krönig arbeiteten mit Lösungen der Gifte, da die bei Stoffen in Lösungen obwaltenden Gesetzmäßigkeiten am besten erforscht und bekannt sind und sich auch am besten kontrollieren lassen. Sie legten vor allem auf folgende Gesichtspunkte Wert: a) äquimolekulare Lösungen, b) geeignete Bakterienstämme, c) Prüfung ohne Nährböden, d) gleiche Temperatur und äußere Bedingungen.

Die Giftwirkung kann sich nach ihnen auf folgende 3 Weisen äußern:

a) Oxydationsmittel, Säuren und Laugen können Membran und Protoplasma auflösen, vernichten,

b) durch osmotische Vorgänge kann dem Plasma das zum Leben nötige Wasser entzogen werden (starke Salzlösungen an und für sich ungiftiger Stoffe),

c) die Stoffe können mit dem Plasma in chemische Wechselwirkung treten. (Anlehnung an die ähnliche Erklärung Löws.)

Die Reaktionsgeschwindigkeit (Abtötung) ist abhängig von den spezifischen Eigenschaften und der Konzentration der gelösten Stoffe und damit auch vom Dissoziationsgrad. Paul und Krönig stellten sich Aufschwemmungen von Milzbrandsporen her und schüttelten diese mit durch ein Sieb ausgesuchten, gleich großen Granaten. Diese Granaten, welche bei gleicher Oberfläche annähernd die gleiche Zahl Sporen festhielten, wurden dann bestimmte Zeit in die Giftlösung getaucht und die Sporen hernach zum Keimen gebracht. Die Zahl der durch die Giftlösung abgetöteten Sporen gibt das Maß für die Wirksamkeit. Diese Zahl nimmt mit der Stärke der Lösung und der Zeit der Einwirkung zu. Aus Tab. 1 der Arbeit von Paul läßt sich als einfachste Beziehung zur Einwirkungsdauer aufstellen, daß die Zahl der lebenden Bakterien sich in gleichen Zeitabschnitten in gleichem Verhältnis vermindert. Für C = Anfangszahl und x = Zeit ist

$$y \text{ (Zahl)} = \frac{C}{n \cdot X}$$

Die Grundlage der Paulschen Arbeit bildet der Satz, daß die Wirkung eines Salzes hauptsächlich von seinen Komponenten, den Metall- und Säure-Ionen abhängt, deren jede ihre spezifische giftige Eigenschaft hat.

Paul und Krönig schließen ihre Arbeit mit einer Reihe von Sätzen, von denen folgende besonders wichtig sind:

2. Die Desinfektionswirkung der Metallsalze hängt nicht allein von der Konzentration des in der Lösung befindlichen Metalls ab, sondern ist abhängig von den spezifischen Eigenschaften der Salze und des Lösungsmittels.

4. Die Wirkung eines Metallsalzes hängt nicht nur von der spezifischen Wirkung des Metallions ab, sondern auch von der des Anions bzw. des nicht dissoziierten Anteils.

7. Die starken Säuren wirken noch in Konzentrationen von 1 Mol auf 1 l und darüber, nicht nur entsprechend der Konzentration ihrer Wasserstoffionen, sondern auch vermöge der spezifischen Eigenschaften des Anions. So wirkt die Flußsäure trotz geringerer Dissoziation stärker als alle anderen. Die verdünnteren starken und die schwachen organischen Säuren scheinen nach Maßgabe ihres Dissoziationsgrades zu wirken (z. B. wirkt Blausäure fast gar nicht).

11. Rhenollösungen desinfizieren durch Zusatz von Kochsalz besser.

III. Im gleichen Jahre prüften Kahlenberg und True die Wirkung einer Reihe von Salzen auf die Wurzeln von Feldlupinen.

Der Reihenfolge der wirksamen Ionen nach ordnen sich die Salze im allgemeinen wie bei Paul und Krönig, nämlich Silber, Quecksilber, Cadmium, Kupfer, Eisen, Nickel, Kobalt. Kahlenberg und True schließen: „Wenn die Salze dissoziiert sind, so ist ihre Wirkung gleich der Summe der Wirkungen ihrer Ionen. Bei nicht dissoziierten Salzen hängt sie anscheinend am ganzen Molekül und nicht am Ion.“

IV. Bessere Vergleichsmöglichkeiten bietet die Arbeit von Stevens über den Einfluß von Salzlösungen auf die Keimung von Sporen (Dezember 1898).

V. Auch Clark (1899) arbeitet mit Sporen von *Aspergillus flavus* und *Penicillium glaucum* und beobachtet die entwicklungshemmende Konzentration.

VI. Hinsichtlich der Wachstumsbehinderung folgen die Salze in nachstehender Reihe, wobei aus der Tabelle Clarks die Werte um einen besseren Vergleich mit den anderen Arbeiten zu geben, mit reziproken Werten eingesetzt worden sind:

Sublimat	8775
Silbernitrat	8000
Kaliumchromat	630
Cadmiumnitrat	400
Nickelsulfat	75
Kobaltsulfat	42
Eisensulfat	21
Kupfersulfat	19
Kupferniträt	18
Zinksulfat	4
Kaliumjodid	1

Auch hier wieder kann man, wenn auch nur ganz roh, die in allen bisher besprochenen Arbeiten gefundene Wertreihe erkennen: Quecksilber, Silber und Cadmium an der Spitze, die Metalle der Eisengruppe, Kupfer und Zink in der Mitte und die Alkalien am Ende. Auffällig ist jedoch die hohe Stelle des Kaliumchromates und die sehr große Spannung zwischen dem Quecksilber und den Kupfer- und Zinksalzen. Nach Clark setzt sich die Wirkung der Salze zusammen aus den Einzelwirkungen des Kations, des Anions und des unzersetzten Teiles des Moleküls.

VII. 1901 faßte Paul das bisherige Ergebnis seiner Arbeiten sowie der im vorigen besprochenen und einiger anderer Veröffentlichungen anderer Forscher zu einem Vortrage zusammen: „Über die Bedeutung der Ionentheorie für die psychologische Chemie.“ Paul stellt fest, daß Kahlenberg und True, Scheurlein und Spiro im wesentlichen zu denselben Resultaten gelangen wie er und seine Mitarbeiter, d. h. daß sich unzweideutig ein Zusammenhang zwischen Dissoziationsgrad und Wirkung der Stoffe nachweisen läßt. Die zum Teil abweichenden Ergebnisse von Stevens und Clark erklärt Paul durch deren Versuchsmethode, bei welcher, da die Zeitdauer der Einwirkung nicht in Betracht kommt, nur die Gesamtkonzentration des in Lösung befindlichen Stoffes ohne Rücksicht auf seine Dissoziation maßgebend ist. (Mir scheint die abweichende Deutung Clarks mehr noch daher zu rühren, daß dieser bei seinem Versuche, alles in einen formelmäßigen Ausdruck zu bringen, die Genauigkeitsgrenze seiner Versuchsmethode nicht richtig eingeschätzt hat).

VIII. Paul, Birstein und Reuß: „Beiträge zur Kinetik der Giftwirkung von gelösten Stoffen.“ Der 1. Teil dieser Untersuchung ist ausschließlich der Kinetik der Giftwirkung gewidmet. Ausgehend von dem chemischen Gesetz der Massenwirkung und den Gesetzen für den Zeitablauf von chemischen Reaktionen, kommen sie zu den sehr einfachen Beziehungen:

1. Wenn N die zu Beginn der-Desinfektion vorhandene Zahl Bakterien bedeutet und n die Zahl der nach t Min. (oder Zeiteinheiten) abgetöteten, so ist der zahlenmäßige Ausdruck für den Zeitablauf der Desinfektion $K = \frac{1}{t} 2,303 \log \frac{N}{N-n}$. K wird die Desinfektionsgeschwindigkeitskonstante genannt. Der von mir auf S. 3 aus der Arbeit von Paul abgeleitete Ausdruck $y = \frac{C}{n}$ stimmt hiermit überein, denn es ist, wenn $y = N - n$, $C = N$, $n = K$ und $x = t$ gesetzt wird: $N - n = \frac{N}{Kt_1}$ oder $Kt_1 = N - n$: daraus wird durch beiderseitige Logarithmierung $\log \frac{N}{N-n} = t \cdot \log K_1$. Für $\log K_1$ kann, ohne den Sinn zu ändern, da ja K_1 eine Konstante ist, eine neue Konstante eingeführt werden. Wenn diese mit $\frac{K}{2,303}$ bezeichnet wird, so haben wir die Paulsche Gleichung. Der von mir gewählte Ausdruck ist mathematisch einfach und für Rechnungen bequemer. Die Paulsche Gleichung läßt dagegen die Herleitung und Bedeutung der Formel erkennen.

Aus dem Vergleiche zweier entsprechender Gleichungen folgt weiter $\frac{K_1}{K_2} = \frac{t_1}{t_2}$ d. h. die Zeiträume t_1 und t_2 , die bei 2 Desinfektionsmitteln notwendig sind, um von der gleichen Bakterienmenge N die gleiche Zahl n abzutöten, verhalten sich umgekehrt wie die zugehörigen Desinfektionsgeschwindigkeitskonstanten.

Eine ähnliche einfache Beziehung läßt sich zur Konzentration ableiten: $K = A \cdot C^B$, d. h. die Desinfektionsgeschwindigkeitskonstante k , die den Verlauf der Abtötung der Bakterien durch ein gelöstes Desinfektionsmittel zum Ausdrucke bringt, ist direkt proportional einer konstanten Potenz der Konzentration.

Als wichtigste Folgerung ergibt sich aus diesen Formeln endlich $t = \frac{P}{A \cdot C^B}$, oder noch einfacher $t = Z \cdot \frac{1}{C^B}$, d. h. die Zeiten (t), die zur Abtötung eines gegebenen Bruchteils der ursprünglichen Bakterienmenge durch ein Desinfektionsmittel bei verschiedenen Anfangs-Konzentrationen (C) erforderlich sind, sind umgekehrt proportional einer konstanten Potenz (B) der Konzentration. (B = Konzentrationsexponent, Z = spezifische Konstante).

Der Koeffizient B ist für den Vorgang charakteristisch, durch den die Zufuhr des Giftes in das Innere der Zelle vermittelt wird.

Kapitel 3.

Die nun zu besprechenden eigenen Untersuchungen stimmen im wesentlichen mit den Ergebnissen von Paul überein. Prinzipielle Gegensätze bestehen nicht. Man darf nicht vergessen, daß das Material, mit welchem wir arbeiten, Sporen, Myzel usw., „lebend“ ist und je nach Ernährung, Herkunft usw. gewisse Unterschiede aufweist, welche die unbelebte Masse, die chemischen Reaktionen unterworfen und durch Kristallisation, Destillation usw. gereinigt wird, nicht hat. Dann aber ist sehr zu beachten, daß Pauls' Arbeiten sich auf die Gesetze der Kinetik, des Zeitablaufes der Giftwirkung beziehen, während die Holzkonservierung und meine aus ihren Bedürfnissen herausgewachsene Versuchsanordnung sich auf die Statik der Giftwirkung beschränkt. Wenn trotzdem beide Arbeiten zu im wesentlichen übereinstimmender Bewertung der einzelnen Stoffe und ähnlicher Anschauungen über die Gesetzmäßigkeiten der Wirksamkeit kommen, so ist das letzten Endes wieder eine Bestätigung für die chemische Grundanschauung, daß alle Elemente in einem gesetzmäßigen, periodischen Zusammenhange untereinander stehen.

Versuche.

Die 1. Reihe von Röhrcchen wurde am 8. 5. 1917 angesetzt und bis zum 1. 6. beobachtet. Die Quecksilber-, Kadmium-, Silber-, Eisen-, Kupfer-, Mangan-, Chrom-, und Zinksalze wurden am 1. 6. neu angesetzt und bis 5. 7. beobachtet. Sämtliche Mischungen wurden am 15. 6. angesetzt und bis 20. 7. beobachtet. In dieser Zeit haben sich auf allen Röhrcchen die aufgeimpften Pilze so stark entwickelt, daß sicher zu entscheiden war, ob die Kulturen auf den betreffenden Nährböden noch lebensfähig waren. Tabelle 1 gibt in Spalte 1 die Formel des Salzes.

2—12: Die Versuchsergebnisse. × bedeutet Wachstum, ×× starkes Wachstum.

Tabelle 1.

Stoff	Wachstum bei $\frac{1}{n}$ der stärksten Lösung											Wirksame Konzentration
	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{512}$	
NaC ₂ H ₃ O ₂		×	×	×	×	×						2
NaBrO ₃		×	×	×	×	×						2
NaBr		×	×	×	×	×						2
Na ₂ CO ₃		0	0	0	×	×						$\frac{1}{4}$
NaHCO ₃		×	×	×	×	×						2
NaClO ₃		×	×	×	×	×						2
NaCl		×	×	×	×	×						2
Na ₂ CrO ₄		0	0	0	0	0	×	×				$\frac{1}{16}$
NaCN		0	0	0	0	0	0	0	$\frac{1}{96}$			$\frac{1}{64}$
NaF		0	0	0	×	×						$\frac{1}{4}$
NaHCO ₂		×	×	×	×	×						2
NaJ		×	×	×	×	×						2
NaNO ₃	0	×	×	×	×	×						2
NaNO ₂		×	×	×	×	×						2
Na ₂ SO ₄		×	×	×	×	×	×					1
Na ₂ S		0	0	0	0	×						$\frac{1}{8}$
KC ₂ H ₃ O ₂		×	×	×	×	×						2
KBrO ₃		×	×	×	×	×	×	×				2
KBr		×	×	×	×	×						2
K ₂ CO ₃		0	0	×	×	×						$\frac{1}{2}$
KHCO ₃		×	×	×	×	×						2
KClO ₃		×	×	×	×	×	×	×				2
KCl	0	×	×	×	×	×						2
K ₂ CrO ₄		0	0	0	0	×						$\frac{1}{8}$
KCN		0	0	0	0	0	0	0	$\frac{1}{96}$			$\frac{1}{64}$
K.F		0	0	0	×	×						$\frac{1}{4}$
KHCO ₂		×	×	×	×	×						2

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Stoff	Wachstum bei $\frac{1}{n}$ der stärksten Lösung										Wirksame Konzentration	
	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$		$\frac{1}{512}$
K . J		×	×	×	×	×						2
KNO ₃	0	×	×	×	×	×						2
KNO ₂		×	×	×	×	×						2
K ₂ SO ₄			×	×	×	×	×					1
K ₂ S		0	0	0	0	×						$\frac{1}{8}$
LiB		×	×	×	×	×						2
LiCl	$\frac{4}{1}$	×	×	×	×	×						2
LiF				0	×	×	×	×				$\frac{1}{4}$
Li ₂ SO ₄		0	×	×	×	×		×				1
NH ₄ .C ₂ H ₃ O ₂		×	×	×	×	×						2
NH ₄ Br		×	×	×	×	×						2
(NH ₄) ₂ CO ₃		0	0	×	×	×						$\frac{1}{2}$
NH ₄ .HCO ₃		0	0	0	×	×						$\frac{1}{4}$
NH ₄ Cl	$\frac{4}{1}$	×	×	×	×	×						4
(NH ₄) ₂ CrO ₄		0	0	0	0	×						$\frac{1}{5}$
NH ₄ F		0	0	0	×	×						$\frac{1}{1}$
NH ₄ .HCO ₂		×	×	×	×	×						2
NH ₄ NO ₃	$\frac{4}{1}$	×	×	×	×	×						4
(NH ₄) ₂ SO ₄		×	×	×	×	×						2
CaBr ₂		×	×	×	×	×						2
CaCl ₂ O ₆		×	×	×	×	×						2
CaCl		×	×	×	×	×						2
Ca(HCO ₂) ₂			×	×	×	×	×					1
CaJ ₂		0	×	×	×	×						1
CaN ₂ O ₆				×	×	×	×	×				2
Sr(C ₂ H ₃ O ₂) ₂		×	×	×	×	×						2
SrBr ₂			×	×	×	×	×					1
SrCl ₂ O ₆			×	×	×	×	×					2
SrCl ₂		×	×	×	×	×						2
SrN ₂ O ₆		×	×	×	×	×						2
Ba(C ₂ H ₃ O ₂) ₂		×	×	×	×	×						2
BaBr ₂		0	×	×	×	×						1
BaCl ₂ O ₆		×	×	×	×	×						2
BaCl ₂ ·		×	×	×	×	×						2
Ba(HCO ₂) ₂			×	×	×	×						2
BaJ ₂ ·			×	×	×	×	×					2
BaN ₂ O ₆				×	×	×	×	×				2
BaN ₂ O ₄		0	×	×	×	×						1

Generated on 2019-09-20 12:48 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.b3259355
Public Domain in the United States; Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Tabelle 1. (Fortsetzung)

Stoff	Wachstum bei $\frac{1}{n}$ der stärksten Lösung											Wirksame Konzentration
	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{512}$	
Mg(C ₂ H ₃ O ₂) ₂		×	×	×	×	×						$\frac{1}{2}$
MgBr ₂		×	×	×	×	×						$\frac{1}{2}$
MgCl ₂ O ₆		×	×	×	×	×						$\frac{1}{2}$
MgCl ₂		×	×	×	×	×						$\frac{1}{2}$
MgCrO ₄	0	0	0	0	0	0	×					$\frac{1}{16}$
Mg(CHO ₂) ₂				×	×	×	×	×				$\frac{1}{2}$
MgN ₂ O ₆		×	×	×	×	×						$\frac{1}{2}$
MgSO ₄		×	×	×	×	×						$\frac{1}{2}$
Zn(C ₂ H ₃ O ₂) ₂				0	0	0	×	×	×	×		$\frac{1}{16}$
ZnBr ₂				0	0	0	0	×	×	×	×	$\frac{1}{32}$
ZnCl ₂ O ₆				0	0	0	0	0	×	×	×	$\frac{1}{64}$
ZnCl ₂				0	0	0	0	0	×	×	×	$\frac{1}{32}$
ZnF ₂				0	0	0	0	0	×	×	×	$\frac{1}{64}$
ZnN ₂ O ₆				0	0	0	0	0	×	×	×	$\frac{1}{32}$
ZnSO ₄				0	0	0	0	0	×	×	×	$\frac{1}{32}$
Cd(C ₂ H ₃ O ₂) ₂				0	0	0	0	0	×	×	×	$\frac{1}{64}$
CdBa ₂				0	0	0	0	0	0	0	×	$\frac{1}{128}$
CdCl ₂ O ₆				0	0	0	?	?	?	?	?	?
CdCl ₂				0	0	0	0	0	0	0	×	$\frac{1}{128}$
CdF ₂				0	0	0	0	0	0	0	×	$\frac{1}{128}$
CdJ ₂				0	0	0	0	0	0	0	×	$\frac{1}{128}$
CdN ₂ O ₆				0	0	0	0	0	0	0	×	$\frac{1}{128}$
Cd·SO ₄				0	0	0	0	0	0	0	×	$\frac{1}{128}$
Hg(C ₂ H ₃ O ₂) ₂				0	0	0	0	0	0	×	×	$\frac{1}{128}$
HgCl ₂				0	0	0	0	0	0	0	×	$\frac{1}{256}$
HgC ₂ N ₂				0	0	0	0	0	0	0	×	?
Al ₂ Cl ₆			0	0	0	×	×					$\frac{1}{8}$
Al(NO ₃) ₃			0	0	×	×	×					$\frac{1}{4}$
Al ₂ (SO ₄) ₃			0	×	×	×	×					$\frac{1}{2}$
Cr(C ₂ H ₃ O ₂) ₂				×	×	×	×	×				$\frac{1}{2}$
CrBr ₂				0	0	×	×	×	×			$\frac{1}{8}$
CrCl ₂				0	0	×	×	×	×			$\frac{1}{8}$
CrCl ₃				0	0	×	×	×	×			$\frac{1}{8}$
Cr(NO ₃) ₃				0	×	×	×	×	×			$\frac{1}{4}$
Cr ₂ (SO ₄) ₃			0	0	×	×	×	×	×	×		$\frac{1}{4}$
Mn(C ₂ H ₃ O ₂) ₂				0	0	×	×	×	×			$\frac{1}{4}$
MnBr ₂			0	×	×	×	×	×	×			$\frac{1}{2}$
MnCl ₂			0	×	×	×	×	×	$\frac{1}{3}$	×		$\frac{1}{2}$
Mn(CHO ₂) ₂				×	×	×	×	×				$\frac{1}{2}$
MnN ₂ O ₆			0	×	×	×	×	×				$\frac{1}{2}$
MnSO ₄			×	×	×	×	×	×				$\frac{1}{2}$
Fe(C ₂ H ₃ O ₂) ₃				0	0	×	×	×				$\frac{1}{4}$
FeBr ₂			0	0	0	0	×	×	×	×	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{16}$
Fe ₂ Br ₆			0	0	0	0	×	×	×	×	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{16}$
FeCl ₂			0	0	0	0	×	×	×	×	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{16}$
Fe ₂ Cl ₆			0	0	0	0	×	×	×	×	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{16}$
Fe ₂ F ₆			0	0	0	0	0	×	×	×		$\frac{1}{32}$

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Stoff	Wachstum bei $\frac{1}{n}$ der stärksten Lösung											Wirksame Konzentration	
	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{512}$		
FeSO ₄				0	0	×	×	×	×				$\frac{1}{8}$
Co(C ₂ H ₃ O ₂) ₂				0	0	0	×	×	×				$\frac{1}{16}$
CoBr ₂				0	0	×	×	×					$\frac{1}{8}$
CoCl ₂				0	0	×	×	×					$\frac{1}{8}$
CoN ₂ O ₆				0	0	×	×	×					$\frac{1}{8}$
CoSO ₄				0	0	0	×	×					$\frac{1}{16}$
Cu(C ₂ H ₃ O ₂) ₂				0	0	0	0	×					$\frac{1}{32}$
CuBr ₂				0	0	0	0	0	×	×			$\frac{1}{64}$
CuCl ₂ O ₆				0	0	0	0	0	×	×	1: 96	×	$\frac{1}{64}$
CuCl ₂				0	0	0	0	×	×	×			$\frac{1}{32}$
Cu(CHO ₂) ₂				0	0	0	0	×	×	×			$\frac{1}{32}$
CuN ₂ O ₆				0	0	0	0	0	×	×			$\frac{1}{64}$
CuSO ₄				0	0	0	0	0	0	×	×	1: 192	$\frac{1}{128}$
AgClO ₃						0	0	0	0	×	×	×	$\frac{1}{128}$
AgNO ₃						0	0	0	0	×	×	×	$\frac{1}{128}$
Pb(C ₂ H ₃ O ₂) ₂				×	×	×	×	×					$\frac{1}{2}$
PbN ₂ O ₆				×	×	×	×	×					$\frac{1}{2}$
SbF ₃				0	0	0	0	×	×	×			$\frac{1}{12}$

13: Wirksame Verdünnung in Litern Wasser auf 1 Mol. des Salzes. Als solche ist die größte Verdünnung zu verstehen, welche noch Pilzwachstum sicher verhindert hat.

A. Die Prüfung.

Wo wegen geringer Löslichkeit des Salzes die Prüfung stärkerer Konzentrationen nicht möglich war, mußte unter Berücksichtigung dieses Umstandes die wirksame Konzentration durch Vergleich mit ähnlichen stärker löslichen Salzen angenommen werden. Bei kümmerlichem Wachstum auf der stärksten Lösung genügte es, als „wirksam“ das Doppelte ihrer Stärke einzusetzen. Denn in allen Fällen, wo vor der letzten Konzentration mit Pilzwachstum noch eine oder mehrere ohne solches waren, zeigte sich, daß die gewählte Spannung von 1 : 2 genügte, um die Grenze zwischen Myzelwachstum und Abtötung des Pilzes scharf hervortreten zu lassen. Mit sehr wenigen Ausnahmen stand das Wachstum der Pilze in umgekehrtem Verhältnis zur Konzentration der Salze und zeigte bei sämtlichen Salzen sehr ähnliche Abstufungen. Die wirksame Konzentration ist in Spalte 13 der Tab. 1 in Grammolekülen auf das ganze Molekül bezogen angegeben worden. In Tabelle 2 ist der reziproke Wert, die Verdünnung, aufgeführt, und es soll dieser Wert, welcher einen Maßstab der Wirksamkeit bietet, den folgenden Ausführungen zugrunde gelegt werden: Wenn wir, als durch die Arbeiten von Paul bewiesen, voraussetzen, daß die Wirksamkeit eines Salzes sich aus der Wirksamkeit seiner Teilmoleküle zusammensetzt, wenn wir ferner, wie durch die Versuchsreihe C dieser Arbeit erläutert wird, voraussetzen, daß der Betrag der Dissoziation hier ohne Einfluß ist, so besteht Tabelle 2 aus lauter Summen von je 2 Faktoren, deren einer den am linken Rande

Tabelle 2. Wirksamkeit. (Wirksame Konzentration = 1 : n.)

	Acetat	Bromat	Bromid	Carbonat	Bicarbonat	Chlorat	Chlorid	Chlorür	Chromat	Cyanid	Fluorid	Formiat	Jodid	Nitrat	Nitrit	Sulfat	Sulfid
Li . . .			1/2				1/2									1	
Na . . .	1/2	1/2	1/2	4	1/2	1/2	1/2		16	64	4	1/2	1/2	1/2	1/2	1	8
K . . .	1/2	1/2	1/2	2	1/2	1/2	1/2		8	64	4	1/2	1/2	1/2	1/2	1	8
NH ₄ . . .	1/2		1/2	2	4	1/4	1/4		8		4	1/2		1/4		1/2	
Ca . . .			1/2			1/2	1/2					1	1	1/2			
Sr . . .	1/2		1			1/2	1/2							1/2			
Ba . . .	1/2		1			1/2	1/2					1/2	1/2	1/2	1		
Mg . . .	1/2		1/2			1/2	1/2		16			1/2	1/2	1/2		1/2	
Zn . . .	16		32			64	32				64	1/2		32		32	
Cd . . .	64		128				128				128		128	128		128	
Hg . . .	128						256										
Al . . .							8							4		2	
Cr . . .	2		8				8	8						4		4	
Mn . . .	4		2				2					2		2		1	
Fe . . .	4		16				16	16			32					8	
Co . . .	16		8				8							8		16	
Cu . . .	32		64			64	32					32		64		128	
Ag . . .						128									128		
Pb . . .	2														2		
Sb . . .											32						

Tabelle 3. Wirksamkeit der Jonen und einiger Salze.

Die Wirksamkeit der Jonen ist auf Grammol bezogen, die der Salze auf Grammol und auf Gewicht.

Jon	W	Salz	W 1 Mol.	W auf 1 g
Hg	256	HgCl ₂	256	1000
Cd	128	CdCl ₂	128	750
Ag	128	AgNO ₃	128	800
CN	64	KCN	64	1000
Cu	32	CuSO ₄	32	220
Zn	32	ZnCl ₂	32	250
Fe	16	FeSO ₄	16	110
CO	8	CoCl ₂	8	65
CrO ₄	8	K ₂ CrO ₄	8	45
Cr	4	Cr ₂ (SO ₄) ₃	4	11
F	4	NaF	4	100
Mn	2	MnSO ₄	2	14
Pb	2	PbN ₂ O ₆	2	6
Mg	0,25	MgCl ₂	0,5	6
Ba	0,25	BaCl ₂	0,5	2,5
Ca	0,25	CaCl ₂	0,5	5
Na	0,25	NaCl	0,5	9
K	0,25	KCl	0,5	7
NH ₄	0,25	NH ₄ Cl	0,5	10

der Tabelle stehenden Metallteilen, deren anderer den am oberen Rande stehenden Säureteilen eigen ist. Da der Unterschied zwischen dem höchsten (256) und dem niedrigsten (1/4) Wert der Tabelle 1000 beträgt, so können die den niedrigsten Wert zusammensetzenden Teilmoleküle hinsichtlich ihrer

Wirksamkeit mit einem sehr geringen Fehler als gleich angenommen werden. So gewinnen wir eine Gleichung mehr, als Unbekannte vorhanden sind. Es wäre also die Wirksamkeit des Ammons und die des Chlors gleich $\frac{1}{8}$ zu setzen. Die Tabelle weist aber für die große Mehrzahl der Alkali- und Erdalkaliverbindungen die Wirksamkeit $\frac{1}{2}$ aus. Es soll diese Zahl als Ausgangspunkt genommen werden. Da dieser Wert sich auf 2 Mol. verteilt, so folgt daraus, daß die Wirksamkeit aller nachstehend genannten Teilmoleküle $\frac{1}{4}$ nicht übersteigt: Lithium, Natrium, Kalium, Ammonium, Kalzium, Barium, Strontium, Magnesium, Azetat, Bromat, Chlorat, Chlöräid, Formiat, Nitrat, Nitrit. Die Wirksamkeit ist also am geringsten bei den Alkali- und Erdalkalimetallen, eingeschlossen Magnesium und bei den meisten Säureteilen.

Mit dem Werte 1 erscheinen einige Alkali- und Erdalkaliverbindungen. Beim Kalziumformiat, Kalziumjodid, Bariumnitrit, Lithium- und Natriumsulfat läßt sich, da die entsprechenden Salze anderer Metalle keine bemerkenswerten Unterschiede zeigen, annehmen, daß die bei ihnen gefundene höhere Zahl durch die zu Eingang angedeuteten individuellen Unterschiede hinreichend erklärt wird. Sollte aber, was durch die bisherigen Prüfungen nicht festgestellt werden konnte, diese Abweichung konstant sein, so wäre es notwendig, bevor eine Erklärung gesucht wird, die Untersuchungen noch auf eine größere Zahl weiterer Salze auszudehnen und die Zahl der für jede Probe angesetzten Röhren auf ein Mehrfaches zu erhöhen, um zuverlässige Mittelwerte zu erlangen.

Für den für Strontium und Bariumbromid gefundenen Wert 1 ist eine Entscheidung schwer zu treffen. Zwar hat eine ganze Reihe weiterer Bromide höhere Wirksamkeit als die entsprechenden Azetate, aber die Chloride stehen wieder den Bromiden mit wenigen Ausnahmen gleich. Das gleiche gilt für die Sulfate. Die der Alkalimetalle haben doppelt so hohe Werte wie die Chloride, während bei Aluminium, Chrom, Mangan und Eisen der Wert niedriger ist als der ihrer Chloride. Nun besitzen die Sulfate der Alkalien auf ein Metall zwei Säuremoleküle, zusammen also 3 Molekülgruppen gegen 2 der Halogenverbindungen. Bei gleichmäßiger Verteilung der Wirksamkeit auf die 3 Teile würde also auf jeden derselben 0,33 kommen, ein Wert, der gegen den Wert 0,25 der anderen Gruppen nicht genügend absticht, um ihnen den Wert einer Konstante zuzuschreiben.

Für derartige Feinheiten in der Deutung der Versuchsergebnisse und Ableitung von Gesetzen ist weder die Zahl der einzelnen Proben ausreichend, noch die Prüfungsmethode scharf genug.

Für die auffällig hohe Ziffer des Ammoniumbikarbonats fehlt eine Begründung. Ob sie nur durch einen äußeren Zufall hervorgerufen ist, konnte nicht nachgeprüft werden. Möglicherweise kommt hier die Abspaltung eines H-Atoms in Frage.

Beträchtlich höhere Werte der Wirksamkeit zeigen die Gruppen der Karbonate, Fluoride, Sulfide und Zyanide. Diese Erhöhung findet sich auch bei den gleichen Verbindungen der anderen Metalle. Aus dem Werte 2 der Karbonate, welche 2 Metallatome gebunden enthalten, würde für das Karbonat-Ion sich der Wert $2 - 2 \times 0,25 = 1,5$ ergeben. Auch hier soll nicht entschieden werden, ob ihm tatsächlich solcher Wert zukommt. Es ist bekannt, daß manche Pilze gegen alkalische Lösungen sehr empfindlich sind. Die Alkalikarbonate aber geben nach kurzem Stehen ihrer wässerigen Lösungen an der Luft starke alkalische Reaktion. Die Frage nach der Wirksamkeit der reinen Karbonat-Atomgruppen bedürfte also einer eingehenderen

Prüfung durch Versuche, bei denen Nebenwirkungen möglichst ausgeschaltet werden.

Bei den nun folgenden Salzen scheinen derartige Nebeneinflüsse nicht vorzuliegen. Ihre Wirksamkeit ist bei den verschiedensten Versuchsanordnungen durch eine ganze Reihe von Forschern ziemlich übereinstimmend gefunden worden. Die Wirksamkeit geht, wenn man die durch die Ergebnisse der anderen Alkalisalze festgestellte geringe Wirksamkeit des Metalles vernachlässigt, ganz vom Säureteil aus, und zwar kann die des Fluors gleich 4, des Chromations und des Schwefels gleich 8 und des Zyans gleich 64 gesetzt werden. Die Wirksamkeit des Fluors wird seit langem zur Desinfektion, zur Sterilisierung von Maischbottichen und zur Holzkonservierung ausgenutzt. Auch die Wirksamkeit des Chromats hat in der Technik Verwertung gefunden. Am höchsten steht das Zyan. Die hohe Bewertung des Zyans deckt sich mit den Befunden von Stevens u. a. Einen Gegensatz zu den Ergebnissen Pauls bildet sie nicht, denn ein Stoff kann sehr wohl gleichzeitig langsame Reaktion (bzw. geringe Desinfektionsgeschwindigkeit) und hohe Einwirkung haben. Bei Zyanverbindungen ist die Feststellung der spezifischen Wirksamkeit im übrigen mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft, da sie sich durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft in die wenig wirksamen Karbonate umwandeln.

Die Verbindungen der anderen Metalle zeigen unter sich befriedigende Gleichmäßigkeit. Ein in mathematischem Sinne vollgültiger Beweis, daß diese Wirksamkeitszahlen Konstanten der betreffenden Elemente sind, ist das natürlich nicht. Dazu wird es notwendig sein, den Vergleich noch viel weiter auszudehnen und zunächst alle wasserlöslichen Salze dieser Metalle (von denen z. B. viele Kupfer- und Nickelsalze aus abseits liegenden Gründen nicht geprüft werden konnten) einzubeziehen. Besonderes Gewicht wäre auf die Prüfung der Salze zu legen, deren Säureteile sich in Verbindung mit Alkalimetallen wirksam gezeigt haben (Fluoride, Zyanide). Leider sind die meisten dieser Salze nicht wasserlöslich. In dieser Arbeit sind nur Quecksilberzyanid, Magnesiumchromat und einige Fluoride verwendet worden. Da das Magnesium den Erdalkalien sehr nahe steht, das Quecksilberzyanid ausgefallen ist, so bleiben nur die Fluoride als Salze, in welchen 2 wirksame Teilmoleküle zusammentreffen. Die Frage der Addition der Wirkungen beider kann jedoch auf Grund der vorliegenden Ergebnisse nicht beantwortet werden. Dazu sind sie nicht scharf genug. Auch eine andere Frage bedarf weiterer Untersuchung. Für die Wirksamkeit der Chromate von Alkalien wurde die Zahl 8—16 gefunden. Die Verbindungen mit Chrom als Metall geben für dieses die Zahlen 2—8. In seiner Arbeit über Fluorverbindungen hat Netsch sowohl das Fluor-Ion wie das Kieselfluor-Ion wirksam gefunden; auch hier war ein Unterschied zwischen beiden vorhanden, und zwar wirkte das einfache (Fluor-) Ion stärker. In beiden Fällen zeigten die Stoffe, deren einfaches Ion Wirksamkeit besitzt, solche auch in zusammengesetzten Ionen. Leider ist die Zahl der für eine Weiterprüfung dieser Beobachtung geeigneten wasserlöslichen Verbindungen nur gering. Es kämen besonders Verbindungen des Titan, Zinn, Wolfram, Uran, Molybdän und vor allem Mangan, welche Elemente sowohl als Metall wie als Säure aufzutreten vermögen, in Frage. Die Giftwirkung der Elemente der Magnesiumgruppe folgt ihrer Einteilung nach chemischen Eigenheiten. Die Azetate, welche eine Sonderstelle einnehmen, werden für sich besprochen. Die Verbindungen des Magnesiums, welches den Erdalkalien nahe steht, haben die Wirksamkeit $\frac{1}{2}$. Wie den

Alkalien muß demnach auch dem Magnesium die Hälfte hiervon, das ist $\frac{1}{4}$, zugerechnet werden.

Die Verbindungen des Zinks geben für dieses Metall den Wert 32. Der höhere Wert für Zinkfluorid von 64 fällt noch ganz in die Spannung von 1 : 2, welche, wie der gleiche Wert beim Zinkchlorat zeigt, durch natürliche Unterschiede erklärt werden kann. Der Rückschluß auf eine besondere Wirksamkeit des Zinkfluorids gegenüber anderen Zinkverbindungen ist wegen seines Gehaltes an Fluor wohl naheliegend, aber bei dem geringen Unterschied nicht sicher begründet.

Die erste Stelle nehmen die Verbindungen des Quecksilbers und Cadmiums ein. Die hohe Wirksamkeit beider wird auch durch die meisten der im Kapitel 2 angezogenen Untersuchungen gezeigt.

Von den Erdmetallen ist nur das Aluminium untersucht worden. Die Werte der 3 Salze geben, wenn die Wirksamkeit des Säureteiles vernachlässigt wird, für das Aluminium die Zahlen 1—4. Da die Aluminiumverbindungen in Wasser hydrolytisch gespalten sind, die Lösung mithin Hydroxyl enthält, welches (nach anderen Angaben) selbst wirksam ist, so kann nicht entschieden werden, ob und welche Eigenwirkung dem Aluminium zukommt.

Sämtliche Verbindungen von Metallen der Eisengruppe haben Wirksamkeit. Ein Zusammenhang mit dem Molekulargewicht der Metalle läßt sich nicht erkennen, z. B. steht das Mangan hinter dem Chrom und das Kobalt hinter dem Eisen. Auch Unterschiede zwischen den Metallen in 2wertigen und in 3wertigen Verbindungen lassen sich nicht sicher erkennen. Bei den Eisenverbindungen ist dieses um so weniger möglich, als die Gelbfärbung aller Lösungen die Umwandlung sämtlicher Verbindungen zu Ferrisalzen anzeigt. Auffällig ist weiter, daß alle Azetate der Eisengruppe wie auch die des Quecksilbers, Zinks und Cadmiums von den anderen Verbindungen abweichen, und zwar außer dem Manganazetat mindere Wirksamkeit aufweisen. Eine Erklärung hierfür fehlt zur Zeit. Bekannt ist, daß die Azetate zur Zersetzung neigen. Ich möchte bis zum Beweise des Gegenteiles annehmen, daß sie zum Teil mit den Stoffen des Nährbodens, durch die Luft usw. Umsetzungen erfahren, durch welche ein Teil des wirksamen Metalles in unlöslichen Verbindungen (Karbonate?) ausgeschieden wird. Von den Azetaten abgesehen, ist die Übereinstimmung in der Wirksamkeit der Salze der einzelnen Metalle genügend genau. Für das Chrom kann man die Wirksamkeit mit 4—8, für Mangan mit 2, für Eisen mit 8—16 und für Kobalt mit 8 annehmen.

Die Kupfersalze kommen den Zinksalzen nahe und schwanken zwischen 32 und 64, die Silbersalze stimmen mit den Kadmiumsalzen überein. Die Wirksamkeit der Bleisalze findet sich zu 2. Von Antimonverbindungen gelang es nur, das Fluor-Antimon einwandfrei zu beobachten. Wie weit dessen Wirksamkeit auf das Fluor und wie weit auf das Antimon zu setzen ist, kann daher nicht entschieden werden.

B. Einfluß der Dissoziation auf die Wirksamkeit.

Wenn ein solcher Einfluß vorhanden ist, so kann er aus den Zahlen der Wirksamkeit nur abgeleitet werden, wenn die Unterschiede in der Dissoziation der einzelnen verglichenen Salze größer sind als die natürlichen Unterschiede, das heißt als 1 : 2. Nun beträgt die Dissoziation in der wirksamen Konzentration bei der überwiegenden Mehrzahl der Salze zwischen 30 und 80%. Die aus Tabelle 1 unter Berücksichtigung der Dissoziation abgeleiteten

Tabelle 4. Salzgemische.
A. Sublimat + Zinkchlorid.

Lfd. Nr.	Verdünnung	1,0 Hg 0,0 Zn	0,9 Hg 0,1 Zn	0,8 0,2	0,7 0,3	0,6 0,4	0,5 0,5	0,4 0,6	0,3 0,7	0,2 0,8	0,1 0,9	0,0 1,0
1	16										0	†
2	32									0	†	†
3	64							0	0	0	†	+
4	128				0	0	0	0	+	+	+	+
5	256	+	+	+	0	+	+	+	+	+	×	×
6	512	+	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
7	1024	×	×	×	×	×	×	×	×			
8	2048	×	×	×	×	×	×					
9	4096	×	×	×								
	W	80	73	66	59	52	45	38	31	24	17	10
	W×	80	40	40	40	40	40	40	40	40	20	20
	W+	80	80	80	?	80	80	80	41	40	40	20

B. Sublimat + Natriumfluorid HgCl₂ + NaF.

Lfd. Nr.	Verdünnung	HgCl ₂ , 1,0 NaF 0,0	0,9 0,1	0,8 0,2	0,7 0,3	0,6 0,4	0,5 0,5	0,4 0,6	0,3 0,7	0,2 0,8	0,1 0,9	0,0 1,0
1	4											0
2	8										0	+
3	16									0	0	×
4	32								0	+	×	×
5	64				0	0	0	0	+	×	×	×
6	128			+	+	×	×	×	×	×	×	
7	256	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
8	512	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
9	1024	×	×	×	×	×	×	×				
10	2048	×	×	×	×							
11	4096	×	×	×	×							
		Sublimat: W = 80. NaF: W = 1/64 HgCl = 1,25.										
	W	80	72	64	56	48	41	33	25	17	9	1
	W×	80	80	80	80	40	40	40	40	20	10	5
	W+	80	80	40	40	40	40	40	20	10	10	2,5

Zahlen für die Wirksamkeit der Ionen, anstatt die Unterschiede der Tabelle 1 auszugleichen, bringen nur noch größere Unterschiede hinein. Nun kann die Dissoziation eines Salzes in Lösung durch Zusatz anderer Salze sowohl erhöht wie erniedrigt werden. Wenn der Betrag der Dissoziation, wie bisher angenommen, tatsächlich für die Wirksamkeit ohne Bedeutung ist, so mußte sich das im Falle von Salzgemischen dadurch zeigen, daß deren Wirkung sich rein als Summe der Wirksamkeiten der Einzelbestandteile auswies. Ein Zusatz von Kochsalz und ähnlichen „unwirksamen“ Stoffen mußte demnach ohne Einfluß sein. Tabelle 4 gibt die mit verschiedenen Salzgemischen gefundenen Zahlen. Die Salze wurden, wie üblich, in molekularen Verhältnissen gemischt, und zwar beginnend mit 10 Gramm A über 9 Gramm A : 1 Gramm B, 8 Gramm A : 2 Gramm B bis zu 10 Gramm B. Jede dieser 11 Mischungen wurde dann in 5—6 verschiedenen Konzentrationen dem Nähragar zugesetzt und geimpft. In Tabelle 4 sind die Ergebnisse nach 1 Monat Beobachtung zusammengestellt. Die Querreihen geben die verschiedenen Mischungsverhältnisse, die Längsreihen die Konzentrationen bzw. die Verdünnung in Litern Wasser auf 1 Gramm. des Gemisches, die Probe

der Tafel 4 A, V = 128, 4. Reihe enthält also auf 128 l Wasser (eigentlich Nährboden) 0,7 Grammol. Sublimat und 0,3 Grammol. Chlorzink. Die Proben, bei welchen sich in der Beobachtungszeit der Schimmel über die ganze Oberfläche verbreitet hat, welche also unzweifelhaft Wachstum gestatten, sind durch × gekennzeichnet. Wo der Pilz zwar nicht ausgewachsen, aber auch nicht abgestorben ist, wo die Konzentration demnach höchstens als entwicklungshemmend anzusprechen ist, ist dieses durch + angegeben. Die Proben, in welchen der Pilz abgestorben ist, haben ein 0. Aus den Prüfungen der einfachen Salze werden folgende Zahlen für die Wirksamkeit entnommen:

Quecksilber	264
Zink	32
Fluor	4
Chlor	0,25

das heißt $Hg:Zn = 80 : 10$, $Hg:Na = 80 : 0,1$, $Hg:Fl = 80 : 1,25$, $Fl:Cl = 80 : 5$. Mit diesen Zahlen ergeben sich die in den wagerechten Spalten berechneten Vergleichswerte der Wirksamkeit der Gemische, wobei die Wirksamkeit des stärkeren Stoffes in jedem Gemisch für diesen Vergleich mit 80 eingesetzt worden ist. Der Wert für das Gemisch von 0,6 Mol. $HgCl_2$ und 0,4 Mol. $ZnCl_2$ ergibt sich demnach zu $0,6 \times 80 + 0,4 \times 10 = 52$. In ähnlicher Weise sind die Reihen W_x und W_+ ermittelt, indem jedesmal die stärkste Konzentration der ersten Reihe, welche × bzw. + zeigt, als 80 gesetzt wurde und die größten Konzentrationen der anderen Mischungsverhältnisse mit × bzw. + in entsprechender Weise eingeführt wurden, z. B. 10 Sublimat und 0,0 Zinkchlorid zeigt + bei 1 : 1024. 1024 wird gleich 80 gesetzt. Bei einem Mischungsverhältnis von 0,6 Sublimat + 0,4 Chlorzink ist × schon bei 1 : 512.

W_x also $\frac{512}{1024} \cdot 80 = 40$. Diese 3 Spalten W , W_x und W_+ geben unmittelbar einen Vergleich des Einflusses der Zumischungen. Es zeigt sich bei allen 4 Mischungen, daß sich die Reihen W_x und W_+ , mit wenigen unregelmäßigen Ausnahmen, nie weiter von der Reihe W entfernen als durch die Versuchsanordnung, das heißt die um 1 : 2 sich ändernden Konzentrationen selbst bedingt ist. Die tatsächlich gefundenen wirksamen Konzentrationen folgen in den letzten Reihen W theoretisch aus der Summe der Einzelwirksamkeiten ermittelten in vollkommen regelmäßiger Weise und praktisch in proportionalem Verhältnis. Es ist hierbei gar kein Unterschied, ob die gemischten Salze gleiche Anionen (Quecksilberchlorid + Natriumchlorid) oder gleiche Kationen (Natriumfluorid + Natriumchlorid) oder gar keine gleichen Ionen (Quecksilberchlorid + Natriumfluorid) haben.

Es verdient jedoch bemerkt zu werden, daß sich dieser Zustand erst nach einigen Tagen eingestellt hat, und daß in den ersten Tagen das Wachstum der Mischungen in ziemlich regelmäßiger Weise hinter dem der reinen Salze zurückgeblieben ist. Die Beeinflussung der Kinetik der Giftwirkung und ihre Abhängigkeit von der Stärke der Zumischungen war ganz deutlich zu erkennen. Doch schon nach etwa 10 Tagen sind alle Unterschiede verschwunden und die Wachstumsstärke hat sich so eingestellt, wie sie, mit 2 der 3 Ausnahmen, bis zum Schlusse der Beobachtung geblieben ist. Daraus kann aber geschlossen werden, daß für die Statik der Giftwirkung die Größe der Dissoziation belanglos ist. Die Giftwirkung hängt lediglich von der Menge der giftigen Stoffe ab, welche in Reaktion zu treten vermögen, das heißt im Falle der Salze, von der Konzentration der Lösung und ihrer Fähigkeit, in Lösung wirksame Teilmoleküle abzuspalten.

C. Eine besondere Reihe von Proben wurde angesetzt, um die Genauigkeit der Versuchsmethode festzustellen. Das *Quetelet'sche* Gesetz besagt, daß dem Ablauf zahlreicher Naturvorgänge die Wahrscheinlichkeitskurve zugrunde liegt. Es war nun schon seit Jahren beobachtet, daß Pilzkulturen, welche in genau gleicher Weise angesetzt waren, Unterschiede zeigten. Bei den ersten Versuchen zu der vorliegenden Arbeit fanden sich Unterschiede in der scheinbaren Wirksamkeit der Salze von 1 : 2 bis 1 : 4, das heißt um einen Mittelwert herum schwankte die gefundene Wirksamkeit bis zur Hälfte und bis zum Doppelten dieses Wertes. Die Ursachen sind bisher nicht festzustellen. Sie können zum Teil in Unterschieden bei der Abwiegung des Salzzusatzes, der Konzentration, der Temperatur usw. liegen. Aber auch bei sorgfältigstem Arbeiten werden sie nur unwesentlich kleiner, verschwinden nie ganz. Es wurden mit Fluor-Natrium, Zink-Fluorid und Kupfer-Vitriol Versuche derart gemacht, daß für jede Konzentration eine große Anzahl Röhren (je 5, 6 und 10) angesetzt wurden. Die nach 3monatlicher Beobachtung abgeschlossene Versuchsreihe zeigt ganz auffällig den allmählichen Übergang. Während die schwächsten Konzentrationen ($\frac{1}{18}$, $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{225}$) vollständig und stark bewachsen sind, sind die stärksten Konzentrationen ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{75}$) ebenso vollständig frei von Pilzwachstum. Der Übergang von der einen zur anderen Grenzkonzentration findet bei NaF in den Grenzen von 4 : 9, bei ZnF_2 von $\frac{1}{50}$ zu $\frac{1}{150}$ und bei CuSO_4 von $\frac{1}{100}$ zu $\frac{1}{225}$ statt (Tabelle 5).

Tabelle 5. Wahrscheinlichkeitsgesetz.
ZnF₂ je 6 Gläser

Verdünnung	Befund nach 28 Tagen	Zahl der bewachsenen Gläser	
1 : 50	0 0 0 0 0 0	0	Wirksame Konzentration auf Zn bezogen: im Mittel 1 : 98 untere Grenze 1 : 50 obere „ 1 : 150
62,5	0 0 0 0 0 1	1	
75	0 0 0 0 1 1	2	
87,5	0 0 1 1 1 1	4	
100	0 1 1 1 1 1	5	
112,5	0 0 1 1 1 1	4	
125	0 1 1 1 1 1	5	
150	1 1 1 1 1 1	6	

Als praktische Forderung ist hieraus abzuleiten, daß für jeden Versuch, das heißt für jede Konzentration, mindestens 3 Proben, wenn möglich jedoch bis 10 Proben anzusetzen sind, aus denen nach bekannten Methoden der wahrscheinlichste Wert zu ermitteln ist.

D. Bei der ganzen bisherigen Arbeit ist unter der Annahme verfahren worden, daß die Wirkung (nicht Wirksamkeit!) der Menge des Schutzstoffes direkt proportional ist. Die praktische Frage, welche Beziehungen zwischen der Zufuhr an Schutzstoff und der dadurch erreichten Lebensdauer von Holz (Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen) bestehen, haben seit langer Zeit Malenkowicz, Petritsch, Novotny und Moll zu beantworten versucht. Falls ein allgemein gültiges Gesetz für diese Beziehungen besteht, so wird es sich am besten durch eine Verbindung von Laboratoriumsversuch und praktischer Beobachtung ableiten lassen. Aus dem Versuch hätten wir die „spezifische Wirksamkeit“ des Schutzmittels zu entnehmen, aus der Beobachtung die „Wirkung“.

Als Maßstab für die Wirkung des Schutzmittels läßt sich die Zeitdauer nehmen, um welche die Lebensdauer gegenüber der des gleichartigen rohen Holzes vermehrt wird. Die schützende Kraft ist jedenfalls proportional der zugesetzten Menge des Schutzstoffes. Bezeichnet man diese Kraft mit „w“, die Zufuhr mit „z“, so ist $w = \alpha \cdot z$. Der Beiwert ist ein Proportionalitätsfaktor, welcher von dem gewählten Maßstabe und den spezifischen Eigenschaften des Schutzmittels abhängt. Statt seiner kann man nach Petritsch die Konzentration des Schutzmittels, welche beim Laboratoriumsversuch zur Wachstumsverhinderung der holzerstörenden Pilze notwendig ist, nehmen. Es ist leicht zu sehen, daß die Wirksamkeit um so höher ist, je kleiner diese wirksame Konzentration „p“ ist. Diese Formel kann demnach auch geschrieben werden

$$1) \quad w = \frac{z}{p}$$

In ihr sind nicht berücksichtigt die Temperatur, der Druck und andere Verhältnisse. Von diesen Einflüssen soll zunächst abgesehen werden und es soll erst die Beziehung von w zur Lebensdauer aufgesucht werden.

Aus den Angaben von Malenkowicz u. a. sind in der Tabelle 6 einige gemessene Werte von p zusammengestellt. In Spalte 3 sind die mittleren Dauern imprägnierter Maste, wie sie sich nach den Statistiken der Staatstelegraphenverwaltungen ergeben, aufgeführt. Spalte 1 gibt die Mengen des Schutzmittels, welche bei der Deutschen und Österreichischen Verwaltung 1 cbm Holz zugeführt werden. Bei diesen Werten ist jedoch zu berücksichtigen, daß sie nicht mathematisch scharf sind. Schon die Werte von D sind nicht genau zu ermitteln, da die Statistiken nicht einheitlich geführt sind, und die Zufuhren z sind mehrfach abgeändert worden. Als genau werden gewöhnlich, unter anderem auch von Malenkowicz die Werte von p angesehen. In den Veröffentlichungen von Netzsch und anderen werden sie sogar auf 2 und mehr Dezimalen angegeben. Tatsächlich schwanken die Werte p aber um einen gewissen Mittelwert herum, und einige Genauigkeit läßt sich nur so schaffen, daß aus einer größeren Anzahl, etwa 50 Einzelproben, das Mittel gezogen wird. Dabei ist aber auch noch der Einfluß der Temperatur usw. zu berücksichtigen.

Wenn man die Werte der Tabelle in ein Koordinatennetz derart einträgt, daß die Werte von w als Abzissen und die Werte von L als Ordinaten erscheinen, so ist unschwer zu erkennen, daß sie ziemlich genau in einer Kurve liegen. Malenkowicz hat diese Kurve als Hyperbel gedeutet, und zwar als rechtwinklige. Diese Deutung, besonders die Erklärung als rechtwinklige Hyperbel, erscheint mir etwas sehr erzwungen zugunsten der später von Malenkowicz aufgestellten Theorie, daß durch kein Imprägnierverfahren (unter den üblichen Verhältnissen, für welche die Werte der Tabelle ermittelt waren), die mittlere Lebensdauer über einen sehr eng begrenzten Höchstwert, hier 23 Jahre, hinausgesteigert werden könne. Die Kurven von Petritsch und Novotny, welche zum großen Teil aus denselben Grundlagen wie die von Malenkowicz abgeleitet worden sind, zeigen, daß geringfügige Änderungen der Werte von w und L genügen, um der Kurve einen vollständig veränderten Charakter zu geben. Nur nebenbei möchte ich noch bemerken, daß die Statistiken der englischen Postverwaltung, welche ihre Masten lange Zeit mit Teeröl „voll“ tränkte, das heißt unter Aufwand von etwa 250 kg auf den cbm Holz, ein Mittel von

35 Jahren aufweisen, also klar zeigen, daß der Steigerung der Lebensdauer noch keine Grenzen bei 23 Jahren gesetzt sind. Auch theoretisch würde eine derartige Grenze großen Bedenken begegnen. Aus dem Begriff „Schutzmittel“ folgt doch, daß diese Stoffe ihrerseits nicht durch die holzzerstörenden Pilze zersetzt werden. Der Grenzfall der Imprägnierung ist doch nun zweifellos der, wo alles Holz durch das Schutzmittel ersetzt ist. Für diesen Fall muß (wenn man die Einflüsse der Luft, Wasser usw. unberücksichtigt läßt), die Umsetzung des Schutzmittels mit dem Pilze gleich Null oder umgekehrt, die Lebensdauer unendlich werden.

Die einzige einfache Kurve nun, welche weder in sich selbst zurückläuft wie der Kreis, noch sich einer konstanten Höchstgrenze nähert wie die Hyperbel, ist die Parabel. Es ist demnach zweifellos am richtigsten, die Beziehung von w zu L als Parabel aufzufassen. Im Nachstehenden soll daher an Hand der Tabellenwerte die Gleichung für diese Parabel ermittelt werden und danach geprüft werden, ob dieses Verfahren berechtigt ist, das heißt ob die übrigen Tabellenwerte der gefundenen Gleichung genügend genau entsprechen.

Tabelle 6.

Schutzstoff	Zufuhr auf 1 cbm Holz	Lebens- dauer von Masten	Molen- kowitz	Moll	Z/1
Rohes Kiefernholz	0,0	5	0,0	0,0	0
Sublimat	0,8 kg	16,5	0,21	0,15	5,3
Natriumfluorid (rein)	10 kg		2,0	2,0	5,0
Zinkchlorid	8,0	12,2	3,5	3,8	2,1
Kupfervitriol	10,0	14,5	3—5	3,4	3,4
Teeröl	100	23,0	7,5	7,5	13
Teerölvolltränkung	250	35	7,5		33

Die allgemeine Gleichung der Parabel lautet:

$$y^2 + 2Dy + 2Ex + F = 0$$

Hierin werde $y = 1$ und $x = w$ gesetzt und zur Ermittlung der Gleichung die Werte von x und y herangezogen, welche am zuverlässigsten bekannt sind; nämlich die für rohes Holz, Imprägnierung mit Sublimat und Imprägnierung mit Zinkchlorid. Wir bekommen damit folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned} \text{I } 5^2 + 2D \cdot 5 + 0 + F &= 0 \\ \text{II } 12,2^2 + 2D \cdot 12,2 + 2E \cdot 2,1 + F &= 0 \\ \text{III } 16,5^2 + 2D \cdot 16,5 + 2E \cdot 5,3 + F &= 0 \end{aligned}$$

Hieraus erhalten wir die Werte

$$\begin{aligned} D &= - 4,89 \\ E &= - 12,7 \\ F &= + 23,9 \end{aligned}$$

und die Gleichung $y^2 - 2 \cdot 4,89 \cdot y - 2,127x + 23,9 = 0$. Die errechneten Werte sollen abgerundet werden zu

$$\begin{aligned} D &= - 5 \\ E &= - 12,5 \text{ und} \\ F &= 25. \end{aligned}$$

Die Gleichung wird dann: $y^2 - 10y - 25x + 25 = 0$.

Es werde nun eine Koordinationsverschiebung vorgenommen $y' = y + 5$, das heißt die x -Achse werde um 5 gehoben. Dadurch kommen wir zur Normalform der Parabel $y'^2 - 25 = 0$.

Die Verschiebung um 5 entspricht der Dauer des rohen Holzes. Sie besagt, daß nicht die Gesamtdauer (L) des imprägnierten Holzes, sondern nur die Verlängerung (w) durch die Imprägnierung dem Gesetz der Parabel folgt. Wenn man die Werte von w in die Gleichung 2) einsetzt, so erhält man für $L = 5 + V$ Werte, welche nur sehr gering von den Werten der Tabelle abweichen (12,25 — 14,22 — 16,51 — 23 — 33,5).

Es ist nun zu prüfen, ob nicht eine Parabel mit höherem Exponenten der Kurve besser entspricht. Es werde also gesetzt: $y^n = m \cdot x$ (y ist hierin gleich $L - 5 = V$, das heißt gleich der Verlängerung gesetzt). Aus 5 Tabellenwerten für y^n und $m \cdot x$ berechnen sich nachstehende Werte von n: 2,003 — 2,323 — 1,738 — 1,990. Das Mittel aus allen vieren ist 2,0135, das heißt fast genau 2. „m“ berechnet sich ebenso zu 24,8, also zu nur 1% weniger als 25. Die oben errechnete Gleichung der quadratischen Parabel kann also zunächst als genügend genauer Ausdruck der Beziehungen zwischen w und V gelten.

Es ist also: 3) $L = 5 + V$,

4) $V^2 = 25 w$.

Setzt man statt 25 den Beiwert α , so wird die Gleichung 4) zu 5) $V^2 = \alpha w$ und endlich durch Ersatz des Exponenten 2 durch den allgemeinen Exponenten n zu der allgemeinen Gleichung 6) $V^n = \alpha w$. Um den Wert des Exponenten festzulegen, müßte man mindestens 2--3 Versuchsreihen von Hölzern haben, welche mit verschiedenen Konzentrationen des gleichen Schutzmittels getränkt sind. Es wird sich jedoch später zeigen, daß auch die theoretische Ableitung der Gleichung auf den Wert 2 führt. In Gleichung 6) ist α ein für das Imprägnierungsverfahren bzw. den Schutzstoff charakteristischer Koeffizient, der zugleich den gewählten Maßstab berücksichtigt. Man kann die Gleichung nun umformen zu $V = \sqrt[n]{\alpha \cdot w} = (\alpha \cdot w)^{\frac{1}{n}}$.

Wenn man nun für den Faktor $\alpha^{\frac{1}{n}}$ die Bezeichnung β' und für $\frac{1}{n}$ die Bezeichnung b einführt, so kann man die Gleichung auch schreiben

$$7) V = \beta' \cdot w^b.$$

Für einen bestimmten Schutzstoff ist nun in der Petritschen Formel $w = \frac{z}{p}$ der Wert p eine Konstante. Wenn also die Gleichung 7) nur auf verschiedene Konzentrationen eines und desselben Stoffes angewandt wird, so ist w proportional z: $w = \delta \cdot z$. Die Konstante δ kann mit β' vereinigt werden zu $\beta \cdot z$, die Zufuhr ist gleich der Konzentration des Schutzstoffes in 1 cbm Holz. Es werde dafür C gesetzt. Das allgemeine Gesetz der Schutzwirkung wird nunmehr zu 8) $V = \beta \cdot C^b$. Es besagt: Die Verlängerung der Dauer des Holzes (entsprechend der Wirkung) ist proportional einer für die Schutzwirkung spezifischen Potenz der Konzentration des Schutzstoffes im Holz.

Zu genau entsprechenden Gesetzen sind auch I k e d a und P a u l auf anderen Wegen gekommen. I k e d a fand aus Versuchen mit Sublimatlösung gegen Bakterien die Gleichung 9) $t = \frac{A}{C^n}$, worin n für den speziellen Fall zu 0,76 ermittelt wurde. P a u l s' Gesetz für die Desinfektionsgeschwindigkeit lautete:

$$10) t = \frac{A}{C^B} \text{ bzw. nach Einsetzung von } K = \frac{1}{t}.$$

11) $K = AC^B$, das heißt die Desinfektionsgeschwindigkeitskonstante (der reziproke Wert der Geschwindigkeit t , der zur Abtötung einer bestimmten Menge Bakterien erforderlichen Zeit) ist proportional der Potenz B der Konzentration des Schutzmittels. Hierin ist B eine nur von der Art des Schutzmittels abhängige für es charakteristische Konstante.

Die Paulsche Gleichung 11) ist vollkommen identisch mit der oben abgeleiteten Gleichung 8). Anhangsweise sei bemerkt, daß für die Imprägnierung von Telegraphenstangen mit Sublimat der Exponent der Gleichung 4) zu 2, demnach der Exponent für die Gleichung in der Form 8) zu 0,5 gefunden wurde, während Paul und Ikeda für den Exponenten B bei ihren Versuchen von Sublimat gegen Milzbrandsporen den Wert 0,7—0,8 fanden.

Es fragt sich nun, ob die im Vorstehenden aus einigen Versuchen empirisch abgeleitete Gleichung sich auch wissenschaftlich begründen und ableiten läßt, das heißt ob sie nicht nur eine Näherung an wirkliche Verhältnisse darstellt, sondern ob ihr der Wert eines Naturgesetzes zukommt. Es würde zu weit führen, bei den folgenden Erörterungen bis auf die Quellen zurückzugehen. Als Ausgangspunkt dient das Guldberg-Waage'sche Massenwirkungsgesetz. Dieses besagt: Die chemische Wirkung ist proportional der wirksamen Menge, das heißt der Stoffmenge in der Volumeneinheit.

12) $\frac{d(C)}{d(\vartheta)} = K.C.$, das heißt die in der Zeiteinheit $d(\vartheta)$ umgesetzte Menge

$d(C)$ ist proportional der Gesamtmenge. k ist ein Proportionalitätsfaktor, welcher von den spezifischen Eigenschaften des Stoffes und der gewählten Einheit abhängt. Nun wirken bei dem Vorgange der Imprägnierung mehrere Stoffe aufeinander, die Pilzzelle, das Schutzmittel, die umgebende Luft mit ihrem Gehalt an Wasserdampf, Kohlensäure usw. Das erschwert die rechnerische Verfolgung sehr. Das Massenwirkungsgesetz lautet für den Fall, daß bei einer chemischen Umsetzung mehrere Stoffe ihre Konzentration ändern: 13) $d(C) = k.C_1.C_2.C_3.C_n$.

Zweifellos ist die Konzentration der Luft bezüglich der in ihr enthaltenen und etwa an der Reaktion teilnehmenden Bestandteile als konstant anzusehen, da jede verbrauchte Menge sofort wieder ersetzt wird. Eine gleiche Annahme kann für die Pilzfaser gemacht werden. Im wesentlichen haben wir es demnach mit einer Reaktion zu tun, bei der ein Stoff allein seine Konzentration ändert, für die also Gleichung 12) die Grundlage bildet. Weiter ist zu beachten, daß nicht, wie in einem Gemisch von Lösungen, die ganze Masse des Stoffes sofort den umwandelnden Einflüssen unterworfen wird, sondern da der Stoff im Holz verteilt ist, so kann der Angriff nur von der Oberfläche aus zur Tiefe fortschreiten und Schicht für Schicht zersetzen. Nehmen wir etwa eine Telegraphenstange, so ist die Konzentration C proportional dem Inhalt. Schneiden wir jetzt einen Querschnitt heraus, so ist in diesem C proportional der Fläche $r^2 \cdot \pi$, während das Stück der Oberfläche an diesem Querschnitt gleich $2r\pi$ ist, und damit proportional $2\sqrt{\pi} \cdot \sqrt{C}$. Es ist infolgedessen in Gleichung 12) auch die Wurzel von C zu setzen und die Gleichung lautet nunmehr: 14) $\frac{d(C)}{d\vartheta} = K \cdot \sqrt{C}$. Hieraus wird $\frac{d(C)}{\sqrt{C}} = K \cdot d(\vartheta)$ und durch Integration 15) $K \cdot \vartheta = 2C \cdot \frac{2}{1} \frac{1}{K}$ wird zu β zusammengefaßt und statt $\sqrt{C} = C^{\frac{1}{2}}$ wird C^B gesetzt. Dann heißt die Gleichung in allgemeiner Form 16) $\vartheta = \beta \cdot C^B$. Diese Gleichung ist vollkommen identisch mit den

Gleichungen 7) und 11). ϑ ist die Zeit, welche zur vollständigen Umsetzung bzw. Aufhebung der Wirkung von C notwendig ist, das heißt gleich der Verlängerung der Lebensdauer durch die Konzentration C des Schutzstoffes und ist infolgedessen auch gleich V, während C der Zufuhr z entspricht.

Die letzten Rechnungen zeigen, daß der Exponent b unabhängig von der Art des Schutzmittels ist, daß dessen spezifische Eigenschaften also nicht in ihm, sondern in dem Koeffizienten β ihren Ausdruck finden. Die Gleichung zwischen der Zufuhr und der Verlängerung der Lebensdauer hat also die Form der Gleichung 5): $V^2 = a w$ bzw. $V = \beta \cdot \sqrt{w}$.

Es bleibt nun noch der Einfluß der Temperatur zu untersuchen. Die empirische Formel von Arrhenius lautet hierfür $K_t = K_0 \cdot e^{f(\vartheta)}$, worin $f(\vartheta) = A \cdot \frac{T - T_0}{T}$. Die Ableitung der Werte aus dieser Formel

ist hier zu umständlich. Sie erübrigt sich um so mehr, als bisher keine zuverlässigen Beobachtungen aus der Praxis über den Einfluß der Temperatur vorliegen, aus denen man die Koeffizienten der Formel ableiten könnte. Für chemische Umsetzungen wird nach vielen Beobachtungen an verschiedenen Stoffen die Reaktionsgeschwindigkeit durch eine Temperaturerhöhung von 10° (bei den Grenzen etwa zwischen 0° und 100° C) annähernd verdoppelt. Wenn wir das auf rohes Holz übertragen, welches in Gestalt von kiefernem Rundholz (Telegraphenstangen) etwa 5 Jahre hält, und eine mittlere Lufttemperatur auf der Erdbodenfläche von 10° annehmen, so würde in einer Grube, welche eine mittlere Temperatur von 20° hat, die Dauer nur noch 2,5 Jahre und bei 30° nur noch 1,25 Jahre betragen dürfen. Tatsächlich werden im Bergbau ähnliche Verhältnisse beobachtet.

Kapitel 4.

Wie die angestellten Untersuchungen zeigen, bestehen ganz auffällige Beziehungen zwischen den Bestandteilen der Salze und der Giftwirkung. Um sie in ein eindeutiges Gesetz zu fassen, sind sie jedoch nicht scharf genug. Sie lassen immer noch die Möglichkeit anderer Deutung offen. Es könnte daran gedacht werden, die Tatsachen, welche sich einfachen Gesetzmäßigkeiten nicht anpassen wollen, mit Hilfe der Dissoziationserscheinungen oder der Spannung in der Wirkung bei gleichen Kombinationen, auszugleichen. Es würde dadurch aber nur die Unsicherheit der Ergebnisse vermehrt. Dagegen ist es von Wert, die Ergebnisse mit Erfahrungen aus dem Gebiete der allgemeinen Chemie zu vergleichen. Von hier aus wird sich am besten beurteilen lassen, wie weit die Grenzen etwa vorhandener Gesetze reichen.

Es ist bekannt, daß Säuren, Basen und Salze in wässrigen Lösungen insofern von den einfachen Gesetzen abweichen, als sie in hohem Maße die Eigenschaften der sie zusammensetzenden einzelnen Bestandteile erkennen lassen, während es doch sonst als charakteristisches Kennzeichen chemischer Verbindungen gilt, daß diese Eigenschaften in der Verbindung verschwinden, oder doch mindestens stark verändert sind. Die Eigenschaften der Salzlösungen setzen sich aus zwei Summanden zusammen, von denen der eine nur vom Metall oder dem metallähnlichen Radikal und der andere nur von dem Halogen oder dementsprechenden Radikal abhängt (O s t w a l d). Wenn man diese Bestandteile mit dem Ausdruck Ionen bezeichnet, so kann man die Salzlösungen als binäre Gemische ihrer Ionen betrachten. Viele Eigenschaften von Salzlösungen sind also als additive Eigenschaften, das heißt als Summe der entsprechenden Eigenschaften der Grundbestandteile

zu betrachten. Dieses wurde z. B. von Joule für die Atomwärmen und von Kopp für die Molarvolumen fester Körper gezeigt. Hierher gehört ferner das Gesetz der Thermoneutralität und das Gesetz von Kohlrausch über die elektrischen Leitfähigkeiten verdünnter Lösungen. Weitere additive Eigenschaften sind die Bildungswärme der Salze, die Leitfähigkeit für Wärme und die Farbe. Die genaue Untersuchung dieser Beziehungen hat aber auch gezeigt, daß selbst dort, wo jede Fehlerquelle ausgeschlossen werden kann, geringe über die Größe von Beobachtungsfehlern hinausgehende Abweichungen von den Gesetzen vorhanden sind. Es sind also in jedem Falle neben den additiven Eigenschaften auch noch konstitutive Einflüsse vorhanden, die um so geringer sind, je ähnlicher sich die verglichenen Salze sind. Das Additions-gesetz ist also nur eine Annäherungsregel; allerdings kommt es den praktischen Erfahrungen in außerordentlichem Umfange nach, und bei den vorgenannten Eigenschaften geht z. B. die durch konstitutive Einflüsse gewirkte Ungenauigkeit kaum über 1% hinaus.

Diese Tatsachen nun sind eine der wichtigsten Stützen dafür, daß auch die Giftwirkung der Salze wesentlich als additive Eigenschaft der Grundbestandteile (oder Ionen) anzusehen ist. Ferner wird von hier aus verständlich, daß nur (wasser-)lösliche Salze als Gifte wirken, denn nur in Lösungen haben die Grundbestandteile jene selbständige Existenz, die ihre Wirksamkeit in Erscheinung treten läßt. Auch dieses Gesetz ist, wie die oben genannten, nur ein Grenzgesetz. Theoretisch ist jeder Stoff wasserlöslich, wenn auch die Löslichkeit so gering werden kann, daß sie sich der Messung mit den üblichen Hilfsmitteln entzieht. Wie sich derartig geringe Spuren aber bei allgemein chemischen Vorgängen oft als Katalysatoren bemerkbar machen, so auch bei pflanzenphysiologischen Vorgängen. Es ist unter anderem bekannt, daß Kupfervitriol in Spuren, die jenseits der Grenzen der analytischen Meßbarkeit liegen, das Wachstum lebender Zellen stark antreibt. Das gleiche gilt von Spuren von Quecksilbersublimat und Kalomel. Die Wirkung solcher Katalysatoren kann aber meist durch ebenso geringe Mengen anderer Stoffe paralytisch werden, und vor allem werden durch sie nie die stöchiometrischen Verhältnisse und das chemische Gleichgewicht geändert; nur der Zeitablauf in der Reaktion wird beschleunigt (oder verlangsamt). Ist die Reaktion zu Ende, so hört auch die Wirkung der Katalysatoren auf. Eine geheimnisvolle Wirkungssteigerung in der Richtung auf eine quantitative Erhöhung der Wirkung, die sich etwa in einer Verringerung der bei einer chemischen Umsetzung benötigten Menge der einen Komponente bemerkbar machen würde, kommt nicht vor.

Es ist oben betont worden, daß unlösliche Stoffe unwirksam sind. Andererseits wurde festgestellt, daß es vollkommen unlösliche Stoffe nicht gibt, daß vielmehr von den leichtlöslichen anfangend bis zu den schwerstlöslichen alle Übergänge vorhanden sind. Daraus aber folgt, daß auch die Wirksamkeit in gewisser Weise von dem Grade der Löslichkeit abhängen muß. Da ferner die Wirkung von den Grundbestandteilen der Salze, den Ionen ausgeht, so muß wenigstens theoretisch auch die Dissoziation einen gewissen Einfluß ausüben. Beide, Löslichkeit und Dissoziation, wirken ja in gleichem Sinne, indem von ihnen die Menge der wirkungsfähigen Bestandteile in einer Salzlösung abhängt. Daß die praktische Beobachtung diese Abhängigkeit nicht erkennen läßt, ist folgendermaßen zu erklären. Man kann die Giftwirkung als chemische Reaktion zwischen äquivalenten Mengen der lebenden Zellen und des Salzes auffassen.

Gegeben der Menge nach ist in der Regel das Salz, während die lebende Pflanzenzelle entweder erst nach und nach aus der Luft oder von Nährböden (als Sporen oder Myzel im Falle von Pilzen, welche Holz angreifen) herantritt, oder sich ihrer Menge nach auf dem Lösungsmittel des Salzes bildet. Die Menge der zur Reaktion kommenden lebenden Zellen ist nun aber, wenn der Salzzusatz „wirkt“, kleiner als die äquivalente Menge der wirksamen Ionen. Infolgedessen kann der Pilz usw. quantitativ abgetötet werden. Das hierbei gebildete Produkt fällt aus und es gehen neue Mengen des Salzes in den Ionenzustand über. Solange die in der Zeiteinheit auftreffenden Mengen der Pflanzenzelle nicht größer sind als die in derselben Zeit abgespaltenen Mengen wirksamen Ions, muß demnach das Salz wirken. Die Löslichkeit und die Dissoziation werden ihrem Grade nach nicht in die Erscheinung treten. Erst wenn die Zellenmenge größer wird, tritt das Umgekehrte ein, die Pflanze wuchert und wächst auf dem Lösungsmittel. Da nun aber bei den meisten wasserlöslichen Salzen die Dissoziation weit größer ist als zur Abspaltung äquivalenter Mengen nötig (vgl. bes. Quecksilberchlorid), so tritt praktisch die Dissoziation nicht in Erscheinung. Anders ist es dagegen mit der Löslichkeit, welche sich in viel engeren Grenzen bewegt. So ist z. B. das Quecksilberchlorür, trotzdem es dieselben Ionen hat wie das Chlorid, praktisch unwirksam. Seine Löslichkeit bleibt weit unter dem Betrage, welcher erforderlich wäre, eine genügende Menge von Quecksilber-Ion in der Zeiteinheit zum Eingriff zu bringen.

Zusammenfassung.

1. Die Giftwirkung von Salzen ist eine additive Eigenschaft der Ionen. Giftige Ionen sind in der Reihenfolge ihrer Wirksamkeit: Quecksilber, Silber, Kadmium, Zyan, Kupfer, Zink, Eisen, Kobalt, Chrom, Fluor. Die meisten Säure-Ionen und die Ionen der Alkalimetalle, Erdalkalien, Magnesium und Aluminium können als unwirksam angesehen werden.

2. Die Giftwirkung hängt davon ab, ob das Salz wasserlöslich ist und in Wasserlösung in Ionen zerfällt.

3. Jedem Ion kommt, wie eine spezifische chemische Reaktion, so auch eine spezifische Giftwirkung zu. Zusammengesetzte Ionen (Chromat-Ion, Kieselfluor-Ion) müssen als selbständige Individua angesehen werden, deren Wirksamkeit kleiner, gleich oder größer sein kann als die der an ihrem Aufbau teilnehmenden wirksamen Stoffe.

4. Zumischung anderer Salze zu wirksamen Stoffen kann den Zeitablauf der Desinfektion (Kinetik der Giftwirkung) verlangsamen oder beschleunigen. Das Endergebnis ist unabhängig hiervon.

5. Die Wirksamkeit einer gegebenen Menge eines löslichen Salzes oder Salzgemisches hängt nur von der Menge wirksamer Bestandteile in diesem Gemisch und von deren spezifischer Wirksamkeit ab, die statische Wirksamkeit ist nach denselben Gesichtspunkten zu beurteilen wie die stöchiometrischen Gesetze chemischer Reaktionen.

6. Die Verwendung von Salzgemischen zur Imprägnierung von Holz, besonders zum doppelten Schutz gegen Fäulnis und Feuer, erhält eine neue wissenschaftliche Grundlage. Sofern die zusammengemischten Salze nicht unlösliche Fällungen oder komplexe Verbindungen ergeben, behalten die einzelnen Ionen unverändert ihre spezifische Wirksamkeit und die Wirksamkeit des Gemisches kann einfach als Summe der Wirksamkeiten der einzelnen Ionen bzw. Teilmoleküle aufgefaßt werden.

*Nachdruck verboten.***Beitrag zur Kenntnis der Bakterienflora einiger Arzneimittel.**[Aus der bakteriologischen Abteilung des Pharmazeutischen Laboratoriums der Reichsuniversität in Leiden.¹⁾]

Von Dr. L. M. Lansberg, Rotterdam.

Bevor ich zu einer systematischen Behandlung der untersuchten Arzneimittel übergehe, sei darauf hingewiesen, daß selbstverständlich der Gegenstand durch diese Untersuchungen nicht erschöpft ist; es ist nur ein Anfang gemacht worden, denn:

1. mußte ich mich hinsichtlich der Anzahl der untersuchten Arzneimittel beschränken; 2. wurde nur hinsichtlich einiger Organismen, unter bestimmten Umständen, die bakterizide Wirkung dieser Stoffe beobachtet.

Die Bakterienflora von Aqua destillata.

Um ein Urteil über die Bakterienflora des destillierten Wassers zu erlangen, wurde in einer Anzahl von Apotheken in Rotterdam je 1 Probe Aqua destillata aus den Standflaschen in zu diesem Zwecke zuvor sterilisierten Flaschen mitgenommen. Von diesen Proben wurde durch zweckmäßige Verdünnung zuerst eine quantitative Untersuchung angestellt. Hieraus ergab sich:

Probe Nr.	enthielt	900 Bakterien per cem
1	2	100
2	3	1 157 400
3	4	14 400
4	5	6 300

Auffallend ist hierbei die ganz verschiedene Anzahl der Bakterien per cem, was man vermutlich zuschreiben kann:

1. der besseren oder schlechteren Aufbewahrung des Wassers,
2. der Zeit, während welcher es sich schon in der Flasche befunden hatte.

Wie hoch einige dieser Zahlen sind, zeigt sich wohl daraus, daß das Leitungswasser der Rotterdamer Trinkwasserleitung zur selben Zeit ± 60 Bakterien per cem enthielt.

Eine quantitative Untersuchung zeigte, daß, abgesehen von einem vereinzelten Schimmel, Sarzinen und *Bac. subtilis*, die ganze Flora nahezu aus *Bacterium liquefaciens fluorescens* bestand.

Schließlich wurde eine chemische Untersuchung auf Cl^1 , SO_4'' , NO_2^1 , NO_3^1 und NH_4^+ angestellt, wobei alle Proben ein gutes Ergebnis ergaben. Nur bei der Bestimmung der organischen Stoffe mittels KMnO_4 , befriedigte die Probe Nr. 2 nicht, was besonders merkwürdig ist, weil gerade dieses Wasser eine sehr geringe Anzahl von Bakterien enthielt.

Aus obiger Untersuchung geht hervor, daß das destillierte Wasser oft viel zu wünschen übrig läßt, wenn es auch den gewöhnlichen chemischen Anforderungen entspricht. Eine zweckmäßige Aufbewahrung wird jedenfalls hierin günstig wirken. Man Sorge also an erster Stelle dafür, daß die Flasche an einem kühlen Ort geschlossen aufbewahrt wird.

Weiter benutze man die bakteriziden Eigenschaften des Sonnenlichts und stelle die (f a r b l o s e) Flasche an einen möglichst hellen Ort.

¹⁾ Der größte Teil dieser Untersuchungen wurde in „de Rijksseruminrichting“ zu Rotterdam durchgeführt.

Über die Bakterienflora und die bakteriziden Eigenschaften von Alkohol und Äther.

Die letzte wichtige Veröffentlichung hierüber ist die von E. C. H a n s e n . Über die tödende Wirkung des Äthylalkohols auf Bakterien und Hefen (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 00. Bd. 1908. S. 466).

Nach einer kurzen historischen Einleitung betrachtet Verf. die bakteriziden Eigenschaften von Alkohol in verschiedenen Konzentrationen hinsichtlich bestimmter Bakterien. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigen teilweise die schon von anderen Forschern erhaltenen. (Vgl. namentlich W i r g i n . Zur Wirkung des Äthylalkohols auf Mikroorganismen Zeitschr. f. Hyg. Bd. 40. 1902) und D. R u s s , Zur Frage der Bakterizidie durch Alkohol. (Centralbl. f. Bakt. Bd. 37. 1904. S. 280).

Der Vollständigkeit halber habe ich mehrere von den obigen Autoren angestellte Untersuchungen mit meinen eigenen verglichen. Ich kam hierbei ebenfalls zu der Überzeugung, daß die Wirkung von Alkohol in verschiedenen Konzentrationen auf Sporen bildende Organismen von keiner Bedeutung ist, ebensowenig aber habe ich eine sehr schnelle Vernichtung von asporogenen Bakterien durch Alkohol feststellen können. So blieben Kulturen von *Staphylococcus pyogenes aureus* nach 1 tägiger Einwirkung in 60proz. Alkohol noch am Leben (das Wachstum wurde nur ein wenig verzögert), während sich bei fortgesetzter Untersuchung zeigte, daß die Bakterien binnen 2×24 Stunden abgetötet waren.

Hieraus ergibt sich folgendes:

Alkohol hat, wenigstens auf asporogene Bakterien, eine bakterizide Wirkung, welche sich am stärksten zeigt bei einer Konzentration von $\pm 70\%$. Wird Alkohol mit sporogenen Bazillen infiziert, so werden diese gewiß nicht binnen kurzer Zeit getötet werden. Es ist daher auch nicht zulässig, Alkohol oder spirituöse Lösungen ohne weiteres als steril zu betrachten.

Im Gegensatz zum Äthylalkohol ist über die bakteriziden Eigenschaften des Äthers nur wenig bekannt. Diese Flüssigkeit wurde daher untersucht, und zwar ebenso wie Alkohol, nach der bekannten Methode von P a u l und K r ö n i g (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 25. 1897. S. 1). Es ergab sich, daß auch Sporenbildner gegen Äther ziemlich unempfindlich sind; *Bacillus anthracis* z. B. wurde erst in 1—4 Tagen getötet; *Staphylococcus pyogenes aureus* hingegen schon binnen 40 Min.

Wirkung fetter Öle auf darin befindliche Bakterien.

Obgleich in der Heilkunde vielfach fette Öle zur subkutanen Injektion verschrieben werden, es also von großer Bedeutung ist, diese Arzneimittel steril zu liefern, ist in der Literatur nur sehr wenig über die Mikroflora derselben zu finden.

E. R i t z e r t veröffentlichte 1890: Untersuchungen über das Ranzigwerden der Fette, worin er schon darauf hinweist, daß Fette bakterizide Eigenschaften besitzen müssen. A c h a r d und F o i x zeigten 1916/17 in den Compt. Rend. de Biol. Paris, daß von diesen Eigenschaften bei fetten Ölen nichts festzustellen war.

Ich wünschte daher, nachzuprüfen, ob die fetten Öle eine Bakterienflora besitzen, und woraus diese besteht. Meine Versuche, welche ich hier nicht ausführlich behandeln will, ergaben, daß die Öle in den originellen Fässern der Großhandlungen steril sind. Einige Wochen später entdeckte ich aber zufällig, daß Olivenöl, das infolge zufälliger Verunreinigung eine große Anzahl von Keimen enthalten hatte, nach 10 Tagen ganz steril geworden war. Zur Klärung dieser Erscheinung stellte ich daher Untersuchungen der bakteriziden Eigenschaften der fetten Öle an. Das Sterilwerden des oben erwähnten Olivenöls

erklärt sich schon durch oberflächliche Betrachtung: An 1. Stelle fehlt dem fetten Öle, wenn es sorgfältig aufbewahrt wird, die Menge von Wasser, welche für das Wachstum der Bakterien notwendig ist. 2. bildet das Öl ein von der Luft hermetisch abgeschlossenes Milieu, welches hierdurch für die Entwicklung aller aeroben Bakterien völlig ungeeignet ist, wie das bei Fetten überhaupt der Fall ist, wie auch aus den Untersuchungen z. B. von Jacobsen hervorgeht¹⁾.

Man sieht also, daß man zur Erklärung der beobachteten Erscheinung nicht an die bakteriziden Eigenschaften des Öls zu denken braucht. Aber die Erfahrung lehrte uns, daß fettes Öl imstande ist, auf Bakterien eine vernichtende Wirkung auszuüben.

Die Wirkung der Öle auf Bakterien prüfte ich wie folgt: Ich nahm 2—3 Ösen einer Platinnadel einer am besten 24 Std. alten Agarkultur des zu untersuchenden Mikroorganismus. Vom betreffenden Öl wurden 5 ccm in zuvor sterilisierte und mit Wattepfropfen geschlossene Reagenzröhren gebracht. Das Bakterienmaterial wurde dann möglichst sorgfältig längs der Glaswand der letzteren verteilt und im Öl suspendiert und die Röhren dann bei bestimmter Temperatur weggestellt. Nach 24 Stunden und darauf jeden Tag wurden von dem gut geschüttelten Öle 2—3 Ösen auf Streifagar geimpft. Wuchs bis zu irgendeinem Zeitpunkt aus diesem Öl keine Kolonie mehr heraus, so wurde zur Bestätigung die Untersuchung noch an 2 darauffolgenden Tagen auf dieselbe Weise fortgesetzt. Blieb das Wachstum dann ganz aus, so wurde angenommen, daß die Bakterien abgestorben waren, was bei pathogenen Bakterien noch durch Tierprobe bestätigt wurde. Zunächst untersuchte ich Olivenöl und Sesamöl, weil beide hauptsächlich zu Injektionen gebraucht werden. Von Bakterien wurden beobachtet: Sporenbildner und asporogene, saprophytische und pathogene Mikroorganismen. In der Tat starben die Bakterien nach kürzerer oder längerer Zeit im Öle ab. Sehr interessant war es dabei, daß die Bakterien sich ganz im Öle lösten. Nach einigen Tagen (was von vielen Faktoren abhängig) war von dem in das Öl eingebrachten Bakterienmaterial nichts mehr wahrzunehmen. Auch trat dann nach Impfung auf Agar auf demselben beim Wachstum mehr auf. Zur Kontrolle wurde das Öl elektrisch zentrifugiert und dann sowohl das Sediment als auch die obere Lage untersucht.

Es ist auffallend, daß über diese Frage in der Literatur nichts zu finden ist. Nur Manfredi²⁾ erwähnt, daß in Bouillongelatine, der $\frac{2}{3}$ des Gewichtes an Fett zugemischt war, Milzbrandbazillen vollkommen abstarben. Auch Ritsert³⁾ hat die bakterizide Wirkung des Fettes bestimmt; von einer Änderung der äußeren Form der Mikroorganismen in casu der Lösung, spricht er aber nicht.

Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht von der Wirkung verschiedener Öle auf 2 Typen von Bakterien.

Von den stärker wirkenden Ölen wurde außerdem die bakterizide Kraft verglichen bei einem sporenbildenden Organismus, dem *Bacillus anthracis*.

¹⁾ Onderzoekingen betreffende het ranzig worden der vetten en de middelen ter bestrijding.

²⁾ Rendic. d. R. acad. di Lincei. Sed. del 12 giugno 1887.

³⁾ Diss. Bern 1890.

Staphylococcus pyogenes albus wird getötet nach:

	Jodzahl	Temperatur	in Tagen	Temperatur	in Tagen
Oleum Olivarum	84	37°	3	18	3
„ arachidis	99	37°	2	18	2
„ amygdalarum	98	37°	2	18	2
„ jecorisaselli	170	37°	2	18	2
„ lini	185	37°	11	18	17
„ sesami	110	37°	18	18	mehr als 30
„ ricini	84	37°	21	18	„ „ 30
„ cacao	35	37°	10	18	—

Bacillus anthracis wurde getötet durch:

	Jodzahl	Temperatur	in Tagen	Temperatur in °	in Tagen
Oleum olivarum	84	37°	4	18	16
„ arachidis	99	37°	3	18	7
„ amygdalarum	98	37°	3	18	10
„ jecoris aselli	170	37°	3	18	—

Aus der 1. Tab. geht hervor, daß bei einem schnell abtötenden Öle der Temperaturunterschied keinen merkbaren Einfluß auf die Schnelligkeit hat, womit die Bakterien getötet werden. Bei den Milzbrandversuchen, welche auch bei 37° nicht so schnell verliefen, wie die mit *Staphylococcus pyogenes albus*, trat der Einfluß der Temperatur deutlich hervor. Die chemische Untersuchung bewies, daß weder die Säurezahl, noch die Jodadditionszahl irgendwie mit den bakteriziden Eigenschaften zusammenhängt.

Ferner wollte ich feststellen, ob man von einer bakteriziden Kraft des Olivenöls ohne weiteres reden darf. Die Untersuchung zeigte, daß dies nicht statthaft ist, da mehrere Sorten garantiert reinen Olivenöls ganz verschiedene Zahlen ergaben (s. Tabelle).

Wurde 24 Stunden nachdem auf Streifagar geimpft war, Wachstum wahrgenommen, so bezeichnete ich dies in der Tab. mit ++, + oder (+), je nachdem der Wuchs sehr stark, mäßig stark oder schwach war. War das Ergebnis bezüglich des Wachstums negativ, so ist dies durch — angegeben.

Olivenöl	Nach 4 Tagen	Nach 6 Tagen	Nach 7 Tagen	Nach 14 Tagen	Nach 15 Tagen
A	++	+++	—	(+)	—
B	++	+++	—	+	(+)
C	(+)	—	—	—	—
D	++	+++	—	—	—
E	+++	(+)	—	—	—
F	—	—	—	—	—

Obige Tabelle zeigt, daß die Wirkung verschiedener Arten von Olivenöl durchaus nicht die gleiche ist, sondern daß sie bezüglich der bakteriziden Eigenschaften stark verschieden sind. Diese Ergebnisse wurden noch bestätigt durch eine 2. Reihe von den vorangehenden analogen Versuchen, jedoch

nur bei Zimmertemperatur, statt bei 37°. Sie sind auch deswegen von Bedeutung, weil sie zeigen, daß das Absterben der Bakterien im Öl nicht ein einfacher Erstickungstod ist. Wäre dies der Fall, so müßten alle Öle ungefähr gleich wirken, namentlich verschiedene Sorten eines bestimmten Typus.

Während wir im Laufe unserer Untersuchungen feststellen konnten, daß verschiedene Bakterien in fettem Öl gelöst und getötet wurden, machten die Tuberkelbazillen eine Ausnahme, welche in Oliven-, Sesam-, Arachis- und Mandelöl nach \pm 18 Monaten noch ganz unverändert waren. Um so merkwürdiger war darum die Entdeckung, daß diese Bazillen sich in Lebertran auflösten. Einige Ösen Tuberkelbazillen, welche bei 37° in Lebertran aufbewahrt wurden, zeigten schon nach einigen Tagen eigentümliche Änderungen im Habitus. Die weiße Farbe der Flocken ging bald in eine gelbe und bräunliche über, und schließlich war nach 4—45 Tagen nichts mehr übrig als einige braune Schuppen. Einige derselben wurden mit einer Platinnadel aus dem Öl genommen, mit Äther entfettet und nach Ziehl-Neelsen gefärbt. Hierbei zeigte sich, daß keine Bakterien mehr in dem braunen Reste zu finden waren. Augenscheinlich geht von dem Lebertran eine spezifische Wirkung auf Tuberkelbazillen aus, wodurch diese sich wohl im genannten Öl, nicht aber in anderen Ölen lösen. Es ist gar nicht ausgeschlossen, daß hiermit möglicherweise die heilsame Wirkung des Lebertranks bei beginnender Tuberkulose eine Erklärung findet.

Auch denkt man unwillkürlich an die Bereitung der verschiedenen Tuberkuline (vgl. Adolf Dievdonné, Immunität, Schutzimpfung und Serumtherapie. 8. Aufl. S. 123ff.). Ihre Wirkung beruht auf der Anwesenheit der in der Bouillon gebildeten Toxine, so daß die Vermutung nahe liegt, daß, wenn bei der Lösung der Bakterien in Lebertran die Toxine sich unverändert auflösen, das auf diese Weise entstandene Toxin enthaltende Öl auch als Diagnostikum, ja sogar als Arzneimittel dienen kann¹⁾.

Bakterienflora des Dermatolum.

Gallas bismuthicus basicus, das in der Medizin oft steril verschrieben wird, auch in Kombination mit irgendeiner Salbenkonstituenten, wurde von mir in folgender Weise untersucht: Ungefähr 1 g des Stoffes wurde mit 10 cem alkalischer Bouillon geschüttelt und bei 37° in den Brutofen gestellt. Nach 3×24 Stunden wurden aus der sehr trüben Bouillon einige

¹⁾ Nachdem ich dies geschrieben hatte, las ich einen Aufsatz von L. Rogers, A note on sodium morrhuate in tuberc. (Brit. med. Journ.) Schon früher hatte R. mit Erfolg Lepra-Kranke subkutan mit einer Lösung von Natriumsalzen der ungesättigten Fettsäuren von Chaulmogra-Öl behandelt. Er kam dabei auf den Gedanken, eine ähnliche Behandlung mit den ungesättigten Fettsäuren des Lebertranks bei Tuberkulose anzuwenden. Die Ergebnisse waren nach 1 Jahre sehr gute.

Merkwürdig ist, daß R. gerade die ungesättigten Fettsäuren benutzte, da meine Untersuchungen gezeigt haben, daß die Jodadd. Zahl durch die Lösung der Bakterien stark abnimmt, was sich besonders bei Lebertran sehr deutlich zeigte, da sich diese Zahl von 163 auf 143 verminderte. 1 Monat später, während welcher Zeit noch mehr Bazillen aufgelöst waren, sank die Zahl auf 100.

Schlußfolgerung. Meine Untersuchungen über fette Öle ergaben: 1. Bakterien sterben nach kürzerer oder längerer Zeit in fettem Öl ab. 2. Die Zeit des Absterbens ist bei verschiedenen Ölen verschieden. 3. Sogar hinsichtlich verschiedener Proben einer und derselben Ölart werden Unterschiede wahrgenommen. 4. Die Erscheinung des Absterbens hängt also mit Eigenschaften des Öls zusammen, weil sonst bedeutende Unterschiede nicht wahrnehmbar würden. 5. Welchen bakteriziden Umständen die Kraft der fetten Öle zuzuschreiben ist, ist vorläufig noch nicht klar; gewiß aber hängt sie nicht mit dem Gehalt an freien resp. ungesättigten Fettsäuren zusammen.

Ösen in neue Bouillon gebracht. Auf letzterer bildete sich nach 2×24 Stunden eine feste Haut, während die Flüssigkeit selbst ganz klar blieb. Von dieser Haut goß ich eine Agarplatte, worauf sich ergab, daß es sich um eine Reinkultur von *Bacillus subtilis* handelte.

Bakterienflora des Talcum Venetum.

Von diesem, oft als Streupulver benutzten Arzneimittel wurde auf dieselbe Weise wie beim Dermatol eine bakteriologische Untersuchung angestellt. Wir fanden dabei außer dem *Bac. subtilis* ein sporenfrees Stäbchen, das wir nicht weiter bestimmen konnten. Es war gramnegativ, verflüssigte Gelatine nicht und bildete kein Indol und kein Gas, und zwar weder aus Glukose, noch aus Laktose.

Bakterienflora des Aiolum (oxyjodeto — gallas bismuthicus).

Dieses Pulver, das als Ersatz für Jodoform bei offenen oder geschlossenen Wunden benutzt wird, zeigte sich bei der Untersuchung (wie oben) steril.

Im Zusammenhang hiermit untersuchte ich, ob das Aiol bakterizid auf den *Staphylococcus pyogenes albus* und *Bac. anthracis* wirkt. Zu diesem Zwecke wurde 1 g Aiol mit 10 ccm alkalischer Bouillon geschüttelt und hierin einige Ösen beider Mikroorganismen suspendiert, wobei es sich ergab, daß Aiol auf den *Staphyl. pyogenes albus* hemmend wirkt, wenn man aus beiden Röhren regelmäßig auf neuen Streifagar impfte (Wuchs nach 5 Tagen). Auf Milzbrandbouillon hatte Aiol dagegen keinen Einfluß.

Bakterienflora von Sulfo-ichthyolas ammonicus.

Ogleich Ichthyol vielfach in Salben bei der Wundenbehandlung benutzt wird, ist über die bakteriziden Eigenschaften desselben in der Literatur nichts zu finden. Ich habe deshalb nachgeprüft, 1. ob das Ichthyol des Handels steril ist, was in der Tat der Fall war, da sich in 1 g Ichthyol in alkalischer Bouillon kein Wachstum zeigte; 2. ob das Ichthyol bakterizide Eigenschaften für den *Bac. anthracis* hat. Die Untersuchung nach den Methoden von Paul und Krönig ergab, daß es weder als solches, noch in 2% wässriger Lösung auf Milzbrandbouillon abtötend wirkt.

Bakterienflora von Balsamum Peruvianum.

In der neueren Literatur über Perubalsam findet man, daß die heilsame Wirkung dieses Arzneimittels nicht seinen bakteriziden Eigenschaften zuzuschreiben, sondern, daß seine Wirkung hauptsächlich eine mechanische ist. Es schien mir deshalb von Interesse zu sein, seine bakteriziden Eigenschaften noch einmal zu prüfen und zwar bezüglich des *Bacillus tetani*, *Bac. anthracis* und *Staphylococcus aureus*. Das Ergebnis dieser Untersuchungen war, daß nach 3×24 stündiger Einwirkung alle 3 Arten der Mikroorganismen noch normal auswuchsen, woraus hervorgeht, daß die bakteriziden Eigenschaften des Perubalsams praktisch ganz vernachlässigt werden können.

Bakterienflora des Glycerinum.

Über die bakteriziden Eigenschaften dieses merkwürdigen Alkohols sind die Ansichten noch ziemlich verschieden. Die Niederländische Pharmacopoe läßt Glyzerin als antiseptisches Mittel zu einigen Präparaten fügen,

z. B. zu Emulsum oleijecoris aselli comp., infus. sennae compos. u. a. m., o gleich das Ergebnis hiervon nur ein sehr geringes ist. Nach P. G o o d r i c h (Biol. med. Journ. o. Pharm. Weekbl. 1917. p. 1 u. 62) soll das verdünnte Glycerin sogar die Wirkung verschiedener Antiseptika vermindern.

Meine Untersuchung zeigte: 1. daß das Glycerin in den Apotheken keimfrei ist. 2. daß der *Staphylococcus pyogenes albus* binnen 2×24 Std. durch Glycerin abgetötet wird. 3. Milzbrandbazillen zeigten, nachdem sie $2\frac{1}{2}$ Monate in Glycerin gewesen waren, noch unvermindertes Wachstum. Auf *Bac. anthracis* und vermutlich auch auf alle Sporenträger hat das Glycerin augenscheinlich keine Wirkung.

J o d o f o r m.

Das Jodoform in der Apotheke zeigte sich steril. Seine bakterientötende resp. hemmende Kraft wurde untersucht bei *Staphylococcus pyogenes albus*, *Bacterium coli* und *Bact. anthracis*, und zwar wurden Bouillonröhren, denen $\frac{1}{2}$ g Jodoform zugefügt war, mit genannten Bakterien geimpft. Nachdem sie 24 Stunden im Brutofen gestanden hatten, trat in allen Röhren deutliches Wachstum auf, welches jedoch etwas schwächer war, als in den Blankoröhren.

C a m p h o r a.

Die Untersuchung von Kampher ergab, daß der darin enthaltene *Bac. subtilis* in keiner Weise in seinem Wachstum gehemmt wurde.

A c i d u m b o r i c u m.

Von diesem, als Desinfiziens oft benutzten Stoffe wurde zuerst sein Verhalten in einer 3proz. Lösung hinsichtlich des *Staphylococcus albus*, *B. coli* und *Bac. anthracis* geprüft. Hierbei wurde gewöhnlichen Bouillonröhren 3% Borsäure zugefügt, worauf mit den verschiedenen Mikroorganismen geimpft wurde. Nachdem sie 3×24 Std. im Brutofen gestanden hatten, waren alle Röhren ganz klar geblieben. Borsäure besitzt gewiß eine wuchshemmende Kraft; ob die Bakterien aber durch eine 3proz. Lösung abgetötet werden, wurde mittels der Granatmethode untersucht: Nach 5×24 Std. zeigten alle Granaten noch deutliches Wachstum auf Agar, woraus hervorgeht, daß die bakterizide Kraft der Borsäurelösung zu vernachlässigen ist.

B a k t e r i z i d e E i g e n s c h a f t e n e i n i g e r A l k a l o i d e.

Die Niederl. Pharmacopoe gibt in dem Artikel „Aqua“ an, daß zur Bereitung von Lösungen für subkutane Injektionen das Wasser vorher 10 Min. lang sieden muß. Vermutlich liegt dieser Vorschrift der Gedanke zugrunde, daß die Arzneimittel, welche in Wasser gelöst zu subkutanen Injektionen benutzt werden, an sich keimfrei sind.

Doch findet man z. B. hinsichtlich der Alkaloide nichts erwähnt. Bei der vorgenommenen Untersuchung zeigte es sich, daß Morphin, Cocain und Atropin steril waren. Lösungen dieser Salze von $\frac{1}{4}\%$ — 2% hatten auf das Wachstum des *Bact. coli commune* keine Wirkung.

Nachdruck verboten.

Untersuchungen über die Haustorienbildung bei *Cuscuta*.

Von Dr. Otto Gertz,

Privatdozent an der Universität Lund.

Die vorliegende Arbeit ist das Resultat einiger im Sommer 1909 ausgeführten Untersuchungen. Dank des liebenswürdigen Entgegenkommens, womit der Direktor des pflanzenphysiologischen Institutes in Leipzig, Herr Geheimrat Prof. W. Pfeffer, mir einen Arbeitsplatz in dem Institut überließ, konnte ich daselbst 2 Monate hindurch (Juni und Juli) mehreren Fragen aus der Physiologie der *Cuscuta* pflanzen eine eingehende Untersuchung widmen. Es sei mir hier gestattet, diesem meinem hochverehrten Lehrer für die freundliche Leitung und weitgehende Förderung meiner Arbeit meinen besten Dank abzustatten.

Die Literatur über die *Cuscutaceen*, diese schmarotzende Seitenlinie der Familie der *Convolvulaceae*, ist ebenso reich wie detailliert und behandelt die betreffende Pflanzengruppe sowohl vom floristischen, systematischen und morphologischen Gesichtspunkte aus, als in anatomischer, physiologischer und biologischer Beziehung. Eine Zusammenstellung der einschlägigen Literatur ist in den monographischen Arbeiten von Koch und Mirande geliefert worden.

Was die Physiologie der *Cuscuta* anbetrifft, so rühren unsere Kenntnisse von den verwickelten Problemen derselben schon vom Anfang des vorigen Jahrhunderts her, und zwar von Mohl, der in seiner wichtigen, über die Schling- und Kletterpflanzen veröffentlichten Arbeit auch *Cuscuta* behandelte. Zwar hatten schon vorher einige Forscher, wie Guttard und Palm, die Aufmerksamkeit auf gewisse Einzelheiten aus dem Leben dieser Pflanze gelenkt, aber es war doch Mohl, der durch seine zielbewußt ausgeführten Untersuchungen den Grund schuf, auf welchem die Physiologie hinsichtlich der betreffenden Pflanze noch heute baut. Mohl hob den fundamentalen Unterschied hervor, der zwischen *Cuscuta* und den gewöhnlichen Schlingpflanzen besteht, indem bei *Cuscuta* der Stengel zwar nach der Mechanik typischer Schlingpflanzen windet, daneben aber auch ausgeprägte, einer Ranke zukommende Eigenschaften zeigt. Der Stengel von *Cuscuta* besitzt, zum Unterschied von dem der Schlingpflanzen, eine Reizbarkeit für Kontakt, wodurch die Windungsbewegungen um einen berührten Körper ausgelöst werden; daneben wird ferner eine Gewebeverdiekung an dem gegen die Stütze anliegenden Stück veranlaßt. Diese Tatsachen deuten auf eine physiologische Affinität zwischen dem *Cuscuta*-stengel und den Ranken hin. Bei *Cuscuta* verursacht aber die Kontaktirritabilität außerdem eine Produktion von Haustorien auf den in Kontakt mit der Stütze stehenden Seiten des Stengels. Mohl beobachtete auch die für die Windung des *Cuscuta* stengels eigentümliche Periodizität, die sich in regelmäßigem Abwechseln querer, eng an die Stütze gedrückter und loser, in die Länge gezogener Windungen äußert.

Wenn wir von den im Vergleich mit Mohls Forschungen unbedeutenderen Beiträgen zur Physiologie der *Cuscuta* absehen, die Dutrochet, Uloth, de Vries und Koch geliefert haben, so wurden die physiologischen Probleme hinsichtlich *Cuscuta* erst von Peirce

experimentell näher verfolgt. Von besonderer Bedeutung sind die Untersuchungen des letzterwähnten Forschers über die Kontaktirritabilität sowie über die Bedingungen der Haustorienbildung und die Mechanik beim Eindringen der Haustorien in die Wirtspflanze.

Im Anschluß an die von Mohl, de Vries und Koch erzielten Ergebnisse konnte Peirce feststellen, daß die Mechanik des Windens von zweierlei Art ist. Die 1. Phase, die mit derjenigen typischer Schlingpflanzen übereinstimmt und sich im Auftreten loser, steil aufsteigender Windungen äußert, ist nach Peirce eine kombinierte Wirkung von Zirkumnutation und Geotropismus. Diejenige Phase dagegen, die mit der ersteren regelmäßig alterniert und dadurch zum Ausdruck kommt, daß enge und fast horizontale Windungen entstehen, bei denen die Konkavseiten des Stengels die Stütze intim berühren, erfolgt aus der Induktion eines Kontaktreizes, welche eine Modifikation der Windungsbewegung und eine Erhöhung der Geschwindigkeit derselben veranlaßt.

Betreffs der Haustorien, die normal nur auf den engen, horizontalen Windungen und beim Kontakt mit einem festen Körper entstehen, wurde von Peirce nachgewiesen, daß sich diese Saugorgane an einer Zone des Stengels entwickeln, die sich ganz nahe der Sproßspitze, im allgemeinen 3 Zentimeter davon entfernt, befindet. Daß die Haustorienbildung ausschließlich durch Berührung mit einem festen Körper ausgelöst wird, war schon durch Mohls Untersuchungen festgestellt worden. Durch einen von Peirce angestellten Versuch, den *Cuscuta* sproß einen mit wässriger Gelatinegallerte überzogenen Glasstab umschlingen zu lassen, wobei die Haustorienbildung ausblieb, wurde endgültig festgestellt, daß der *Cuscuta* stengel hinsichtlich der Kontaktirritabilität genau mit einer Ranke übereinstimmt und somit gewissermaßen die Eigenschaften dieses Organs besitzt. Es ging ferner aus Peirces Versuchen hervor, daß für die vollständige Entwicklung der Haustorien nicht nur ein Kontakt, sondern auch ein trophischer Reiz erforderlich ist. Es zeigte sich nämlich, daß das auswachsende Haustorium Gelegenheit haben muß, Nahrung aufzunehmen. Der Kontaktreiz induziert nur die erste Anlage der betreffenden Organe; andererseits ist nach Peirce auch der trophische Reiz allein ebenso wenig ausreichend, um die Entwicklung ausgebildeter Haustorien zu veranlassen. Peirce lenkte daneben die Aufmerksamkeit auf die verschiedene Schnelligkeit, womit die Haustorien entstehen, wenn ihre Bildung in verschiedener Entfernung von der Sproßspitze und im übrigen unter verschiedenartigen Bedingungen — im Licht oder im Dunkel, bei schwachem oder kräftigem Wachstum der Sprosse — ausgelöst werden.

Bei seinen früheren Untersuchungen (I, S. 295) war Peirce zu der Auffassung gekommen, das Eindringen der *Cuscuta* haustorien in die Wirtspflanze wäre ein ausschließlich enzymatischer Prozeß. Spätere, unter anderen Versuchsanordnungen angestellte Beobachtungen desselben Forschers (II, S. 96) haben indessen ergeben, daß die Durchbohrung der Wirtspflanze durch die Haustorien in der ersten Phase ganz mechanisch vor sich geht, daß aber das weitere Eindringen derselben überhaupt durch Zusammenwirkung dieser 2 Faktoren, des mechanischen Druckes und der Enzymfunktion, erfolgt.

Unter den Forschern, die seit Peirce der Physiologie von *Cuscuta* Aufmerksamkeit geschenkt haben, sei Mirande erwähnt, der in einer monographischen Arbeit mehrere Beobachtungen von physiologischem und

biologischem Interesse mitgeteilt hat. *Mirandes* Untersuchungen sind besonders hinsichtlich der Wirkung giftiger oder in irgendeiner Beziehung schädlicher Pflanzen auf *Cuscuta* arten bei Züchtung auf dieselben von Bedeutung.

Die nachstehenden, von mir gemachten Untersuchungen wurden zum Teil schon 1910 und 1912 in schwedischer Sprache (*Gertz*, I, II) veröffentlicht¹⁾. Zu dieser Zeit (1911) erschien über dasselbe Thema eine Arbeit von *Spisar*, die indessen betreffs der schon publizierten Ergebnisse meiner Untersuchungen im wesentlichen nichts ändert. Die betreffenden, im pflanzenphysiologischen Laboratorium der böhmischen Universität zu Prag ausgeführten Untersuchungen *Spisars* berühren einige Punkte hinsichtlich der Windungsmechanik bei *Cuscuta Gronovii*, und zwar hinsichtlich der Bedingungen, unter welchen die Bewegungen in verschiedenen Entwicklungsphasen der Pflanze zustande kommen. Es wurde somit von *Spisar* festgestellt, daß nicht nur vertikal und schräg gestellte, sondern auch horizontale Stützen von *Cuscuta Gronovii* umschlungen werden können, und dies gilt nach *Spisar* nicht nur von den Keimpflanzen, sondern auch von ausgewachsenen, schmarotzenden Sprossen und Sproßstücken dieser Pflanze. Zwar hatte schon *Koch* angegeben, daß *Cuscuta* die Fähigkeit besitzt, eine horizontale Stütze zu umfassen, doch war diese Angabe nicht von *Peirce* bestätigt worden, und ferner haben *Pfeffer* und *Jost* sie bezweifelt. *Spisar* zeigte auch, daß die von *Mohl* und *Peirce* gemachten Beobachtungen, *Cuscuta* sei als Keimpflanze nicht dazu befähigt, sich an Stützen von nicht lebendem Material anzuheften — eine Frage, die übrigens auch *Mirande* zum Teil in anderer Richtung beantwortete —, für *Cuscuta Gronovii* nicht zutreffen. Auch in bezug auf andere Punkte aus der Physiologie der *Cuscuta* pflanzen teilt *Spisar* Untersuchungen mit, die nur teilweise mit den Beobachtungen früherer Autoren übereinstimmen.

Es sei schließlich eine Untersuchung von *Molliard* erwähnt, die über die trophische Bedingung der Haustorienbildung näheren Aufschluß gibt. Ihm gelang es, *Cuscuta* bis zum Blühen in einer Nährlösung aufzuziehen, die außer Mineralsalzen 5—10% Glykose, oder auch 5% Glykose nebst 1% Pepton oder Asparagin enthielt, und diesen notorischen Holoparasiten in dieser Weise in einen gewissermaßen fakultativen Saprophyten zu verwandeln. Bei *Molliards* Kulturversuchen, die sich auf *Cuscuta monogyna* beziehen, stellte sich heraus, daß die submersen Stengelteile mit kleinen, papillösen und ganz unregelmäßig angeordneten Emergenzen, Prähaustorien, besetzt waren. Nach *Molliard* haben sich diese nicht infolge einer Kontaktirritation gebildet, sondern auf Grund eines chemischen Reizes.

Meine eigenen Untersuchungen über *Cuscuta* führte ich, wie erwähnt, im Juni und Juli 1909 aus. Es stand mir bei diesen Untersuchungen ein reichliches Material von *Cuscuta* pflanzen zur Verfügung, die im Botanischen Garten zu Leipzig auf *Impatiens parviflora* DC

¹⁾ Meine der vorliegenden Abhandlung sich nahe anschließenden Untersuchungen über experimentelle *Cuscuta* - Kulturen an giftigen oder dem Schmarotzer aus anderen Gründen nicht zusagenden Wirtspflanzen, sowie über anatomische, durch *Cuscuta* verursachte Veränderungen der Wirtspflanzen habe ich schon an anderer Stelle in deutscher Sprache veröffentlicht (*Gertz*, IV, V).

schmarotzten. Eine *Cuscuta* art hatte sich seit Jahren durch Selbstsaat dort erhalten. Im vegetativen Zustand durch schnelles, wucherndes Wachstum und kräftige, orangegelb gefärbte Stengelglieder, sowie durch ihre Unfähigkeit, Anthokyan zu produzieren, gekennzeichnet, wich die betreffende *Cuscuta* bedeutend von der einheimischen *Cuscuta europaea* L. ab und konnte ebensowenig mit irgendeiner anderen spontanen, europäischen *Cuscuta* art identifiziert werden. Da sie beim Blühen — gegen Ende Juli — aufgelöste, dichasiale Partialinfloreszenzen mit zahlreichen, schnee-weißen Blüten entwickelte, welche sich ohnehin durch ungleichgroße Griffel und kugelförmige Narben auszeichneten, stellte sich die betreffende Art als der Gruppe *Oxycarpae* und der *Sectio Clistogrammica* in Engelmanns *Cuscuta*-Monographie angehörend heraus und wurde als *Cuscuta Gronovii* Willd. bestimmt, eine Spezies, die dicke, schwammige Fruchtwände besitzt¹⁾.

Ich wählte etwa 50 kräftig entwickelte, auf den saftigen Stengeln der erwähnten *Impatiens* art schmarotzende Individuen dieser *Cuscuta* art aus und pflanzte dieselben in Töpfe ein, die dann ins Gewächshaus des Gartens gestellt wurden.

Die unten beschriebenen Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf folgende, von physiologischem Gesichtspunkte aus wichtige Frage: Entwickelt der *Cuscuta* stengel, wie man im allgemeinen anzunehmen scheint, die Haustorien einseitig, oder kann unter besonderen Bedingungen eine allseitige Produktion solcher Organe hervorgerufen werden? Die Veranlassung zu dieser Fragestellung war durch eine von Peirce erwähnte Beobachtung gegeben. Dieser Forscher teilt nämlich folgenden Versuch mit (II, S. 69): Ein Sproß von *Cuscuta glomerata* Chcisy wurde zwischen die Oberseiten zweier gegeneinander gelegten Fiederblättchen von *Phaseolus vulgaris* L. eingepaßt, und mittelst zweier auf dieselben gelegten, leise festgehaltenen Glasscheiben in dieser Lage befestigt. Als die Blattspreiten 3 Tage danach entfernt wurden, stellte sich heraus, daß der *Cuscuta*-stengel Haustorien produziert hatte, welche die beiden Spreiten der *Phaseolus* blätter durchbohrt hatten und somit auf 2 Seiten des Versuchssprosses auftraten. Die meisten Haustorien waren zwar alternierend auf der einen und der anderen Seite des Stengels inseriert, einzelne jedoch deutlich gegenständig, was auf eine doppelseitige Produktion hindeutet. Die Frage, ob *Cuscuta* imstande ist, Haustorien gleichzeitig an mehr als

¹⁾ Nach gefäll. Mitteilung von Herrn Garteninspektor W. Mönkemeyer war im Garten zu Loipzig vor mehreren Jahren kontrolliertes, von der schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich bezogenes Samenmaterial von *Cuscuta Gronovii* Willd. f. *calyptata* Engelm. ausgesät worden. Die Mutmaßung erscheint mir begründet zu sein, daß die von mir im Sommer 1909 benutzten *Cuscuta*-Kulturen Deszendenten jener Saat waren und somit der Form *calyptata* Engelm. der erwähnten *Cuscuta*-Art angehörten.

Cuscuta Gronovii ist in Nordamerika einheimisch und kommt da an feuchten, schattigen Stellen vor. Sie hat ihr Verbreitungsgebiet von Kanada bis Iowa und südlich bis Florida und Texas. In den atlantischen Staaten ist *Cuscuta Gronovii* überhaupt die gewöhnlichste Art der Gattung. Die Varietät *calyptata* Engelm., „distinguished by the corolla eventually capping the capsule“ (Asa Gray), tritt in Louisiana und Texas auf.

An mehreren Stellen Mitteleuropas hat sich *Cuscuta Gronovii* über große Gebiete eingebürgert, wie an den Ufern des Rheins und des Mains, in der Altmark und in Brandenburg. Sie tritt dort als Schmarotzer an *Salix*- und *Aster*-Arten auf und kommt so häufig vor, daß man sie gegenwärtig als ein integrierendes Element der spontanen Flora dieser Gegenden ansehen muß.

einer Seite des Stengels zu entwickeln, war infolgedessen schon durch Peirces Beobachtung in bejahender Weise beantwortet.

Entsprechende, von mir angestellte Versuche führten zu einem ähnlichen Ergebnis. Ich wendete teils Blätter von *Impatiens parviflora* D. C. an, teils Blätter von *Solanum nigrum* L. Bei einem Versuch wurde ein *Impatiens*blatt und ein Blatt von *Solanum nigrum* um den *Cuscuta*sproß gelegt. Um die Zerdrückung der Blätter, sowie auch des *Cuscuta*sprosses zu verhindern, setzte ich, ebenso wie es der Fall in Peirces Versuchen gewesen ist, zwischen die Glasplatten Stückchen von 2—3 Millimeter breiten Glaskapillaren. Da Peirces Untersuchungen ergeben haben (II, S. 88), daß das Licht eine deprimirende Einwirkung auf die Bildung der Haustorien ausübt, indem nämlich diese Organe im Dunkeln schneller und reichlicher zur Entwicklung kommen¹⁾, legte ich bei meinem Versuch dünnes, schwarzes Papier auf die Glasplatten, um so das Licht auszuschalten.

Wie erwähnt, wurden bei diesen Versuchen im allgemeinen Haustorien an beiden Seiten des *Cuscuta*stengels entwickelt. Diese waren fast in gleicher Anzahl beiderseits vorhanden. Bei einem Versuch, wo ich zwecks Kontaktreizung 2 *Impatiens*blätter benutzte, hatten sich, auf einem Stengelstück von 42 Millimeter, 25 Haustorien auf der einen und 26 auf der anderen Seite des Stengels entwickelt.

Schon bei diesen Versuchen kamen in bezug auf die Haustorienbildung gewisse Anomalien zum Vorschein, die mir bei meinen weiteren Untersuchungen in vielen Fällen wieder entgegentraten. Es zeigte sich nämlich an mehreren Stellen, daß sich eine einfache Haustorienreihe lokal oder über größere Strecken hinaus in eine doppelte aufgelöst hatte, wo die Haustorien somit paarweise auftraten. Offenbar lag hier eine Art von Zwillingshaustorien vor, die zu zweien je eine normale vorstellen. Ich fand nämlich, daß verbänderte, auf die Quere stark ausgebreitete Haustorien einer solchen Doppelreihe an einzelnen Stellen vorangingen.

Die Versuche hatten also ergeben, daß *Cuscuta* in bezug auf ihre Produktion von Haustorien keine höhere Irritabilität auf der einen Seite, als auf der anderen besitzt. Es lag dann die Vermutung nahe, eine allseitige Entwicklung solcher Organe könnte unter gewissen Bedingungen induziert werden. Es handelte sich nur darum, den *Cuscuta*stengel einem allseitigen Kontaktreiz auszusetzen. Ich versuchte, dies zuerst durch Eingipsung zu realisieren. Die komplizierte Methodik, die hierbei zur Verwendung kam, war im wesentlichen die von Pfeffer (II, S. 239) ausgearbeitete. Es war nicht genug, die Gipsmasse ohne weiteres um die Versuchssprosse zu gießen, weil es sich als unmöglich erwies, nachher die festen Gipsblöcke von den zarten *Cuscuta*fäden ohne Beschädigung zu entfernen.

Ich benutzte darum folgendes Verfahren: Ein mit Wasser angerührter Brei von gebranntem Gips wurde um den *Cuscuta*sproß zwischen 2 Glas-

¹⁾ Die Einwirkung des Lichtes auf die Haustorienbildung ist zwar wenig hervortretend, aber doch völlig deutlich. In seinen Versuchen, mittels Kontakt durch Blattspreiten doppelseitige Haustorienproduktion zu induzieren, konnte Peirce nach Belieben eine gleiche oder eine verschiedene Anzahl von Haustorien auf den korrespondierenden Seiten eines *Cuscuta*-Sprosses hervorrufen. Werden die Blätter und somit auch die beiden Seiten eines *Cuscuta*-Sprosses mit derselben Intensität beleuchtet, so treten die auf diesen Seiten sich entwickelnden Haustorien fast in gleicher Anzahl auf; wenn aber die eine Seite des Sprosses mehr Licht als die andere erhält, entwickeln sich die Haustorien zahlreicher auf der weniger stark beleuchteten Seite.

platten (Objektgläser) in der Weise zusammengepreßt, daß eine etwa 3—4 mm dünne Gipsplatte entstand. Nach dem Hartwerden dieses primären Gipsverbandes wurde er in einen anderen, mit Frankfurter Schwarz graugefärbten und von einem Papierzylinder umschlossenen Gipsbrei hineingeschoben, und das Ganze — eine Rolle von ungefähr 5 cm Diameter und 8 cm Länge — wurde mittels eines Halters an einem Stativ befestigt. Nach 3—5, in einigen Versuchen erst nach 8 Tagen wurde der Gipsblock entfernt, was sich durch Abschaben des graugefärbten Gipsmantels und vorsichtiges Wegbrechen der so freigelegten weißen, primären Gipsplatte Stück für Stück vollziehen ließ. In dieser Weise wurden die eingegipsten *Cuscuta* sprosse meistens in unbeschädigtem Zustand isoliert.

Das Resultat dieser Versuchsreihen blieb jedoch durchaus negativ. Trotz des allseitigen, festen Kontaktes, den der harte Gipsguß auf *Cuscuta* bewirkt hatte, war in keinem Falle Haustorienbildung zu sehen. Andere Versuche, bei denen die Gipsblöcke in verschiedenen Lagen zur Lotlinie fixiert worden waren, führten zu demselben Ergebnis.

Bezüglich der hier gewonnenen Resultate ist inzwischen zu bemerken, daß das Ausbleiben der Haustorienbildung vielleicht dadurch bedingt wurde, daß wegen des Druckes des Gipses die durch den Kontakt induzierten Haustorien nur mechanisch daran gehindert worden waren, auszuwachsen. Es wäre ja möglich, daß zwar eine Induktion zur Haustorienbildung zustande gekommen ist; daß aber die sich daran anschließende Phase, das Auswachsen derselben, unterdrückt worden sei. Man könnte aber dann erwarten, daß sich Haustorien nach dem Entfernen der Gipsblöcke entwickeln sollten. Um diesen Erklärungsgrund zu prüfen, schnitt ich einige vorher eingegipste *Cuscuta* fäden einen Dezimeter unterhalb der Sproßspitze ab und ließ sie in feuchtem Raum weiterwachsen. Für diesen Zweck wurden flache, niedrige Glasschalen (*Petr*schalen) von 50 ccm Kapazität benutzt, deren Boden mit durchfeuchtetem Sand bedeckt war. Da die Haustorienbildung durch Berührung eines *Cuscuta* sprosses mit einem anderen, ja, auch bei Kontakt der reizbaren Zone des Stengels mit anderen Teilen desselben Sprosses induziert werden kann — was ja schon *Mohl* (S. 131) nachgewiesen hat¹⁾ —, führte ich in jede Schale nur 1 *Cuscuta* sproß ein. Es stellte sich heraus, daß keine Haustorienbildung an der vorher durch Eingipsung kontaktge reizten Region eintrat. Die Sprosse hielten sich jedoch gut in der dampfgesättigten Atmosphäre der Schale und wuchsen an ihrer Spitze weiter fort, während sie von der basalen Schnittfläche aus abstarben²⁾; dieses Verhalten findet seine Erklärung in der schon lange bekannten Tatsache, daß isolierte Sproßstücke eines *Cuscuta* Fadens, dank ihrer Fähigkeit, sich längere oder kürzere Zeit unter Verbrauch des organischen Materials in den basalen Teilen weiter zu entwickeln, bei günstigen Bedingungen die Pflanze vegetativ vermehren können³⁾. Mehrere *Cuscuta* sprosse wuchsen bis zu 2 Dezimeter langen Fäden aus.

¹⁾ Siehe auch die diesbezüglichen Untersuchungen von *Kinzel* und *Dixon*, sowie die Angabe von *Chodat* (S. 442, Fig. 468).

²⁾ Daß auch die Keimpflanzen von *Cuscuta* die frágliche Eigenschaft, auf Kosten des in der Wurzel und im untersten Teil des Stengels sich vorfindenden Nahrungsmaterials weiter zu wachsen, zeigen, wurde zuerst von *Uloth* bei seinen Untersuchungen über die Keimung von *Cuscuta* - Samen festgestellt.

³⁾ „Die Stammspitze verhält sich hierbei wie das Plumularende, die übrigen Stammteile wie die absterbende Wurzel des Keimlings. Die letzteren liefern den weiterwachsenden Sproßenden das nötige Nährstoffmaterial; sie gehen, nachdem deren Anschluß an einen zweiten pflanzlichen Organismus hergestellt ist, zugrunde“ (*Koch* I, S. 137; Taf. I, Fig. 8; Taf. II, Fig. 15).

Meine Versuche haben demnach ergeben, daß eine Eingipsung nicht imstande ist, Haustorienproduktion bei *Cuscuta* auszulösen¹⁾. Zu derselben Auffassung führten meine weiteren Versuche mit eingegipsten *Cuscuta* sprossen, die, nach Entfernung der Gipsblocke, noch in Kontinuität mit der Mutterkultur blieben. Auch hier wurden nämlich die kontaktgereizten Zonen der Sprosse haustorienfrei gefunden.

Die negativen Ergebnisse der Eingipsungsversuche legten die Vermutung nahe, das Ausbleiben der Haustorienbildung stehe mit der durch den kräftigen, allseitigen Druck des Gipsverbandes verursachten Sistierung des Wachstums in Zusammenhang. Es galt nun, eine Anordnung zu finden, die einen allseitigen Kontaktreiz der Sprosse ermöglicht, ohne das Wachstum derselben zu verhindern. Eine solche fand ich im Submergieren von Sprossen in Sand, eine Methode, die schon früher Peirce angewendet hatte. Die Spitze eines *Cuscuta* sprosses wurde in eine 1 Dezimeter breite und von einem Stativ festgehaltene Schale eingebettet und auf eine Länge von 6—8 cm mit trockenem, feingesiebttem Sand umgeben. Die Sandschicht²⁾ hatte eine Mächtigkeit von ungefähr 4 cm. Um die Hemmung des Längenwachstums des Sprosses durch die Kante der Schale sowie eine Irritation durch Berührung desselben mit der Sproßspitze zu beseitigen, wurde beim Einbetten in den Sand³⁾ die Spitze des betreffenden *Cuscuta* sprosses umgebogen. Aus demselben Grunde wurden noch sämtliche, sich auf dem submersen Sproßteil vorfindende Axillarknospen entfernt, wodurch auch das durch Entwicklung desselben bedingte Retardieren des Wachstums beim Haupt sproß verhindert wurde.

Nach Verlauf von 3—5 Tagen untersuchte ich das Resultat einer Reihe so angestellter Versuche. Bei sämtlichen in den Sand eingebetteten Sprossen war eine reichliche Menge kräftig entwickelter Haustorien vorhanden, die sich jedoch einseitig entwickelt hatten und alle auf den konkaven Seiten der Stengel inseriert waren. Die Sprosse waren beträchtlich in die Länge gewachsen und hatten bogenförmige Nutationsbewegungen ausgeführt, so daß sie das Aussehen eines Schraubenziehers darboten. Abgesehen von ihrer blassen, chlorotischen Farbe, wichen sie in keiner Beziehung von normalen *Cuscuta* sprossen ab. Die Haustorien waren in Reihen und in gleicher Entfernung voneinander auf den Konkavseiten des bogenförmig gewundenen

¹⁾ Die erwähnte Tatsache ist, wie mir scheint, für die Beurteilung der morphologischen Natur des *Cuscuta*-Haustoriums nicht ohne Bedeutung. Nach der zuerst von Mohl und dann von Uloth, de Vries und Solms-Laubach gehaltenen Ansicht stellt das Haustorium eine Wurzel vor. Bei entwicklungsgeschichtlicher Untersuchung fand Koch (II, S. 9, 108) jedoch keinen ausreichenden Grund für diese Ansicht. Ein anderer Forscher, Poulsen, faßt das *Cuscuta*-Haustorium als ein Metablastem, d. h. als eine Emergenz, auf. Dieser Ansicht hat sich in der letzten Zeit Velenovsky (S. 404) angeschlossen, indem er im Haustorium nur eine biologisch und anatomisch besonders adaptierte Emergenz sieht. Nach Peirce (I, S. 304) deuten aber gewisse Eigentümlichkeiten in der Entwicklung des *Cuscuta*-Haustoriums darauf hin, daß dieses Organ eine stark metamorphosierte Wurzel sei. Eine dritte Ansicht ist von Goebel (I, S. 373; II, S. 433) ausgesprochen. Nach ihm sind die Haustorien weder Emergenzen noch metamorphe Wurzeln, sondern Neubildungen, Organe sui generis.

²⁾ Bei diesen Versuchen war die Körnergröße des Sandes im allgemeinen nur die eines Millim. im Diameter.

³⁾ Bei einigen Versuchen bettete ich *Cuscuta*-Sprosse in feuchten und nassen Sand ein. Die Resultate fielen in Übereinstimmung mit den oben angeführten aus; doch entwickelten sich hier die Haustorien weniger leicht.

Stengelstückes geordnet. Oft fanden sich an den Spitzen der Haustorien Sandkörner vor, die sogar bei kräftigem Schütteln fest sitzen blieben¹⁾.

Die Haustorien hatten die Gestalt kurzer, abgestumpfter Kegel. Sie waren in der Tat normal entwickelt, und es fehlte ihnen nur, wegen des Mangels an passendem Substrat, ein Haustorialmyzel. Mit Kochs sogenannten sterilen Haustorien, die bekanntlich mehr oder minder spitze, emergenz-ähnliche Höcker darstellen²⁾, zeigten sie keine Übereinstimmung. Die Haustorien saßen dicht aneinander gedrängt auf der konkaven Innenseite der Windungen. Ihre Anzahl war auffallend groß, durchschnittlich etwa 6 auf einem Stengelteil von 10 mm Länge, in einigen Fällen jedoch nur 4, und andererseits an besonders kräftig entwickelten Stengelgliedern bis zu 8. Zweifellos spielt hierbei der Entwicklungsgrad der Gewebe bei der Gelegenheit, wo die Haustorienbildung induziert wird, eine maßgebende Rolle.

Um die Anzahl der Haustorien an den betreffenden Abschnitten (Haustorialsegmenten) näher anzugeben, seien folgende Beobachtungen mitgeteilt. Sie beziehen sich auf in Sand eingebettete *Cuscuta* sprosse, bei denen Haustorien während einer von 3 Tagen bis zu 1 Woche dauernden Versuchszeit entstanden sind.

Länge des Haustorialsegmentes in mm	Anzahl der entwickelten Haustorien
70	43
62	44
50	22
45	31
35	24
32	18
32	14
28	17
27	22
27	12
25	20
24	12
22	15
20	12
20	11
10	5

¹⁾ Schon Mohl (S. 128) machte die Angabe, daß junge Keimpflanzen von *Cuscuta* nicht imstande sind, bei Kontakt mit Stäben unorganischen Materials Windungsbewegungen um diese auszuführen, während andererseits dieser Effekt durch Berührung mit Pflanzenteilen hervorgerufen wird. In ähnlicher Weise scheinen sich die Keimpflanzen hinsichtlich der Haustorienbildung zu verhalten, indem ein Kontakt mit unorganischer Substanz diesen Prozeß nicht auslösen kann. Dieses Verhalten, ebenso wie die Unfähigkeit der Keimpflanze, leblose Gegenstände zu umschlingen, wird vielleicht dadurch erklärt, daß *Cuscuta*, solange sie sich im Stadium der Keimpflanze befindet, einen chemischen Reiz erfordert, um die betreffenden Erscheinungen zu zeigen.

Kerner (I, S. 168) betont, „daß derselbe Faden, welcher sofort Saugwarzen entwickelt, wenn er sich an eine lebendige Pflanze angelegt hat, in die feuchte Erde Saugorgano einzuschieben nicht imstande ist“. Die Frage, ob auch eine Reizung der Keimpflanzen mit trockenem, feinem Sand — die jedenfalls, wenn es sich um ausgewachsene *Cuscuta*-Individuen handelt, zu einer überaus guten Haustorienbildung führt — ein negatives Resultat ergeben würde, scheint noch nicht experimentell untersucht zu sein.

²⁾ Diese bemerkenswerte, an freien oder an losen, um eine Stütze gewundenen Sproßstücken auftretende Haustorienform wurde erst durch Brandts Untersuchungen näher erkannt.

Da es außerhalb der Aufgabe meiner Untersuchung fällt, die während der verschiedenen Phasen der Haustorienbildung eintretenden anatomischen Veränderungen klarzulegen, seien, außer den oben angeführten Arbeiten, die Untersuchungen folgender Forscher erwähnt, die diese Frage eingehend behandelt haben: Solms-Laubach (S. 575), Granel, Peirce (I, S. 292), Miranda (S. 39).

Betreffs dieser Versuche war es bemerkenswert, daß sich eine Periodizität in der Haustorienbildung geltend machte, obgleich die Sprosse ganz und gar in Sand eingebettet waren. In ähnlicher Weise wie beim Winden eines Cuscuta sprosses um seine Stütze die für die Haustorienbildung erforderliche Kontaktirritabilität zeitweise erlischt, um danach wieder einzusetzen, zeigte sich auch hier, daß die Haustorien unterdrückt wurden, nachdem sie in reichlicher Menge auf einem größeren oder kleineren Stengelstück zur Entwicklung gekommen waren. Infolge dieses Wechsels haustorialer und interhaustorialer Perioden traten auf dem Cuscutastengel in alternierender Folge haustorienführende und haustorienfreie Abschnitte (Haustorialsegmente bzw. Interhaustorialsegmente) auf.

Die Anzahl der Haustorien war an den Haustorialsegmenten ein wenig wechselnd, so auch die Länge der betreffenden Segmente. Im allgemeinen wurde auf dem apikalen, der Stengelspitze anliegenden Haustorialsegment eine geringere Anzahl gefunden; ebenso war die Länge dieses Segmentes geringer als die der folgenden.

An 3 Versuchssprossen (A, B, C) stellte ich numerische Beobachtungen an. Die Anzahl der Haustorien, sowie die Länge der Haustorial- und Interhaustorialsegmente geht aus der unten mitgeteilten Tabelle hervor:

Länge des Stengelsegmentes in mm	Anzahl der gebildeten Haustorien
A. Basis.	
25 (Haustorialsegment II)	20
30 (Interhaustorialsegment I ₁)	0
20 (Haustorialsegment I)	11
Spitze.	
B. Basis.	
32 (Haustorialsegment III)	14
60 (Interhaustorialsegment II ₁)	0
32 (Haustorialsegment II)	18
32 (Interhaustorialsegment I ₁)	1 ¹⁾
24 (Haustorialsegment I)	12
Spitze.	
C. Basis.	
45 (Haustorialsegment III)	31
10 (Interhaustorialsegment II ₁)	0
27 (Haustorialsegment II)	22
8 (Interhaustorialsegment I ₁)	0
10 (Haustorialsegment I)	5
Spitze.	

Hinsichtlich der Insertion der Haustorien ist ferner hervorzuheben, daß die Haustorienreihen nicht immer mit den Epidermiszellreihen parallel laufen.

¹⁾ Ungefähr in der Mitte dieses Interhaustorialsegmentes I₁ fand sich ein einzelnes Haustorium vor, das aber nicht in derselben Ebene, wie die Haustorien der oben und unten befindlichen Segmente inseriert war, sondern in einer mit 90° Winkel zu dieser liegenden Ebene. Das betreffende Haustorium wurde nämlich auf der neutralen Flanke des Sprosses gefunden. Daß die abweichende Insertion eine ursprüngliche war und nicht schlechthin in einer sekundären Verschiebung der Konkavseiten, wo sich die anderen Haustorien entwickelt hatten, ihre Erklärung findet, geht, wie mir scheint, daraus hervor, daß der Sproß in unmittelbarer Nähe der Ansatzstelle dieses Haustoriums keine Torsion zeigte.

Diese durchkreuzen sich nämlich an vielen Stellen in schräger Richtung, was darauf hindeutet, daß bei *Cuscuta* keine anatomische, schon bei der Anlage sich vorfindende Prädisposition zu Haustorienbildung auf einer besonderen Stengelseite besteht.

Bei *Cuscuta* windet der Sproß infolge revolutiver Nutation der Spitze in einer nach links aufsteigenden Spirale¹⁾ um seine Stütze, eine Tatsache, die schon *Mohls* Untersuchungen festgestellt haben. Gleichzeitig dreht sich indessen der Stengel um seine Achse, aber diese Bewegung ist nur sehr wenig hervortretend und oft, wie es scheint, ganz lokal. Die Torsion findet in einer rechtsläufigen Spirale statt und ist somit im Verhältnis zur Windungsrichtung antidrom. Daß es sich in der Tat bei *Cuscuta* in dieser Weise verhält, davon kann man sich überzeugen, wenn man die eine Seite eines Stengelgliedes, die noch nicht eine Stütze umschlungen hat, mittels eines Tuschstriches auf der Länge markiert. Bei der Windung um die Stütze ging dieser Strich von der einen Seite nach der anderen über. Doch ist, wie erwähnt, diese Abweichung von der Windungsrichtung in den meisten Fällen sehr gering und erfordert ein verhältnismäßig langes Stengelstück, um deutlich zum Vorschein zu kommen²⁾. Am deutlichsten ist das erwähnte Verhalten, wenn man mit Lupenvergrößerung die Richtung der Epidermiszellreihen an windenden *Cuscuta* fäden näher untersucht. Man findet dann, daß diese, wenigstens örtlich, von der Längsrichtung des Stammes beträchtlich abweichen, und zwar in einer der Torsion des Stengels entsprechenden, mit der Windungsspirale antidromen Richtung. Wäre es nun möglich, Haustorienbildung nur auf der einen, schon anatomisch prädisponierten Seite des Sprosses hervorzurufen, so müßten die Reihen der Haustorien und die der Epidermiszellen stets parallel laufen, was jedoch, wie erwähnt, nicht der Fall ist.

Hinsichtlich der Insertion der Haustorien war ferner bei diesen Versuchen von Interesse, daß sich einzelne nicht in der Reihe anderer Haustorien auf der Konkavseite des Sprosses befanden, sondern zwischen der Konkav- und der Konvexseite, auf der neutralen Flanke. An einem Sproß war die ganze Haustorienreihe der Konkavseite durch 2 gleichlaufende Reihen ersetzt, von welchen sich die eine an der oberen, die andere an der unteren Flanken- seite vorfand, während die Konkavseite haustorienfrei war. Bei näherer Untersuchung stellte sich jedoch heraus, daß die beiden Haustorienreihen auf der Konkavseite einander näher anlagen als auf der Konvexseite; andererseits wurde hie und da an *Cuscuta* sprossen beobachtet, daß einzelne Haustorien durch Haustorienpaare ersetzt worden waren. Das oben beschriebene Verhalten findet vielleicht darin seine Erklärung, daß sich eine ursprünglich einheitliche Haustorienreihe nachher geteilt hat. Auf dem betreffenden, 16 mm messenden Segment waren in jeder Reihe 10 Haustorien entwickelt.

¹⁾ Nach *Koch* (II, S. 124; III, S. 18, Fig. 5) scheint es bei *Cuscuta* dann und wann vorzukommen, daß die Windung des Sprosses in einer rechtsläufigen Spirale stattfindet. Bei den von mir untersuchten *Cuscuta* individuen wurde jedoch kein solcher Fall beobachtet. Ebenso wenig konnte *Peirce* (II, S. 70), der bei seinen Untersuchungen die Aufmerksamkeit insbesondere auf die betreffende Anomalie richtet, Rechtswindung nachweisen.

Koch (II, S. 20, Taf. I, Fig. 7) teilt ferner mit, daß bei *Cuscuta* bisweilen eine Inkonzanz betreffs der Windungsrichtung vorkommt, indem z. B. nach einigen Rechtswindungen bei demselben Sproß eine Linkswindung eintreten kann. In meinen Versuchen war die Windung konstant linksläufig.

²⁾ Es ist wohl diesem Umstande zuzuschreiben, daß sowohl *Dutrochet* (S. 160), als auch *Koch* (II, S. 124) die Torsion des *Cuscuta* stammes bei dessen Windung übersehen haben.

Daß Sand die Fähigkeit besitzt, durch Kontakt mit einem *Cuscuta*-sproß Haustorienbildung zu induzieren, war, wie schon oben erwähnt, bereits durch Peirce (II, S. 75) bekannt. Der bei Peirces Untersuchungen benutzte Sand war vor dem Versuche sorgfältig präpariert worden — Kaliumsalze waren mit Salzsäure extrahiert und eventuell vorhandene organische Substanzen, nach dem Entwässern der Säure, durch Glühen entfernt —, so daß keine Induktion chemischer Art hier in Betracht kommen kann. Die in dieses Medium hineingebetteten *Cuscuta* sprosse entwickelten nämlich dessen ungeachtet Haustorien. Peirce erwähnt zwar nichts betreffs ihrer Insertion, doch dürfte sie auch dort einseitig gewesen sein, weil die betreffenden Versuche nicht von Peirce im Anschluß an die Fälle doppelseitiger Haustorienbildung angeführt werden.

Die aus den jetzt beschriebenen Versuchen hervorgegangenen Resultate deuten somit darauf hin, daß der *Cuscuta* stengel eine inhärente Prädisposition zeigt, auf den Konkavseiten Haustorien zu entwickeln. Trotz eines allseitigen Kontaktes neigt derselbe ausgeprägt zu einseitiger Haustorienbildung.

Zu derselben Auffassung führten weitere, in verschiedenen Richtungen hin modifizierte Versuche, bei welchen der Sand mit anderem Material, wie z. B. Eisenfeilspänen, Schmirgel, pulverisiertem Bimsstein, Glaspulver, Kohlenpulver, getrocknetem präzipitiertem Kalziumkarbonat, Kreidepulver, Stärkemehl u. a., ersetzt wurde¹⁾. Auch in diesen Fällen entwickelten sich die Haustorien auf den Konkavseiten des Sprosses. Beim Einbetten der *Cuscuta* sprosse in trocknen, gebrannten Gips erfolgte die Haustorienbildung langsamer als beim Verwenden von Sand. Als die betreffenden Versuche nach 6—7 Tagen unterbrochen wurden, waren die Haustorien nur wenig entwickelt und in geringer Anzahl vorhanden; dazu waren die Sprosse auf dem ganzen, mit dem Gipspulver in Kontakt gestandenen Abschnitt schlaff und wenig turgeszent, obgleich die Versuchspflanzen im übrigen keine auf Wassermangel hindeutenden Merkmale zeigten. Die kümmerliche Ausbildung der Haustorien war aller Wahrscheinlichkeit nach durch die Hygroskopizität des Gipspulvers bedingt, die eine Absorption des von den Sprossen transpirierten Wassers verursachte. An den Sprossen beobachtete ich wiederholt Stücke von hartgewordenem, kompaktem Gips, die dieselben einseitig oder röhrenförmig umgaben, und die offenbar dadurch entstanden waren, daß der gebrannte Gips durch Aufnehmen des von den Pflanzenteilen ausgeschiedenen Wassers in feste, kristallisierte Form überführt wurde.

Bei den oben beschriebenen Versuchen handelte es sich um kontaktreizende Substanzen, deren spezifisches Gewicht mehr als 1 beträgt. Um zu untersuchen, welche Wirkung ein Reiz mit spezifisch leichteren, pulverförmigen Körpern ausüben könnte, stellte ich ferner einige Versuche mit feinen, trockenen Sägespänen an. Wie bei den vorigen wurden *Cuscuta*-

¹⁾ Weniger geeignet erwies sich folgende, bei einigen Versuchen verwendete Anordnung: Ein Kork von etwa 6 cm Länge wurde durch einen medianen Schnitt gespalten. Längs der Schnittfläche wurde auf der einen Hälfte eine flache Rinne ausgehöhlt. Diese, die eine dem Versuchssprosse entsprechende Größe erhielt, wurde, sowie auch die Schnittfläche der anderen Korkhälfte, mit Vaseline und Schmirgelpulver bestrichen. Den *Cuscuta* sproß paßte ich in die Rinne ein, legte die Korkhälften gegeneinander und band dieselben um den Sproß zusammen. In einzelnen Fällen entstanden in dieser Weise Haustorien, die zwar einseitig angeordnet waren. Die beschriebene Versuchsanordnung war jedoch unzweckmäßig, da, trotz aller Vorsicht, eine lokale Verletzung des Sprosses durch den schmirgelführenden Korkverband fast nie vermieden werden konnte.

sprosse in einen 1 Dezimeter hohen, und zwar mit Sägespänen von Buchenholz gefüllten Topf eingebettet. Nach 1 Woche waren die Sprosse weiter fortgewachsen und hatten unregelmäßige, bogenförmige Windungen ausgeführt; auf den Konkavseiten waren Haustorien vorhanden, aber in geringer Anzahl und mit durchaus schwächerer Ausbildung als in den Versuchen mit Sand.

Dieses Ergebnis ließ vermuten, daß schon die leichte Berührung mit Baumwolle imstande sein könnte, Haustorienbildung hervorzurufen, eine Vermutung, die durch weitere, von mir angestellte Versuche bestätigt wurde. Die Spitzen junger, kräftig wachsender *Cuscuta* sprosse wurden auf einer Strecke von etwa 8 cm mit Watte umwickelt, und dieser Verband wurde mit Fäden von *Raphia* bast fixiert. Die Untersuchung ergab, daß Haustorien zur Entwicklung kamen, doch auch in diesem Falle einseitig. Sie zeigten eine ausgeprägte Neigung, nur an den Stellen aufzutreten, wo die Ligaturen der Fäden vorhanden waren, und wo somit der Kontakt kräftiger gewesen war¹⁾. Die Sprosse hatten sich zickzackförmig gebogen und auf den Konkavseiten Haustorien gebildet. Die Anzahl der Haustorien war eine geringere als in den Versuchen mit Sand, doch war dies dadurch bedingt, daß die haustorienbildenden Segmente nicht dieselbe Länge erreichten wie damals. Durchschnittlich traten nämlich, wie aus folgender Übersicht hervorgeht, auch hier 6 Haustorien auf einem Stengelabschnitt von 10 mm auf.

Länge des Haustorialsegmentes in mm	Anzahl der gebildeten Haustorien	Berechnete Haustorienanzahl auf einem Stengelstück von 10 mm
50	22 ²⁾	4,4
27	15	5,5
27	12	4,4
17	8	4,7
12	7	5,9

¹⁾ Im Anschluß an die oben erwähnten Untersuchungen sollen einige Beobachtungen angeführt werden, die ich gelegentlich bei einigen Kulturversuchen von *Cuscuta* auf *Picea* und *Pinus* als Wirtspflanzen machte. Es war bei diesen Versuchen deutlich zu sehen, daß die Haustorienbildung nur an den Stellen der Haustorialsegmente zustande kam, wo ein Kontakt mit den Nadeln stattfand. Als die *Cuscuta* sprosse ihre windenden Bewegungen um die Wirtspflanzen ausführten, lagen sie gegen die Nadeln derselben fest an, und es stellte sich heraus, daß auf einer jeden, von einer Nadel berührten Stelle nur ein Haustorium entstand, während die dazwischen liegenden Abschnitte ganz haustorienfrei blieben. Noch deutlicher trat dieses Verhalten bei einem Kulturversuch an *Picea* zweigen hervor, von denen ich die meisten Nadeln entfernt hatte, so daß *Cuscuta* nur an einzelnen Punkten in Berührung mit der Stütze stand. Auf einem näher untersuchten Haustorialsegment waren somit nur 2 Haustorien zu sehen, die sich auf einem Abstand von 2 cm voneinander — den Berührungspunkten mit 2 *Picea*-nadeln — befanden.

Diese Versuche bestätigen sehr gut die von *Peiree* gemachte Angabe, daß die Haustorienbildung bei *Cuscuta* ganz lokal auf den Kontaktpunkten eintritt und daß eine Leitung des Reizes nicht stattfindet.

²⁾ Das betreffende, 50 mm messende Haustorialsegment zeigte hinsichtlich der Haustorien sehr deutlich die gruppenweise Verteilung, die durch die Entwicklung derselben hauptsächlich an den Stellen veranlaßt worden war, wo die Fadenligaturen die Watte fester gegen den Sproß gedrückt hatten. Die Haustorien bildeten Gruppen von 5, 4, 2 oder 1, welche durch dazwischen liegende haustorienfreie Abschnitte getrennt waren. Die Verteilung dieser 22 Haustorien war folgende: (Basis) 2 — 1 — 4 — 5 — 1 — 2 — 1 — 5 — 1 (Spitze).

Einige Haustorien stimmten mit Kochs sogenannten sterilen Haustorien überein und boten, wie diese, das Aussehen spitzer, kegelförmiger Höcker dar. Solche Gebilde kommen dann und wann bei *Cuscuta* auf losen, steil nach oben steigenden Windungen vor.

Mit diesen Ergebnissen stimmten auch diejenigen überein, bei welchen der Watteverband um den Sproß durch umwickelte Stanniolblätter festgehalten wurde. Bei noch anderen Versuchen wurde die Baumwolle durch Asbest- und Glaswolle ersetzt; was aber im großen und ganzen zu demselben Ergebnis führte.

Bei den oben beschriebenen Versuchen mit Sand oder anderen pulverförmigen Substanzen, sowie auch bei denen mit Baumwolle als kontaktreizendes Material, hatten sich die *Cuscuta*sprosse hauptsächlich in horizontaler Lage entwickeln können. Zwecks weiteren Verfolgens dieser Versuche fixierte ich die Sprosse in verschiedenen Lagen, was in der Weise geschah, daß diese in 2 cm weite Glasröhren eingeführt und dort, längs der Länge, an der Basis derselben gestreckt, allseitig mit Sand umgeben wurden. Durch Wattepfropfen wurde das Herausrinnen des Sandes gehindert¹⁾. Die Röhren wurden dann in horizontaler, schräger oder vertikaler Lage befestigt, in letzterem Falle mit der Spitze des Sprosses entweder nach oben oder nach unten gerichtet.

Es stellt sich heraus, daß kein von der Schwerkraft herrührender, modifizierender Einfluß nachzuweisen war. An sämtlichen Versuchssprossen kamen Haustorien zur Entwicklung, und diese befanden sich auf den Konkavseiten der Bogen, unabhängig, wie es schien, von der Lage, die die Sprosse während der Kontaktreizung eingenommen hatten.

Weitere Versuche hatten den Zweck, die Intensität des allseitigen Reizes der Sandkörner zu erhöhen und in dieser Weise die Neigung des Stengels zur einseitigen Entwicklung der Haustorien aufzuheben. Eine Methode bestand darin, über dem Sande einen mit Wasser verrührten Gipsbrei bis zu einer Höhe von 3 cm zu schichten, um die Sandkörner zufolge der Schwere der Gipsmasse fester zusammenzulassen und dadurch den allseitigen Druck auf die eingebetteten Sprosse zu erhöhen. Die so angestellten Versuche führten jedoch zu demselben Ergebnis wie die vorigen. Es bildeten sich zwar Haustorien in reichlicher Menge, doch waren alle auf die Konkavseiten der gewundenen Stengelabschnitte beschränkt.

Eine andere Methode, die Kontaktwirkung zu erhöhen, fand ich in dem Verfahren, die Sandkörner während der zur Auslösung der Haustorienbildung erforderlichen Zeit einem intermittenten, mäßigen Schütteln auszusetzen. Die Anordnung war folgende: Auf einen verhältnismäßig breiten Rezipienten (Diametergröße 6—7 Dezimeter) eines mit vertikaler Rotationsachse versehenen Fallklinostaten wurde eine auf *Impatiens parviflora* vegetierende *Cuscuta*kultur gestellt und mit den Sproßspitzen des Scharretzers in feinen Sand eingebettet. Ich bediente mich für diesen Zweck einer flachen, mit Sand gefüllten Schale, die an ein Stativ von besonders dünner, leichter Konstruktion angebracht war. Mittels einiger mit Sand beschickten Töpfe wurde der Rezipient des Klinostaten äquilibriert. Während der langsamen Rotationsbewegung, die infolge des Ganges des Uhr-

¹⁾ Um die Sandkörner in der Röhre festzuhalten, wendete ich auch Eingipsung der Röhrenöffnungen an, doch gab dieses Verfahren ein weniger gutes Resultat, weil die Sprosse kaum von den Gipspfropfen isoliert werden konnten, ohne dabei beschädigt zu werden.

werkes stoßweise erfolgte, wurden die Sandkörner in eine schwache Erschütterung gebracht, die durch die gleichzeitig eintretende, elastische Vibration der federnden Stativteile weiter verstärkt wurde. Bei dem Versuch führte der Rezipient eine Umdrehung in der Stunde aus. Die Anzahl der Stöße wechselte zwischen 90 und 95 pro Minute.

Offenbar bewirkten die Sandkörner in dieser Weise einen kräftigeren Kontaktreiz, welcher bei jedem Stoß momentan erhöht wurde. Die Resultate, die ich nach Verlauf 3er Tage untersuchte, wichen jedoch in keiner Beziehung von den vorher beschriebenen ab. Die Haustorien entwickelten sich einseitig auf den konkaven Seiten der Sprosse.

Die jetzt beschriebenen Untersuchungen über die Bedingungen der Haustorienbildung hatten also zu einander widersprechenden Resultaten geführt. Einerseits steht die schon von Peirce beobachtete und von mir bestätigte Tatsache, daß ein zwischen 2 Blattspreiten befestigter *Cuscuta*-sproß zu doppelseitiger Haustorienbildung befähigt ist; andererseits stehen hierzu einige Versuche in direktem Widerspruch, wo das Resultat, nach den obwaltenden Bedingungen zu urteilen, auf dieselbe Weise hätte ausfallen müssen, wo aber eine einseitige Entwicklung dieser Organe zustande kam. Infolge dieser mangelnden Übereinstimmung versuchte ich, durch weitere Variationen des Versuchsthemas die Widersprüche zu beseitigen. Dies gelang mir freilich nicht in befriedigender Weise, doch gingen aus diesen fortgesetzten Untersuchungen Resultate hervor, die in physiologischer Hinsicht von Bedeutung sind. Ich konnte somit nachweisen, daß unter gewissen Bedingungen *Cuscuta* tatsächlich Haustorien allseitig entwickelt, und zwar so ausgeprägt, daß die Haustorien fast radiär vom Stengelinternodium ausstrahlen. Dieser Effekt ging beim Anwenden von Stanniolblättern hervor. Ich legte diese um die *Cuscuta*-sprosse als 5—6 cm lange, hülsenförmige Verbände und drehte sie schraubenförmig herum, was einen besonders intimen und allseitigen Kontakt bewirkte. Die Sprosse wurden in verschiedenen Lagen an einem Stativ befestigt. Nach 3—4 Tagen waren Haustorien entwickelt, die an mehreren Stengelgliedern eine allseitige Insertion hatten, und, gleich wie bei einseitiger Haustorienbildung, war eine kräftige Anschwellung der betreffenden Haustorialsegmente zu sehen. Bei der Entwicklung hatten die Haustorien das umgebende Stanniolblatt¹⁾ an mehreren Stellen bis zur 3. Schicht durchbohrt, und an anderen waren sie mit diesem so fest vereinigt, daß beim Entfernen der Stanniole Fragmente derselben an den Spitzen der Haustorien festsitzen blieben²⁾.

Einige Haustorien zeigten das bemerkenswerte Verhalten, daß sie verändert waren und, von der Spitze aus betrachtet, wie eine quer über der Längsachse des Internodiums liegende Ellipse aussahen. Inwiefern die be-

¹⁾ Diese Beobachtung, daß die *Cuscuta*-haustorien imstande sind, Stanniolblätter zu durchbohren, wird auch von Peirce (II, S. 96) erwähnt, der daraus die Schlußfolgerung gezogen hat, daß das Eindringen der Haustorien in ihr Substrat, wenigstens im Anfang, mechanisch vor sich geht. Dagegen dürfte die sekundäre Phase desselben Prozesses, die Entwicklung des Haustorialmyzels, durch eine Enzymfunktion bedingt sein. Es verdient, hinzugefügt zu werden, daß schon Uloth (276) das Eindringen der Haustorien in die Wirtspflanze als rein mechanisch gedeutet hat, während frühere, von Peirce (I, S. 295) gemachte Untersuchungen zu der Ansicht geführt hatten, daß Enzyme auch hier die entscheidende Rolle spielen.

²⁾ Die intime Anheftung der Haustorienspitzen an einen fremden Körper wurde schon von Mohl (S. 130) wahrgenommen. Dieser fand, daß dieselbe von einem auf der Berührungsstelle sezernierten, gummiähnlichen Stoff herrührte. Dieser Ansicht schließt sich auch Koch (II, S. 114; III, S. 56) an.

treffenden Haustorien durch Zusammenschmelzung zweier oder mehrerer, ursprünglich voneinander getrennter Anlagen entstanden sind, oder ob sie in derselben Weise aufzufassen sind, wie ich in bezug auf die ähnlichen, durch Kontakt mit Pflanzenblättern hervorgerufenen Gebilde angenommen habe, sei dahingestellt. In der Literatur scheinen derartige abnorme Haustorien bei *Cuscuta* vorher nicht erwähnt worden zu sein.

Durch diesen Versuch war somit eine endgültige Antwort auf die Frage erzielt worden, ob *Cuscuta* unter gewissen Bedingungen die Fähigkeit besitzt, Haustorien allseitig zu produzieren. Doch war die Frage nicht erledigt, warum nur in diesem speziellen Falle, beim Verwenden von Stanniolverband, eine solche Haustorienbildung zustande kam, während z. B. beim Einbetten von *Cuscuta* sprossen in Sand, wo man ein übereinstimmendes Resultat erwarten könnte, sich die Haustorien einseitig auf den konkaven Seiten der Sprosse entwickelten. Auch weitere von mir angestellte Versuche ergaben keine zuverlässige Erklärung dieser Widersprüche. Vielleicht könnte man eine Erklärung der einseitigen Haustorienbildung in letztem Falle darin finden, daß die Sprosse, trotz der Submergierung in Sand, ihre normalen, nutierenden Bewegungen haben ausführen können. Es ist offenbar, daß bei der Entstehung der bogenförmigen Windungen die Konkavseite des Sprosses aktiv gegen die Sandkörner gepreßt worden ist, und daß diese infolge der dadurch eintretenden Kompression einem kräftigeren Druck ausgesetzt wird als die Konvexeite und die dazwischen liegenden Flanken. Durch diese Differenz in der Intensität des Kontaktes zwischen den Konkav- und Konvexeiten hätte dann die konkavseitige Haustorienproduktion resultiert.

Bei den Stanniolversuchen dagegen wäre die allseitige Haustorienproduktion in Zusammenhang damit zu bringen, daß der Verband so fest um die Sprosse angelegt worden war, daß eine besonders kräftige und nach allen Seiten mit gleicher Intensität wirkende Kompression erfolgte. Durch die Neigung des Sprosses, auch in diesem Falle eine windende Bewegung auszuführen, die allerdings von dem Stanniolverband mechanisch unterdrückt wurde, hat jedoch eine Erhöhung des Druckes auf diejenige Sproßseite stattgefunden, die, wenn die Bewegung ausgeführt worden wäre, die konkave wäre, und diese Seite ist infolgedessen einem kräftigeren Kontaktreiz ausgesetzt worden. Wenn nun aber der ursprüngliche allseitige Druck (der Druck, den der Stanniolverband auf den Sproß ausübte, ehe sich die Nutationswindungen geltend machten) verhältnismäßig kräftig gewesen wäre, was in diesem Versuche offenbar der Fall war, so ist die später eintretende Druckerhöhung auf der einen Seite des Sprosses (die stärkere Kompression infolge des mechanischen Unterdrückens der Bogenwindungen) verhältnismäßig gering gewesen. Berechnet man, mit anderen Worten, die sekundäre, einseitige Erhöhung des Druckes und des Kontaktes prozentisch nach dem primären, allseitigen Druck, so ist diese Erhöhung zum besten der einen Seite des Sprosses zu gering gewesen, um die inneren, durch den primären, allseitigen Kontakt ausgelösten Dispositionen des Sprosses zu einseitiger Haustorienproduktion verschieben zu können. Bei den Versuchen mit Sand ist indessen der primäre, allseitige Kontakt infolge des geringen Gewichtes der Sandkörner verhältnismäßig schwach gewesen. Durch den Umstand, daß der Sproß hier seine windende Bewegung hat ausführen können, ist eine verhältnismäßig kräftigere Erhöhung des Druckes auf die konkave Sproßseite eingetreten, die den Sproß veranlaßt hat, Haustorien nur auf dieser Seite zu entwickeln.

Um die oben skizzierten Erklärungsversuche, wenn möglich, zu verifizieren, stellte ich einige Versuche an, die sich alle darauf gründeten, *Cuscuta* sprosse einem nach allen Richtungen hin und mit konstanter Intensität wirkenden Druck auszusetzen, der, trotz der Bewegungen der Sprosse, während der Versuchszeit unverändert bleiben würde. Eine Methode war, die reizbare Region mit strumpfähnlichen Überzügen von feinen Sand- oder Schmirgelkörnern zu umgeben. Ich führte den Versuch so aus, daß Sprosse mit einer dünnen Schicht Gummilösung bestrichen und danach in Sand oder Schmirgel getaucht wurden. Dieser Versuch führte jedoch zu keinem Resultate, weil die Gummilösung nach kurzer Zeit eintrocknete und die Schmirgelhülle, infolge der dadurch eintretenden Kontraktion, in eine Reihe von Hülsen, Ringen oder Stückchen zerbrach, die nach und nach abfielen. Bei diesem Versuch entstanden keine Haustorien.

Ebensowenig trat Haustorienbildung in einer Reihe von Versuchen ein, bei denen die *Cuscuta* sprosse mit Paraffinöl bestrichen und danach mit Sand- oder Schmirgelkörnern bedeckt wurden. Da sich die dünnen Ölmäntel ausdehnten, je nachdem das Längenwachstum vor sich ging, hielten sich diese Hüllen mehrere Tage hindurch intakt, ohne zu zerspringen. Es zeigte sich indessen, daß der in dieser Weise bewirkte Kontakt nicht genügte, um Haustorienbildung auszulösen. Jedenfalls nahm ich in keinem Falle solche wahr¹⁾.

Am zweckmäßigsten erwies sich das Verfahren, junge *Cuscuta* sprosse auf der für Kontakt empfindlichen Zone mittels Fadenschlingen fest umzubinden. Ich stellte in dieser Weise eine Versuchsreihe an, doch führte diese ebensowenig wie die vorher erwähnten zu positiven Ergebnissen. Die Ursache der hier ausgebliebenen Haustorienbildung ist aber, meiner Ansicht nach, nicht einem zu schwachen Kontakt zuzuschreiben, sondern der ungeeigneten Zeit, in der die betreffenden Versuche vorgenommen wurden. Die *Cuscuta* pflanzen hatten nämlich schon begonnen, Infloreszenzen zu erzeugen, und die vegetative Entwicklung war aus diesem Grunde herabgesetzt. Daß derartige *Cuscuta* kulturen für Versuche über die Haustorienbildung wenig geeignet sind, geht schon aus *Pearce's* Untersuchungen (II, S. 90) hervor, die ergeben haben, daß zur Zeit des Blühens die Haustorienbildung entweder ganz eingestellt ist, oder nur mit Schwierigkeit stattfindet. An einzelnen meiner bei diesen Versuchen angewendeten Sprosse hatte ich zwar sämtliche Infloreszenzen und Blütenanlagen entfernt, doch hatte dieses vielleicht andererseits, in Anbetracht der Verletzung der Sprosse, zu herabgesetzter Reizbarkeit geführt.

Ich stellte ferner Versuche an, durch Einbettung in Sand Haustorienbildung an solchen *Cuscuta* ranken hervorzurufen, die daran gehindert wurden, ihre Windungen auszuführen. Ich versuchte, die betreffende Bewegung dadurch zu eliminieren, daß die Sprosse einer Streckung in der Längsrichtung ausgesetzt wurden, und zwar mit einer Kraft, die groß genug war, jede Windung zu verhindern. Die nähere Anordnung geht aus dem folgenden hervor:

¹⁾ Man könnte gegen diesen Versuch einwenden, daß das negative Ergebnis weniger einer mangelnden Kontaktwirkung der schmirgelführenden Ölschicht zuzuschreiben wäre, als der Unfähigkeit der mit Paraffinöl bestrichenen *Cuscuta* sprosse, Haustorien zu entwickeln. Daß aber diese Erklärung nicht zutrifft, geht aus einem im folgenden näher beschriebenen Versuch hervor, bei welchem ein an einen Holundermarkstab festgebundener, unter Paraffinöl geführter *Cuscuta* sproß nach einigen Tagen Haustorien auf der Kontaktseite entwickelte.

An die Spitze eines kräftig wachsenden *Cuscuta* sprosses wurde ein dünner Faden festgebunden. Um die mechanische Zerdrückung des Sprosses durch die Fadenligatur bei der Streckung zu verhindern, wurde zwischen diesen und die Fadenschlinge eine Schicht Watte eingeschoben¹⁾. Der Faden, sowie der am Ende desselben festgebundene Sproß, wurde dann in eine, an beiden Enden offene, 12 cm lange und 2 cm breite Röhre eingeführt, die mittels eines Stativs horizontal befestigt wurde. In die Röhrenden paßte ich 2 der Länge nach gespaltene und längs der Mittellinie mit einer rinnenförmigen Vertiefung versehene Korke ein, durch welche am vorderen Ende der Röhre der Faden und am hinteren derselben der *Cuscuta*-sproß gleiten konnte, ohne die Wände zu berühren. An der Spitze des Fadens, welcher über eine Rolle lief, war zwecks Längenspannung des Sprosses ein Gewicht von 7 g befestigt. Ungefähr 3 Dezimeter hinter der Spitze wurde der Versuchssproß mittels eines denselben umgebenden Gipsblockes an einem Stativ festgehalten. Durch diese Anordnung wurde der Sproß in horizontaler Lage gespannt. Mittels einer in die Mitte der Röhre eingeschmolzenen, nach oben gerichteten Trichterröhre schichtete ich danach trocknen, feinen Sand um die Sproßspitze. Je nachdem das Längenwachstum stattfand und die Sproßspitze durch die Wirkung des daran befestigten Gewichtes hervorgeschoben wurde, fiel von der Trichterröhre Sand hernieder, so daß die für Kontakt reizbare Zone stets in Sand eingebettet blieb. Als die Sproßspitze den vorderen Kork erreicht hatte, wurde sie dadurch wieder in ihre ursprüngliche Lage gebracht, daß ich die Röhre nebst dem Stativ vorsichtig ein Stückchen vorwärts schob.

Zwei in dieser Weise angestellte Versuche ergaben nach 5 Tagen, daß sich Haustorien einseitig auf der unteren Seite des Sprosses entwickelt hatten.

Dieses Resultat war ja ganz überraschend, da von vornherein in diesem Falle keine Einseitigkeit betreffs der Haustorienbildung zu erwarten war. Eine kräftigere Kontaktreizung der einen Sproßseite hatte nämlich nicht stattfinden können, weil der Sproß keine Windungsbewegungen während des Wachstums ausführen konnte. Leider waren diese 2 Versuche die einzigen, die ich in dieser Richtung ausführte. Es ist somit möglich, daß die Resultate zufällig waren, und daß bei einer größeren Versuchsreihe abweichende Ergebnisse erzielt werden können. Werden aber diese meine Versuche durch weitere Untersuchungen bestätigt — was ich aus anderen Gründen für wahrscheinlich halte —, so scheint die Haustorienbildung auf der unteren Seite des horizontal gespannten *Cuscuta* sprosses auf eine Induktion geotropischer Art zurückzuführen zu sein²⁾.

Es sei indessen noch eine andere Möglichkeit zur Erklärung besprochen, nämlich daß sich die Reizstimmung verändert in dem Maße, wie die

¹⁾ Das Wattelager konnte jedoch nicht verhindern, daß die meisten *Cuscuta*-sprosse beim Festbinden an den Faden beschädigt wurden. Deswegen konnte ich nur in 3 Fällen die Ergebnisse dieser Versuchsanordnung untersuchen. Die von Ball (S. 38) für Längsstreckung empfohlene Schlinge, die sich auf das Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte gründend, eine Befestigung des Fadens ermöglicht, ohne daß der Sproß zerdrückt wird, konnte bei dem oben angegebenen Versuch nicht in Betracht kommen.

²⁾ Meinen 3., in dieser Richtung ausgeführten Versuch muß ich bei der näheren Besprechung der Resultate außer Betracht lassen, weil es sich hier zeigte, daß die Kraft (7 g) nicht imstande war, den Sproß gespannt zu halten. Der Sand war nämlich zu hoch in die Trichterröhre gefüllt, und der Sproß wurde dadurch einer so hohen Belastung ausgesetzt, daß er nicht hervorgleiten konnte, je nachdem sich die Spitze beim Wachsen verlängerte. Wegen dieses Umstandes trat am Sproß eine Krümmung ein, und es entwickelten sich auf der Konkavseite Haustorien.

Windungsbewegungen bei der Horizontalspannung beseitigt werden. Aus dem auf der Oberseite des gespannten Stengels gesteigerten Wachstum erfolgt — als eine Äußerung der Neigung des Sprosses, sich zu krümmen — eine Druckveränderung auf der Unterseite, und im Zusammenhang damit hätte eine Änderung der Reizstimmung eintreten können, die sich in gesteigerter Empfindlichkeit für Berührung auf dieser Seite äußert. Von dieser Möglichkeit, die man — nach den zahlreichen Beispielen von analoger Änderung der Reizstimmung zu urteilen — nicht außer Betracht lassen darf, konnte indessen in diesem Falle keineswegs die Rede sein. Es sprechen nämlich gegen eine derartige Deutung, unter anderem, meine Stauversuche, bei denen ja eine allseitige Haustorienproduktion auch an horizontalen Sprossen, deren Bewegungen durch die festen Saunolmäntel verhindert waren, eintraten.

Ebensowenig scheint mir die Erklärung darin zu liegen, daß dem *Cuscuta* sproß eine spezielle morphologische Prädisposition zukommt, nur auf der einen Seite — in diesem Fall der Unterseite — Haustorien zu erzeugen. Zum Besten einer schon bei der Anlage des Sprosses vorhandenen Prädisposition könnte man sich allerdings auf meine Versuche mit in Sand eingebetteten *Cuscuta* sprossen berufen, da sich hier, trotz allseitigen Kontaktes, Haustorien nur auf der Konkavseite entwickelten; aber es geht aus dem im vorhergehenden angeführten hervor, daß die betreffende Seite, infolge der Windungsbewegungen des Sprosses, einem stärkeren Reiz ausgesetzt gewesen ist, als die Konvexseite. Die Annahme von einer morphologischen Prädisposition der einen Sproßseite als haustorienbildendes Organ läßt sich ferner mit der Tatsache nicht gut vereinen, daß unter Umständen sowohl eine doppelseitige als eine allseitige Haustorienbildung eintreten kann.

Nimmt man aber an, daß die einseitige Haustorienentwicklung auf der Unterseite horizontal gespannter, in Sand eingebetteter *Cuscuta* sprosse durch eine geotropische Induktion verursacht wird, so steht diese Annahme nicht mit anderen, in dieser Richtung gemachten Beobachtungen in Widerspruch. Wenn geotropische Einflüsse im Spiele gewesen sind, wäre zu erwarten, daß bei Versuchen mit in Sand vertikal gespannten *Cuscuta* sprossen die Haustorien entweder allseitig entstanden, oder auch ganz unterdrückt würden, da die Schwerkraft in diesem Falle mit gleicher Intensität auf alle Seiten des Sprosses wirkte. Obgleich meine diesbezüglichen Versuche nicht zur Vollendung gelangten, sei hier folgender, Ende Juli angestellter Versuch angeführt: Ein in Sand eingebetteter *Cuscuta* sproß wurde vertikal mit einem Gewicht von 10 g gespannt. Nach 1 Woche war keine Spur von Haustorienbildung zu sehen. Weil dieser Versuch zu einer Zeit angestellt war, wo sich die Blüten schon entwickelt hatten, kann ich mich aber, aus den vorher angeführten Gründen, nicht darauf berufen.

Für meine Vermutung, daß bei der Haustorienbildung geotropische Einflüsse mitwirken, fand ich noch eine Stütze in dem bemerkenswerten Verhalten des *Cuscuta* stengels beim Ausschalten einseitiger Schwerkraftwirkung durch Rotation auf dem Klinostaten. Zu diesem Versuche wählte ich ein kräftiges, in einem Topfe wachsendes Individuum von *Impatiens parviflora*, auf welchem eine ganz üppige *Cuscuta* kultur wucherte. Junge Sprosse des Schmarotzers wurden je mit ihren Spitzen in den horizontalen Schenkel von T-Röhren eingeschoben, und durch einen senkrecht zu diesem Schenkel befestigten Rohrweig ließ ich feinen Sand herunterrinnen, so daß die Sprosse allseitig auf eine Länge von 6 cm darin

eingebettet wurden. Nach Zustopfung mit Watte wurde jede T-Röhre an ein in die Erde des Topfes geschobenes Holzstäbchen befestigt und die so montierten *Cuscuta* sprosse vertikal gestellt. Um die Ansatzstellen der Stäbchen zu verstärken, goß ich eine kräftige, die Stäbchen und den Stengel der Wirtspflanze unten umschließende Gipsbrücke. Durch die freien Seitenfelder des Topfes konnte die Erde während des Versuches bewässert werden. Den Topf befestigte ich an die horizontale Achse eines Klinostaten, wo er dazu gebracht wurde, mit einer Schnelligkeit von einer Umdrehung in der $\frac{1}{2}$ Stunde zu rotieren. Die Kultur blieb hier 1 Woche, mit Unterbrechung nur während der Augenblicke, wo dieselbe, durchschnittlich 2 mal täglich, zwecks Wasserzugießens von dem Apparat entfernt werden mußte.

Es stellte sich bei diesem Versuch heraus, daß keine Haustorien zur Entwicklung kamen, trotzdem die Sprosse einem allseitigen Kontaktreiz ausgesetzt worden waren. Da die Kultur während des Versuches hauptsächlich von einem hinter derselben belegenen Fenster beleuchtet wurde, hatten die jüngeren Stengelglieder der Wirtspflanze (*Impatiens*) ausgeprägte, positiv phototropische Krümmungen ausgeführt. An den freien *Cuscuta* sprossen war keine solche Wirkung zu sehen¹⁾. Ich wiederholte den oben beschriebenen Versuch mit noch einer *Cuscuta* kultur, doch mit demselben Erfolg.

Diese Versuche hatten somit ergeben, daß sich bei *Cuscuta* die Kontaktirritabilität in bezug auf die Haustorienbildung nicht geltend macht, wenn die einseitige Einwirkung der Schwerkraft aufgehoben wird. Durch dieselben hat sich auch eine von Peirce (II, S. 86, 116) angeführte gleiche Beobachtung bestätigt. Dieser Forscher machte nämlich die Wahrnehmung, daß am Klinostaten rotierende, in Berührung mit der Wirtspflanze gebrachte *Cuscuta* fäden nicht nur zur Haustorienbildung unfähig waren, sondern auch alle Bewegungen um die Stütze einstellten. Die unter diesen Bedingungen eintretende Unempfindlichkeit stellt Peirce in Zusammenhang mit einer Art Giftwirkung, die durch die abnorme Weise veranlaßt wird, in welcher die Schwerkraft auf die Pflanze während der Rotation an dem Klinostaten wirkt. Die Pflanze wird nach Peirce auf diese Weise in einen an Narkose erinnernden Zustand versetzt. Die Haustorienbildung und die Windungsbewegungen treten nämlich erst nach einer Zeit wieder ein, die pro-

¹⁾ Nach de Candolle zeigen die *Cuscuta* arten keine phototropische Empfindlichkeit. Auch die Untersuchungen von Koch (II, S. 125; III, S. 23) haben ergeben, daß bei einseitiger Beleuchtung keine bestimmte Relation zwischen der Windungsrichtung des Stengels und der Lage der Lichtquelle vorhanden ist. Nach Mirande (S. 17, 35) übt jedoch das Licht eine deutliche tropistische Einwirkung auf die Keimpflanzen größerer *Cuscuta* arten aus, z. B. bei *Cuscuta japonica*; und bei anderen Arten, wie *Cuscuta europaea*, äußert sich die Lichtempfindlichkeit in retardiertem Längenwachstum der Stengel. Bei ausgewachsenen *Cuscuta* pflanzen ist doch die phototropische Empfindlichkeit wenig hervortretend. Man kann dieselbe nach Mirande dadurch nachweisen, daß man die Wirkungen des Geotropismus, der hier sehr ausgeprägt ist, an dem Klinostaten neutralisiert. Bei ungleichseitiger Beleuchtung zeigt der *Cuscuta* stengel da positiv phototropische Krümmungen. Auch Peirce (II, S. 87) war übrigens bei seinen Klinostatenversuchen zu demselben Resultat gekommen.

Daß sich bei meinen Versuchen keine phototropischen Krümmungen einstellten, dürfte seine Erklärung darin finden, daß diese Versuche bei kräftigem, diffusem Tageslicht ausgeführt wurden, wobei die Differenz in der Intensität zwischen diesem Licht und dem direkten, von den Fenstern hineinfallenden Sonnenlicht die phototropische Reizschwelle nicht übertrat.

portional mit der Dauer zu sein scheint, während welcher die Pflanze der normalen Einwirkung der Schwerkraft entzogen gewesen ist.

Der betreffende Versuch Peirces, dessen Resultate ich somit habe bestätigen können, wird von Pfeffer angeführt, der demselben in theoretischer Hinsicht eine große Bedeutung beilegt. Pfeffer sieht nämlich in der ausgebliebenen Haustorienbildung, sowie in dem Einstellen der tigmotropischen Reaktion und der Zirkumnutationsbewegungen ein neues Beispiel des bekannten Vernaltens, daß die Sensibilität und die Reaktionsfähigkeit der Pflanze durch den geotropischen Induktionszustand modifiziert wird, weil die einseitige Einwirkung der Schwerkraft überhaupt notwendig ist, um bei dem *Cuscuta* Stengel die tigmotropische Reizstimmung hervorzurufen (Pfeffer, III, S. 393, 418, 617).

Vielleicht spielt, wie meine Versuche an die Hand zu geben scheinen, die Schwerkraft eine mehr direkt eingreifende Rolle bei der Haustorienbildung, eine Vermutung, die doch die Stütze neuer Untersuchungen erfordert.

Da es mir bei einigen Versuchen gelungen war, eine allseitige Haustorienproduktion zu erzielen, drängte dieses Ergebnis zu einer Untersuchung über die Möglichkeit, Haustorien ausschließlich auf der konvexen Seite windender *Cuscuta* sprosse zu erhalten, wenn nur diese Seite einem Kontaktreiz ausgesetzt wurde. Eine geeignete Methode war, die Sprosse in senkrecht gestellten Glasröhren in die Höhe wachsen zu lassen. Um sie daran zu hindern, während des Versuches — infolge ihrer durch das Wachsen erhöhten Schwere — herabzugleiten, wurden dieselben an dem unteren Ende der Röhre durch baumwollene Pfropfen festgehalten. Die benutzten Röhren hatten einen inneren Durchmesser von 1,1—1,6 cm.

Es zeigte sich, daß die Sprosse zu mehr als 5 Dezimeter langen Ranken auswuchsen. Infolge ihrer längs der Innenseite der Glasröhre ausgeführten Zirkumnutationsbewegungen waren sie in einer linksläufigen Spirale gewunden. Der normal eintretende, periodische Wechsel enger, querer Windungen und loser, steil aufsteigender Drehungen war hier in auffallender Weise ausgeblieben; die Windungen des Sprosses waren vielmehr gleichförmig und gehörten alle der letzteren Art an. Die Konvexseiten des Stengels waren fest gegen die Glasröhre gedrückt, während die Konkavseiten dieselbe nicht berührten. Es hatte somit ausschließlich auf den ersten Seiten ein Reiz durch Kontakt stattfinden können. Jedoch waren an dieser Seite keine Haustorien vorhanden. Eine Berührung der Konvexseite war demnach nicht imstande, Haustorienbildung daselbst hervorzurufen.

Um die Haustorienbildung durch Verdunkelung der Sprosse einigermaßen zu fördern, setzte ich in anderen Versuchen schwarzes Papier um die Glasröhren. Doch wurde das Ergebnis hier dasselbe wie im vorigen Versuch.

Man könnte hinsichtlich dieser Versuche einwenden, das Ausbleiben der Haustorien sei dadurch bedingt, daß der bei der Berührung mit der inneren Glasfläche hervorgegangene Reiz zu gering war, um überhaupt Haustorienbildung zu veranlassen. Daß dies die Ursache nicht war, ging indessen aus weiteren Versuchen hervor, bei welchen der Innenseite der Röhren durch Ätzung eine rohere, reibendere Fläche beigebracht war. Für diesen Zweck wurden die Röhren — wie im vorigen Versuch, mit einem inneren Durchmesser von 1,1—1,6 cm — mit wässriger Flußsäure gefüllt, die nach Verlauf einiger

Stunden durch Entwässern wieder entfernt wurde¹⁾. Die Sprosse windeten beim Versuch in gleichgroßen Spiraldrehungen längs der Innenseite der Glasröhre und erreichten nach 10 Tagen eine Länge von fast 4 Dezimeter. Auf den konvexen, gegen die Röhre gedrückten Seiten waren indessen keine Haustorien zu sehen. So war es auch der Fall in einer Versuchsreihe, wo die benutzten Glasröhren einen inneren Durchmesser von nur 0,7 cm hatten, und wo der Kontakt zwischen dem Sproß und der Glaswand somit noch kräftiger war²⁾.

Durch eine in noch anderer Weise modifizierte Anordnung war es möglich, die Konvex- und Konkavseiten gleichzeitig durch Kontakt zu reizen, während die dazwischen liegenden Flanken des Sprosses intakt gelassen wurden. Zu diesem Zweck benutzte ich 2 ineinandergeschobene Röhren. Mittels Korkscheiben wurden diese in geeigneter Weise konzentrisch orientiert, und in der freien, die Dicke eines *Cuscuta* sprosses entsprechenden Zone wurde zwischen die Röhrenwände ein Sproß eingeführt und durch Wattepfropfen befestigt. Während des Wachsens preßte sich dann die um die innere Röhre windende Sproßspitze zwischen den beiden Röhren hervor. Daß hierbei sowohl die Konkav- als auch die Konvexseiten kräftig durch Kontakt gereizt wurden, geht daraus hervor, daß die betreffenden Stengelglieder oft, infolge der für das Dickenwachstum nicht ausreichenden Raumes, ein fast verbändertes Aussehen annahmen. Bei den 3 in dieser Weise ausgeführten Versuchen bildeten sich abermals Haustorien nur auf den Konkavseiten des Sprosses. Ein 4. Versuch mit geätzten Röhren hatte denselben Erfolg. Eine weitere Modifikation, nur die Innenseite der äußeren Röhre zu ätzen, wurde leider nicht ausgeführt.

Aus schon im vorigen angeführten Gründen dürfte man einwenden können, daß der Reiz auf der Konkavseite auch in diesem Falle stärker gewesen ist als auf der Konvexseite, und daß die einseitige Haustorienbildung somit den Erfolg dieser Differenz darstellte. Es handelte sich nun darum, ein geeignetes Verfahren auszufinden, um die angedeutete Fehlerquelle zu eliminieren. Eine Methode, die allerdings dieser Forderung nicht genau entsprach, war, anstatt der inneren Röhre im vorigen Versuch, ein festes, schraubenförmig zusammengerolltes Wachs- bzw. Pergamentpapier zu benutzen, das infolge seiner Elastizität mit einem nicht unbeträchtlichen radialen Druck gegen die Glaswand anzuliegen kam. Ein zwischen die Glaswand und die Papierrolle eingeführter *Cuscuta* sproß preßte offenbar beim Ausführen seiner Wachstumsbewegungen die Konkavseite gegen die Papierrolle, wurde aber durch den federnden Gegendruck derselben selbst

¹⁾ Bei einigen Versuchen benutzte ich eine andere Anordnung, um den Glasröhren eine reibende Innenseite beizubringen. Die Röhren wurden mit Schmirgel- bzw. Karborundumpulver, sowie mit groben Schrotkugeln gefüllt und danach kräftig umgeschüttelt. Oder auch erfolgte das Ritzen durch Holzstäbe von einer dem inneren Durchmesser genau entsprechenden Dicke; diese wurden mit Schmirgelpapier bekleidet und in der Röhre auf- und abgeführt. Auch bei diesen Versuchen blieb die Haustorienbildung aus.

²⁾ Man könnte gegen diesen Versuch einwenden, das Ausbleiben der Haustoriendildung wäre der Ätzung zuzuschreiben, weil die kontaktreizende Wand zu hart und rauh gewesen wäre, so daß die berührten Zellen der Oberfläche verletzt und die Sprosse dadurch in einen Zustand herabgesetzter Sensibilität oder vielleicht Unempfindlichkeit versetzt wurden. Daß diese Erklärung nicht zutrifft, geht aus einem Parallelversuch hervor, bei welchem *Cuscuta* mit einem in derselben Weise geätzten soliden Glasstab in Berührung gebracht wurde. Der Sproß windete nämlich in ganz normaler Weise um denselben und entwickelte reichliche, konkavseitig an den queren Windungsabschnitten gestellte Haustorien.

mit der Konvexseite gegen die Glasröhre geschoben. Dieser Versuch ergab, daß der Sproß keine normalen Windungsbewegungen um die Papierrolle ausführte, sondern eigentümliche, zickzackförmige, zweifellos durch die zu große Breite der Papierrolle hervorgerufene Krümmungen machte¹⁾, sowie, daß sich Haustorien nur auf den mit dem Papier in Kontakt stehenden Konkavseiten entwickelten. Die Haustorien hafteten dem Papier so fest an, daß beim Versuch, sie davon zu entfernen, die oberflächlichen Zellen losgerissen wurden und an dem Papier sitzen blieben. Der Durchmesser der bei diesem Versuch benutzten Glasröhre betrug 1,8 cm.

Ich wiederholte, doch mit demselben Erfolg, den Versuch mit Sprossen, die während der Versuchszeit durch einen schwarzen, um die Glasröhre gestellten Papierschirm verdunkelt wurden.

Meine sämtlichen Versuche haben somit ergeben, daß zwischen der Haustorienproduktion des *Cuscuta* stengels und den Windungsbewegungen desselben eine nähere, aber kausal noch nicht klargelegte Beziehung besteht.

Im Anschluß an die oben angeführten Untersuchungen seien einige weitere Versuche erwähnt, die sich auf den Effekt beziehen, die eine Submersion von *Cuscuta* sprossen in Flüssigkeiten verschiedener Art sowie eine Bestrahlung derselben durch Radiumpräparate auf die Entwicklung der Haustorien ausüben.

Schon die klassischen, von Mohl angestellten Untersuchungen haben ergeben, daß nur die Berührung mit einem festen Körper die Haustorienbildung bei *Cuscuta* auslöst. Mohl (S. 128, 131) machte nämlich die Beobachtung, daß zwar nicht die Keimpflanzen, wohl aber die Sprosse ausgewachsener *Cuscuta* individuen sich bei Berührung mit leblosen Stützen an diese anheften und Haustorien bilden. Die Stützen können im übrigen von ganz wechselnder Qualität sein, wie trockene Holzstäbe, Glasstäbe, Silberrohren u. a. Die Frage, inwiefern dem Wasser die Eigenschaften einer kontaktreizenden Substanz zukommt, wurde von Pfeffer (I, S. 95) im Anschluß an seine Untersuchung über die Bildung der Heftscheiben der Ranken bei *Ampelopsis* näher untersucht. Betreffs *Ampelopsis* stellte es sich heraus, daß die Berührung der Ranke mit Wasser nicht in derselben Weise wirkt wie ein Kontakt mit festen Körpern; submerse Ranken bildeten nur dann Heftscheiben, wenn sie durch Berührung mit einem festen Körper gereizt wurden. Hinsichtlich *Cuscuta* spricht Pfeffer die Vermutung aus, daß auch bei dieser Pflanze Wasser nicht kontaktreizend wirkt. Die nachherigen, von Peirce (II, S. 72) ausgeführten Untersuchungen bestätigen durchaus diese Folgerung. Es ging nämlich daraus hervor, daß die Haustorienbildung ausbleibt, wenn *Cuscuta* sprosse in

¹⁾ Nach Peirce (II, S. 61) gibt es eine bestimmte Maximalgrenze für die Durchmessergröße der Stütze, welche, verschieden für die einzelnen Arten dieser Gattung, nicht überschritten werden darf, ohne daß der *Cuscuta* stengel seine normalen Windungen einstellt. Peirces Beobachtungen beziehen sich auf Keimpflanzen von *Cuscuta*, von welchen es heißt: „The maximum diameter of a stem or branch of a living plant around which a seedling can twine varies with the species of *Cuscuta*, the larger species, and naturally also the larger seedlings of the same species, being able effectually to embrace larger hosts than the smaller ones. One and a half centimetre is the mean maximum for *C. Epilinum*, and two centimetres for *C. europaea* and *C. glomerata*.“

Nährlösungen untergetaucht werden¹⁾. Wurde aber ein Stäbchen von geeigneter Beschaffenheit mit einem submersen *Cuscuta*sproß in Kontakt gebracht, so führte der Sproß schwache, aber deutliche Windungen um denselben aus und bildete ebenfalls einige Haustorien. Auf diese beiden Prozesse, Windung und Haustorienbildung, übt die Flüssigkeit somit einen hindernden Einfluß aus, der zweifellos dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die Intensität des Kontaktreizes der Stütze dadurch herabgesetzt wird²⁾.

Die von mir angestellten Untersuchungen führten zu übereinstimmenden Resultaten. Ich befestigte bei einem Versuch einen *Cuscuta*sproß an einen rund geschnittenen, kaum 1 cm dicken Holzstab und tauchte das Ganze in eine Schale mit Wasser unter. Der Sproß machte quere Windungen, und nach 1 Woche, als ich den Versuch unterbrach, nahm ich an den konkaven Seiten dieser Stengelsegmente Haustorien wahr, die jedoch nur wenig entwickelt waren.

Bei einem anderen Versuch, der zur Bildung besser entwickelter Haustorien führte, brachte ich einen *Cuscuta*sproß mit einem submersen Sproß von *Myriophyllum proserpinacoides* Gil. in Berührung; *Cuscuta* bildete um diese Wirtspflanze 2 quere Windungen aus, und auf der konkaven Seite des Stengels ragten 3 kräftige Haustorien in das Internodium von *Myriophyllum* hinein. Auf *Myriophyllum* schmarotzend, hielt sich dieser submerser *Cuscuta*sproß mehr als 14 Tage und schien sich, trotz der abnormen Verhältnisse, gut zu befinden. Daß ich den Versuch nicht weiter fort dauern ließ, beruhte darauf, daß auf dem Internodium von *Myriophyllum*, wo die Haustorien eingedrungen waren, braune Flecken um die Perforationsstellen herum auftraten. Bei einer anatomischen Untersuchung ging hervor, daß an *Myriophyllum* die Epidermis und die peripheren Grundgewebezellen dort abgestorben waren, wahrscheinlich infolge einer Bakterieninvasion von den Wundrändern aus. Die kräftig entwickelten Haustorien führten ein deutliches, axiales Tracheidenbündel und waren noch ganz gesund. Durch das Eindringen der Haustorien in das Rindenparenchym der Wirtspflanze bis zu den Gefäß-

¹⁾ Peirces Versuche stehen jedenfalls mit den Befunden Molliards in Widerspruch. Dieser fand nämlich, daß sich an *Cuscuta*sprossen in Nährlösungen geeigneter Art reichliche Haustorien entwickeln, die somit einem chemischen Reiz zuzuschreiben sind. Nähere Untersuchungen über diesen Punkt sind erforderlich.

²⁾ Hinsichtlich der Abhängigkeit der Windung und der Haustorienproduktion von der physikalischen Qualität der Stütze ist besonders folgender, von Peirce angestellter Versuch beweisend: Ein *Cuscuta*sproß wurde mit einem mit Gelatine überzogenen Glasstab in Kontakt gebracht; durch eine geeignete Anordnung wurde die Gelatinehülle durch langsam herrunterrinnendes Wasser feucht gehalten. Der Sproß stellte in diesem Falle die Bildung querer Windungen ein und entwickelte keine Haustorien; nur als die Spitze des Sprosses durch das Weiterwachsen die von Gelatine freie Region des Glasstabes erreicht hatte, trat Haustorienbildung ein und kam die normale Windung mit alternierenden Systemen querer, sowie steil nach oben steigender, loser Windungen wieder zum Vorschein.

Bei einem ähnlichen, von mir angestellten Versuch wurde die um den Stab gegossene Gelatineschicht mit schwachprozentiger Formaldehydlösung gehärtet. Ich beabsichtigte, auszuforschen, ob in dieser Weise präparierten Gelatinemänteln in bezug auf die Windung und die Haustorienbildung die Eigenschaften eines festen Körpers, oder die einer Flüssigkeit zukamen. Leider konnte ich diesen Versuch nicht vollführen, weil es mir nicht gelang, mittels des angewendeten Hebeseystems (vgl. Peirces Abbildung, II, S. 66) ein lokales Eintrocknen der Gelatineschicht zu verhindern.

bündelelementen waren die großen Luftlakunen an mehreren Stellen fast ganz verdrängt¹⁾.

In einer 3. Versuchsreihe tauchte ich an Holz- oder Holundermarkstäbe angebundene *Cuscuta* sprosse in Schalen mit Paraffinöl unter. Auch in diesem Falle entstanden Haustorien, doch erwiesen sich diese als kaum wahrnehmbare Höcker, die somit noch weniger entwickelt waren als in den Versuchen mit Wasser. Daß die Haustorienbildung beim Anwenden von Paraffinöl noch mehr unterdrückt war, ist, aller Wahrscheinlichkeit nach, dadurch zu erklären, daß die Luftzufuhr in dieser Flüssigkeit schlechter stattfand.

In seiner Monographie über die Wasserpflanzen hat Glück einige Beobachtungen veröffentlicht, die in diesem Zusammenhang ein beträchtliches Interesse darbieten. Unter den Wasserpflanzen, die ein amphibisches Leben führen und somit als morphologisch differente Land- und Wasserformen auftreten können, führt dieser Forscher eine mit *Cuscuta Epithyllum* (L.) Murr verwandte und in mediterranen Ländern verbreitete Art, *Cuscuta alba* Presl, an. Von dieser *Cuscuta alba f. submersa* sind in der betreffenden Arbeit (S. 114, Fig. 7) 2 Individuen abgebildet, das eine auf *Echinodorus ranunculoides*, das andere auf *Trifolium resupinatum f. natans* schmarotzend. Es ist an diesen deutlich zu sehen, daß *Cuscuta alba* auch im submersen Zustande hinsichtlich der Windungsmechanik und der Haustorienbildung dieselbe eigentümliche Periodizität zeigt, die den typischen (terrestrischen) *Cuscuta* formen zukommt. Auch hier bilden nämlich die *Cuscuta*-scalingen abwechselnd quere, eng an die Stütze gedrückte, sowie lose, stark in die Länge gezogene Windungen. Nur an den Stengelzonen, die die quere Windungen darstellen, haben sich Haustorien gebildet.

Es klingt fast paradox, wenn man in Glücks Verzeichnis über die Wirtspflanzen dieser submersen *Cuscuta alba* Pflanzenarten wie *Chara* und *Isoetes*, Wasserformen von *Helosciadium*, *Echinodorus*, *Batrachium* u. a. findet. Glücks Beobachtungen sind auch in der Hinsicht von Interesse, daß sie zeigen, welche große Anpassungsfähigkeit die *Cuscuta* pflanzen besitzen, sowie welche geringen Ansprüche sie im allgemeinen an die Qualität ihrer Wirtspflanzen stellen.

Als Koernicke vor etwa 1 Jahrzehnt seine Untersuchungen über die Einwirkung von Radiumstrahlen auf den Pflanzenorganismus voröffent-

¹⁾ Es sei in diesem Zusammenhang ein Versuch erwähnt, der durch Kontakt von *Cuscuta* sprossen mit Wurzeln von *Phaseolus multiflorus* zur Entwicklung kräftig ausgebildeter Haustorien führte. Den Versuch stellte ich in der Weise an, daß ein etwa 3 cm langer, von der Wirtspflanze (*Impatiens parviflora*) frei auswachsender *Cuscuta* sproß in einen breiten, tiefen, inwendig mit nassem Filtrierpapier bedeckten Glaszylinder eingeführt wurde, wo derselbe mit seiner Spitze an die 6 cm lange Hauptwurzel einer *Phaseolus* keimpflanze angelegt wurde. Mittels einer durch die Kotyledonen eingeschobenen Nadel war die Keimpflanze in gewöhnlicher Weise in dem Glaszylinder befestigt. Nach 5 Tagen, während welcher Zeit der *Cuscuta*-sproß beträchtlich in der Länge gewachsen war und kräftige Haustorien entwickelt hatte, schnitt ich denselben ab und ließ ihn 1 Woche lang auf der Hauptwurzel der Keimpflanze schmarotzen.

An Wurzeln oder unterirdischen Stammteilen schmarotzend, tritt die *Cuscuta* zufällig in der Natur auf, wie aus einer von Koch (III, S. 164) angeführten Angabe hervorgeht.

lichte¹⁾, konnte er eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den Radium- und den Röntgenstrahlen in bezug auf die physiologischen Wirkungen derselben nachweisen. Sowohl die Radium- als die X-Strahlen üben einen ausgeprägt schädlichen, funktions- und entwicklungshemmenden Einfluß aus, und, je nachdem die Exposition erhöht wird, steigert sich diese Wirkung bis zum Hervorrufen völliger Starre (Radiumstarre), um nach beendigter Bestrahlung auszuklingen, so daß die gestörte Entwicklung wieder fortsetzt. Koernicke führte seine Untersuchungen an niederen Organismen aus (an Schimmelpilzen und Bakterien), sowie an Keimpflanzen höherer Gewächse, insbesondere an den Wurzeln derselben, bei denen sich auch hinsichtlich der zytologischen Verhältnisse interessante Ergebnisse herausstellten.

Meine eigenen Untersuchungen hatten den Zweck, nachzusehen, ob man — in Anbetracht der interessanten Untersuchungen Koernickes — vielleicht durch Exposition von *Cuscuta* sprossen für Radiumbestrahlung die konjugierten Funktionen Windungsbewegung und Haustorienbildung — die ja in kausaler Beziehung von einem Kontaktreiz abhängen und, so zu sagen, Hand in Hand gehen — voneinander trennen und so dieselben, jede für sich, zum Gegenstand weiterer Untersuchungen machen könnte. Die von mir angestellten Versuche zeigen jedoch, daß dieses unmöglich ist, weil durch Radiumbestrahlung diese beiden Prozesse unterdrückt wurden. Trotz der negativen Ergebnisse seien die betreffenden Versuche hier angeführt, weil sie, wie mir scheint, neue Beiträge zur Kenntnis der physiologischen Eigenschaften der Radiumstrahlen darbieten:

Für meine Untersuchung benutzte ich ein dem Leipziger Laboratorium angehöriges Präparat von 5 mg Radiumbromid (RaBr_2) mit einer berechneten Aktivität von 320 000, dasselbe Präparat, das Koernicke (II, S. 332) bei seinen Untersuchungen verwendet hatte²⁾. In eine schwach blaugefärbte, zugeschmolzene Glasröhre von 6 mm Breite und 4,5 cm Länge eingeschlossen, war dasselbe doch nur wenig zum Experimentieren geeignet. Ich schob es darum in eine längere Glasröhre ein, und befestigte es in der Mitte derselben durch oben und unten eingesteckte Wattedropfen. Die Aktivität des Präparates wurde dadurch über eine größere Fläche verteilt, daß die Röhre in horizontale Lage gebracht und leichtem Erschüttern ausgesetzt wurde. Die Radiumbromidkörner breiteten sich dann längs der Innenseite der Röhre aus und blieben auch bei vorsichtigem Nachobenwenden derselben größtenteils da sitzen. In dieser Weise erhielt ich einen Stab, der auf einer Strecke von mehr als 4 cm Radiumstrahlen aussendete. Ich band einen jungen, kräftigen *Cuscuta* sproß an demselben fest, um dadurch den für die Historienbildung notwendigen Kontaktreiz zu erzielen.

Das Ergebnis war folgendes: Am 1. Tag bemerkte ich eine deutliche Neigung des Sprosses, sich von dem Stabe fortzubiegen. Schon am 2. Tage

¹⁾ In Übereinstimmung mit den Befunden Perthes und Zuelzers beobachtete Koernicke (III, S. 414) eigentümliche Anomalien im karyokinetischen Verlauf der zwecks Radiumbestrahlung exponierten Objekte. Eine zytologische Untersuchung der betreffenden Pflanzenteile ergab, daß, je nach dem Grade der Exposition und der Entwicklung der Versuchsobjekte, sich eine verschieden kräftige Schädigung der chromatischen Bestandteile des Kerns geltend machte.

²⁾ Da das Radiumbromid in einer zugeschmolzenen Glasröhre eingeschlossen war, haben selbstverständlich nur die β - und γ -Strahlen die Objekte beeinflussen können; weder die α -Strahlen, noch die Emanationen besitzen die Fähigkeit, das Glas zu durchdringen.

war jedoch alles Wachstum eingestellt, und dieses stand dann während der ganzen Versuchsdauer (14 Tage) still. Als ich den Radiumstab entfernte, zeigte es sich ferner, daß jede Spur zur Haustorienbildung ausgeblieben war. In den 3 Tagen, an denen der Sproß weiter beobachtet wurde, behielt er diesen Zustand von Starre. Danach wurde der Sproß, zwecks Untersuchung von dem Grade der Vitalität der Zellen, abgeschnitten; ich konnte deswegen nicht feststellen, ob der Starrezustand, in Übereinstimmung mit dem Verhalten in Koernickes Versuchen, nach einer Zeit wieder aufgehoben wurde und der Sproß wieder anfang, sich weiter zu entwickeln.

Bei einem anderen Versuch war die Außenseite der Röhre, in welcher das Radiumpräparat eingeschlossen war, mit Flußsäure geätzt, um derselben eine rauhere, kräftiger kontaktreizende Oberfläche beizubringen. Das Resultat wurde aber dasselbe. Die Windungsbewegungen waren eingestellt und die Haustorienproduktion war ausgeblieben; der Versuchssproß war indessen noch lebendig und, ebenso wie im vorigen Versuch, ohne Andeutung zur Braunfärbung, die Koernicke bei analogen Versuchen mit Wurzeln von Keimpflanzen hatte eintreten sehen.

Wie aus dem Angeführten hervorgeht, stimmen die Resultate meiner Versuche im großen und ganzen mit den von Koernicke gefundenen überein. Die durch die Radiumbestrahlung veranlaßte Wachstumshemmung führte somit erst nach einer Zeit, in diesem Falle 1 Tage, zu vollständiger Sistierung des Wachstums. Es wird durch die Bestrahlung ein allgemeiner Starrezustand (Radiumstarre) induziert, bei welcher die vitalen Funktionen latent bleiben.

Es muß weiteren Untersuchungen vorbehalten sein, die Frage zu beantworten, ob sich dieser Zustand auch in diesem Falle aufheben läßt, oder ob die exponierten *Cuscuta* sprosse nach und nach absterben und durch sympodiale Seitensprosse ersetzt werden, wie dieses im allgemeinen mit *Cuscuta* sprossen der Fall ist, wenn sie in einen Zustand herabgesetzter Vitalität versetzt worden sind.

Literatur.

- Ball, O. M., D. Einfl. v. Zug a. d. Ausbild. v. Festigungsgewebe. (Jahrb. f. wissensch. Botan. Bd. 39. 1904. S. 305.) — Brandt, E., Nonnulla de parasitis quibusd. phanerogamicis observata. (Linnaea. T. 22. 1849.) — Chodat, R., Principes de botanique. Genève 1907. — Dixon, H., Selfparasitism of *Cuscuta reflexa*. (Not. of the Bot. Sch. of Trinity coll. Dublin 1901.) — Dutrochet, Recherch. sur la volubilité des tiges de cert. végét. et sur la cause de ce phénomène. (Compt. Rend. d. séanc. de l'Acad. d. scienc. Paris. T. 19. 1844. p. 295; Ann. d. scienc. natur. Sér. III. Botan. T. II. Paris 1844. p. 156.) — Engelmann, G., System. Arrangem. of the Spec. of the Gen. *Cuscuta*, with crit. Remarks on old spec. and descript. of new ones. (Transact. of the Acad. of Scienc. of St. Louis. Vol. I. 1860. p. 453.) — Engelmann, G., Gener. *Cuscutae* spec. secund. ordin. systemat. dispos. latine vert. P. Ascherson. Berolini 1860. — Gertz, O., Fysiolog. undersökning. öfv. slägt. *Cuscuta*. I. (Botan. Notis. 1910. S. 65. 97.) — Gertz, O., Fysiolog. undersökning. öfv. slägt. *Cuscuta*. II. (Botan. Notis. 1912. S. 1. 49.) — Gertz, O., *Cuscuta* som vattenväxt. (Botan. Notis. 1913. S. 131.) — Gertz, O., Üb. d. Schutzm. einig. Pflanzen geg. schmarotz. *Cuscuta*. (Jahrb. f. wissensch. Botan. Bd. 56. 1915. S. 123.) — Gertz, O., Üb. einige durch schmarotz. *Cuscuta* hervorgeruf. Gewebeveränderungen b. Wirtspflanzen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 36. 1918. S. 62.) — Glück, H., Biolog. u. morpholog. Untersuch. üb. Wasseru. Sumpfgew. T. III.: Die Uferflora. Jena 1911. — Goebel, K., Vergleich. Entwicklungsgesch. d. Pflanzenorg. (Schenks Handb. d. Botan. Bd. 3. 1. Hälfte. 1884. S. 99.) — Goebel, K., Organograph. d. Pflanzen, insbes. d. Archegoniat. u. Samenpflanz. Jena 1898—1901. — Granel, Note sur l'orig. des suçoirs de quelqu. phanérogam. parasit. (Bull. soc. botan. de France. T. 34. 1887. p. 313. Pl. IV, V.) — Asa Gray,

Synopt. Flora of N. America. P. I. New York 1878. — Guettard, Mémoire sur l'adhér. de la cuscute aux autres plantes. (Hist. de l'acad. roy. d. scienc. 1744. p. 170.) — Kerner von Marilaun, A., Pflanzenleb. 2. Aufl. Bd. 1. Leipz. u. Wien 1896.) — Kinzel, W., Beitr. z. Keimung v. *Cuscuta*. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 17. 1899. S. 318.) — Koch, L., Üb. Keimung, Wachst. u. Embryoentwickl. d. *Cuscuten*. (D. landwirtsch. Versuchsst. Bd. 18. 1875. S. 53.) — Koch, L., Untersuch. üb. d. Entwickl. d. *Cuscuten*. (Hanssteins Botan. Abhandl. a. d. Geb. d. Morphol. u. Physiol. Bd. 2. H. 3. 1874.) — Koch, L., D. Klæ- u. Flachsseide (*Cuscuta Epithymum* u. *C. Epilinum*.) Unters. ü. der Entwickl., Verbreit. u. Vertilg. Heidelb. 1880. — Koernicke, M., D. Wirkung d. Radiumstrahl. a. d. Keimung u. d. Wachst. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 22. 1904. S. 155. Taf. X.) — Koernicke, M., Weit. Untersuch. üb. d. Wirk. v. Röntgen- u. Radiumstrahl. a. d. Pflanz. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 23. 1905. S. 324.) — Koernicke, M., Üb. d. Wirk. v. Röntgen- u. Radiumstrahl. a. pflanzl. Gew. u. Zell. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 23. 1905. S. 404. Taf. XVIII.) — Mirande, M., Recherch. physiol. et anat. sur les *Cuscutacées*. Thèse. Paris 1900. (Bull. scient. de la France et de la Belg. Sér. VI. T. 35. Paris 1900. p. 1.) — Mohl, H., Üb. d. Bau u. d. Wind. d. Ranken u. Schlingpfl. Tübing. 1827. — Molliard, M., Cult. saprophyt. de *Cuscuta monogyna*. (Compt. Rend. d. séanc. de l'Acad. d. scienc. Paris T. 147. 1918. p. 685.) — Palm, L. H., Üb. d. Wind. d. Pflanz. Stuttg. 1827. — Peirce, G. J., On the Struct. of the Haustor. of some Phaner. Parasit. (Ann. of Botan. Vol. 7. 1893. p. 291. Pl. XIII—XV.) — Peirce, G. J., A Contrib. to the Physiol. of the Gen. *Cuscuta*. (Ann. of Botan. Vol. 8. 1894. p. 53. Pl. VIII.) — Perthes, G., Vers. üb. d. Einfl. d. Röntgenstrahl. u. Radiumstrahl. a. d. Zellteil. (Deutsch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 17 u. 18.) — Pfeffer, W., Stud. üb. Symmetr. u. specif. Wachstumsurs. (Arb. d. botan. Institut. Würzburg. Bd. 1. II. Leipz. 1871. S. 77.) — Pfeffer, W., Druck- u. Arbeitsleist. d. wachs. Pflanz. (Abhandl. d. mathem.-phys. Cl. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Bd. 20. Leipz. 1893. S. 233.) — Pfeffer, W., Pflanzenphysiol. Handb. d. Lehre v. Stoffwechsel u. Kraftwechs. in d. Pflanze. 2. Aufl. Leipz. 1897—1904. — Poulsen, V. A., Üb. d. morphol. Werth d. Haustor. v. *Cassitha* u. *Cuscuta*. (Flora. N. R. Jahrg. 35. 1877. S. 507.) — Seckt, H., Die Wirk. d. Röntgen- u. Radiumstrahl. a. d. Pfl. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 5. 1906. S. 369.) — Small, C. K., Flora of the southeast. Unit. Stat. New York 1903. — Solms-Laubach, H. Graf zu, Üb. d. Bau u. d. Entwickl. d. Ernährungsorg. parasit. Phanerog. (Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. 6. 1867—68. S. 509.) — Spisar, K., Beitr. z. Physiol. d. *Cuscuta Gronovii* Willd. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 28. 1910. S. 329; Bull. intern. de l'acad. d. scienc. de Bohême. T. 14. 1910.) — Uloth, W., Beitr. z. Physiol. d. *Cuscuten*. (Flora. N. F. Bd. 18. 1860. S. 257, 275. Tab. II, III.) — Velenovsky, J., Vergl. Morphol. d. Pflanz. T. II. Prag 1907. — de Vries, H., Zur Mechan. d. Bewegung. v. Schlingpflanz. (Arb. d. botan. Institut. Würzburg. Bd. 1. 1874. S. 317.) — Zuelzer, M., Üb. d. Einwirk. v. Radiumstrahl. a. Protozoen. (Arch. f. Protistenk. Bd. 5. 1905. S. 358.)

Nachdruck verboten.

Verpackung und Aufbewahrung umfangreicher Insektenausbeuten.

Von Dr. Anton Krauß e.

Dem Sammler, der von seiner Exkursion mit gefüllten Gläsern usw. heimkommt, steht eine wenig angenehme Arbeit bevor, das Unterbringen seiner Ausbeute. Handelt es sich nur um wenige Tiere, so sind diese bald eingewickelt, in neue Tüten gebracht, zwischen Sägespäne verpackt, genadelt, in die Alkoholgläser verteilt usw. Sind indes umfangreiche Ausbeuten unterzubringen und ist, wie gewöhnlich, nur wenig Zeit dazu vorhanden, so ist, trotz der Reichtümer, die Stimmung des Sammlers zu dieser Zeit meist keine angenehme. Die Fanggläser bergen eine solche Fülle, daß er mit wenig freudigen Gefühlen an das ebenso wichtige wie unerfreuliche Einwickeln, Eintüten,

Nadeln usw. herangeht. So erging es mir früher oft. Schließlich konnte ich mich indes von der Einfachheit und Vortrefflichkeit einer Verpackungs- und Aufbewahrungsmethode überzeugen, die es ermöglicht, auch sehr umfangreiche Ausbeuten schnell unterzubringen; ohne dieselbe wäre es mir a. e. auf Sardinien, wo man froh ist, ohne umfangreiches Gepäck (zumal mit zerbrechlichen Gläsern) reisen zu können, und wo teurer und schlechter Alkohol immer nur schwierig zu beschaffen ist, kaum möglich gewesen, z. B. an einem Vormittage ca. 20 000 Hymenopteren, die ich am Tage vorher gefangen, zu trocknen und tadellos zu verpacken. Auf diese Methode machten mich speziell die Zoologen des Museums zu St. Petersburg, besonders Herr Dr. v. A d e l u n g, aufmerksam; sie ist recht einfach: die Insekten, abgesehen von sehr großen, die man in Papier einwickelt usw., und sehr kleinen, die man in Alkohol usw. unterbringt, sowie von solchen, die man am besten nadelt oder zwischen Sägespäne in Rollen (kleine Koleopteren) verpackt, werden auf eine Schicht besonders geeigneter Watte gelegt, darauf kommt ein Blatt Papier mit den nötigen Notizen, darauf eine weitere Watteschicht mit Insekten und Papierblatt und so fort. Die Schichten, etwa 10, kommen in einen Holzkasten zu liegen, der aber aus nicht zu dünnen Holzteilen besteht, die womöglich nicht zusammengeleimt oder -genagelt sind. Die Schichten sind mit einiger Vorsicht leicht aus dem Holzkasten herauszunehmen, so daß die Tiere, falls man sie nicht sofort trocknen konnte, bei nächster Gelegenheit, eventuell am Feuer, getrocknet werden können. Sind die Insekten gut getrocknet, so sind die Holzkästen, zu mehreren in eine Kiste verpackt, gut transportabel. Gegen Insektenfraß usw. kann man leicht Naphthalin oder dergleichen in die Kisten tun. Bei feuchter Witterung läßt es sich leicht kontrollieren, ob irgendwo Schimmelpilze auftreten, da, wie gesagt, die Schichten leicht herausgenommen und von neuem getrocknet werden können. Wie erwähnt, schließt man am besten ganz große und ganz kleine Tiere von dieser Art der Verpackung aus. Im übrigen eignet sich diese Methode für die verschiedensten Insekten, so auch für kleinere Lepidopteren. In recht kurzer Zeit läßt sich eine Watteschicht belegen; man kann ziemlich viel auf eine Schicht unterbringen, muß aber vermeiden, daß sich die einzelnen Tiere berühren. Wesentlich ist, daß man auf den Papierblättern ausführliche Daten anbringen kann; liegen auf einer Schicht Tiere von verschiedenen Fundorten, so lassen sie sich leicht auseinanderhalten, indem man sie durch irgend einen dünnen Faden voneinander abgrenzt, dessen Verlauf man auf dem dazu gehörigen Papierblatt mit dem Bleistift andeutet. Die Watteschichten dürfen nicht allzu dünn sein; die Wahl der Watte ist von großer Bedeutung; die Watte darf nicht zu locker sein, damit sich die Beine nicht allzu sehr in die einzelnen Fäden verwickeln. — Diese Methode hat nicht nur für den Sammler bedeutende Vorteile, sondern auch für den Bearbeiter, so a. e. für die Beamten der Museen. Sind die einzelnen Schichten herausgenommen und nebeneinander gelegt, so kann man schnell die ganze Sammlung überblicken, einzelnes zum Präparieren herausnehmen, das übrige wieder in die Kästen unterbringen, bis weiteres Material gelegentlich benötigt wird. Die Sammlungen nehmen so einen recht geringen Raum ein. So angenehm und einfach ist alles das bei in Alkohol, in Sägespänen, in Tüten aufbewahrten Sammlungen nicht. — Mir ist diese Methode für die meisten Insekten die angenehmste, vorausgesetzt, daß die Art der Watte eine geeignete ist. Nur eins dabei wäre, was noch angenehmer zu gestalten wäre. Bringt man mehrere Watteschichten in einen Kasten unter, so hat man immerhin

einige Arbeit, mit dem Herausnehmen der einzelnen Schichten (was eo ipso vorsichtig zu geschehen hat, zumal wenn die Tiere vollständig trocken sind). Es ist deshalb sehr angenehm und bequem, wenn man nur eine Schicht in ein niedriges Kästchen legt; in diesem Falle wird natürlich auf das die Insekten bedeckende Papierblatt noch eine Watteschicht gelegt, so daß nach Schließen des Deckels die Tiere leicht angepreßt werden, damit sie fest liegen. Derartige, sehr flache Kästchen für eine Watteschicht mit Insekten können aus einfachstem Material (Pappe) hergestellt werden, das indes nicht allzu schwach sein darf. Diese Kästchen wickelt man, ehe sie in eine gemeinsame Kiste kommen, am besten vorher einzeln in eine Zeitung ein. Man verwendet am zweckmäßigsten ein einheitliches, nicht zu großes Format. — Es wäre noch zu versuchen, ob die Watte nicht durch jenes watteähnliche, aus zahlreichen, dünnsten, feingefalteten Schichten besonderen Papiers bestehende Material ersetzt werden könnte, das fast von ähnlicher Weichheit ist wie Watte. Sehr erfreulich wäre es, wenn eine unserer großen Handlungen derartige Kästchen in guter, aber einfachster Qualität fabrikmäßig herstellen würde, mit den beiden Watteschichten und einem geeigneten Blatt Papier, fertig zum Gebrauch. Jetzt in den Zeiten teuren Alkohols, teurer Gläser usw. wäre die hier beschriebene Methode besonders angebracht.

Zusammenfassende Übersichten.

Nachdruck verboten.

Über im Jahre 1917 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze.

Von Leopold Fulmek und A. Stift (Wien).

A. Tierische Feinde.

a) Lepidoptera.

Bode¹⁾ berichtet über das außergewöhnlich starke Auftreten der Erdraupen im Königreich Sachsen. Im Beobachtungsfalle wurden zuerst die jungen Kartoffeltriebe zerstört und dann verbreiteten sich die Raupen auf den Blättern, wo sie nur die harten Blattrippen übrig ließen. Koff²⁾ äußert sich über die schweren Schädigungen, die durch den Fraß der Erdraupen in einem Kartoffelschlag entstanden sind. Es waren die Blätter zerfressen, dann die Stengel angegriffen und schließlich nur noch einzelne Stengelreste erhalten; schließlich verschwanden alle oberirdischen Teile wie auch die Knollen, an jedem Kartoffelstock ließen sich 20—30 Raupen feststellen. Sinerzeitige Bekämpfungsversuche durch Ausstreuen von Ätzkalkpulver um die bedrohten Pflanzen und leichte Unterbringung desselben hatten Erfolg. In gleicher Weise und mit gleich gutem Erfolg lassen sich auch kalihaltige Düngemittel anwenden. Als Bespritzungsmittel für das Krautwerk kommen eine 2proz. Chlorbariumlösung und arsenhaltige Brühen in Frage, denen man zweckmäßig, um einen gleichzeitigen Schutz gegen das Auftreten der Krautfäule und gegen Insektenfraß zu besitzen, noch eine 2proz. Kupferkalkbrühe zusetzt. Schließlich ist auch das Anlegen von Fanggräben zu empfehlen.

¹⁾ Sächs. Land.-Zeitg. Jahrg. 65. 1917. S. 458.

²⁾ Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. Jahrg. 15. 1917. S. 85.

deren Seitenwände schräg stehen, so daß die Sohle breiter als die Öffnung ist. Die gefangenen Raupen (in Bayern auch „graue Engerlinge“ genannt) sind ein Schweine- und Geflügelfutter. Nach der Beobachtung von Weiß¹⁾ blieb im Herbst auf manchen Kartoffelfeldern fast keine Staude von Erdraupen verschont, die nicht nur mehr oder weniger tiefe Löcher fraßen, sondern die Knollen oft vollkommen aushöhlten und sich dann im Innern seßhaft machten. Derartig befallene Knollen fallen sofort durch ihr geringes Gewicht auf, lassen sich leicht zusammendrücken und sind zu Speisezwecken vollkommen unbrauchbar. Diese Knollen sollen auch nicht eingemietet, sondern möglichst verfüttert werden. Zur Bekämpfung im Herbst empfiehlt sich das Eintreiben von Schweinen, die das Feld gründlich durchwühlen, in die abgeernteten Hackfruchtschläge, etwas spätere Bestellung der Wintersaaten und Ziehen von ungefähr 40 cm tiefen und ebenso breiten Fanggräben mit abgeschrägten und geglätteten Grabenwänden um das befallene Feld. Die an jedem Morgen aufgelesenen Raupen werden an das Federvieh verfüttert.

Auch an mehreren Orten des Kantons Vaud (Schweiz)²⁾ wurden Fraßschäden durch Eulendraupen an Kartoffeln (an Knollen und jungen Trieben) beobachtet. Fanglampen gegen die Falter und Einsammeln der Raupen bei der Bodenbearbeitung, speziell bei der zweiten Hacke, werden zur Abwehr der Schäden vorgeschlagen.

b) Coleoptera.

Epilachna dregei, ein sehr unangenehmer Kartoffelschädling, besitzt nach Gunn³⁾ einen Entwicklungsgang von 49 Tagen, so daß seine Dauer bei der ersten Generation mindestens 41 und bei der zweiten Generation höchstens 57 Tage in Anspruch nimmt. Die Eier werden in Häufchen auf die Unterseite der Blätter gelegt, wo auch die ausgeschlüpften Larven zusammengedrängt bis zur ersten Häutung sitzen bleiben, um sich dann über die ganze Pflanze, unter Verzehrerung der Blattspreiten, zu verbreiten. Die erwachsenen Insekten vollenden die Zerstörung und lassen nur die Blattspreiten unberührt, so daß die Pflanze vertrocknet und abstirbt. Als Bekämpfungsmittel werden Bespritzungen mit Bleiarseniat (1,259 kg in 225 l Wasser) empfohlen, sobald die Larven zum Vorschein kommen. Andere Wirtspflanzen außer der Kartoffel (bisherige Beobachtungen liegen nur aus Südafrika vor) sind Kürbisse, Gurken, Spinat, Rüben, Radieschen, Melonen, Saubohnen und einige wild wachsende Nachtschattengewächse.

Grosser⁴⁾ hat das Auftreten des Rainfarnkäfers als Kartoffelschädling beobachtet, der auch schon im Jahre 1902 in der Provinz Schlesien an Kartoffelkraut einen bedeutenden Schaden verursacht hat. Im Jahre finden meist 2 Bruten statt. Die Larven sitzen oft klumpenweise auf den befallenen Pflanzen; an Kartoffeln ist jedoch bisher nur der entwickelte Käfer gefunden worden. Bekämpfungsmaßregeln sind bis jetzt wenige bekannt. Bei stärkerem Auftreten sind Spritzungen mit Uraniagrün angezeigt. Nach der Beobachtung von Jerrentrup⁵⁾ hat der zur Familie der Blattkäfer gehörige Schafgarben- oder Rainfarnfruchtkäfer (*Galeruca tanacetii*) durch sein massenhaftes Auftreten das Kartoffelkraut sehr beschädigt. Der glänzend-schwarze, 6—10 mm lange Käfer bevorzugt trockene, sonnige

¹⁾ Hannov. Land- u. Forstw. Zeitg. Jahrg. 70. 1917. S. 686.

²⁾ La Torre Vaudoise. B.J. 9. 1917. p. 309.

³⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 40. 1917. S. 273.

⁴⁾ Zeitschr. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Schlesien. Jahrg. 25. 1917. S. 950.

⁵⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 404.

Plätze und lebt von Blättern verschiedener Pflanzen, wie z. B. der Schafgarbe, Ackermelde, Distel, Ackerwinde, Knötericharten usw., wie auch an Hafer und sonstigen Gräsern. Ein massenhaftes Auftreten auf Kulturpflanzen wurde bisher nirgends festgestellt. Die Fraßstellen befinden sich sowohl inmitten des Blattes als am Rande desselben, wodurch sich dann die Blätter gelblich verfärben, sich kräuseln und absterben. Zur Bekämpfung der Käfer kommt das Abschütteln bzw. Ablesen in Betracht. Nach Zacher¹⁾ ist der Blattkäfer *Galeruca tanacetii* L., der hauptsächlich sonst Korbblütlergewächse (Schafgarbe, Rainfarn, Glockenblume), daneben allerdings auch Ackerfarnkraut und Brunnenkresse frißt, bei Teltow in großen Mengen auf einem Kartoffelacker unter vollständiger Vernichtung der Stauden aufgetreten. Die Invasion war jedenfalls dadurch gegeben, daß infolge der langen Trockenperiode benachbarte dürre Wiesen dem Käfer nicht mehr genügend Nahrung boten und er deshalb zur Auswanderung gezwungen war. Der stärkere Befall führt, wie Versuche lehrten, in den meisten Fällen zum völligen Absterben des Krautes. Die Käfer scheinen die saftigen Stengelteile der Kartoffeln den Blättern vorzuziehen und nagen breite und oft tiefgehende Wunden hinein, wonach durch Zerstörung der Gefäße den Blättern kein Wasser mehr zuströmt und sie verdorren müssen. Wenn das Auftreten auch nur ein lokales war, so sind aber Vorsichtsmaßregeln gegen den bisher harmlosen Käfer (eine kurze biologische Beschreibung wird gegeben) doch am Platze, da eine Änderung der Fraßgewohnheiten unter Umständen nicht unmöglich ist. Das einfachste Abwehrmittel ist das sorgfältige Ablesen der Käfer von den Stauden, dann das nachherige Überbrühen mit heißem Wasser und Verfüttern an Enten oder Hühner. Die Zuwanderung von benachbarten Wiesen kann man, da die Käfer offenbar nicht gerne fliegen, durch Ziehen steilwandiger Gräben stark einschränken. Müller und Molz²⁾ heben hervor, daß sie den Käfer in seiner Larvenform bereits im Jahre 1916 stark schädigend auf den verschiedensten Kulturpflanzen, so auch auf den Kartoffeln, in der Magdeburger Gegend festgestellt haben. Nach den bisher vorliegenden Beobachtungen ist anzunehmen, daß der Käfer im Berichtsjahre in Deutschland eine größere Verbreitung als Kartoffelschädling gehabt hat, so daß eine erhöhte Beobachtung geboten erscheint.

Burkhardt³⁾ bemerkt bezüglich des Kartoffelerdflohes (*Psyliodes affinis* Payk.), daß der Fraß der Larve unbemerkt geschieht und ohne anscheinend eine nennenswerte Schädigung an der Pflanze nach sich zu ziehen. Hingegen schädigt der Käfer, mehr oder weniger stark in die Augen fallend, durch eine Durchlöcherung der Blätter, die bei einem massenhaften Auftreten zum völligen Verdorren der befallenen Pflanzenteile führen kann. Bei der Bekämpfung, die sich ähnlich wie diejenige der Erdflöhe überhaupt empfiehlt, ist auch von vornherein die Vertilgung der wilden Nachtschattengewächse im Auge zu behalten, namentlich wenn sich auf ihnen bereits Erdflöhe bemerkbar machen.

Jones⁴⁾ stellte im Frühjahr 1915 in Louisiana das Auftreten der Larve von *Cassida pallidula* Boh. auf den Blättern der Kartoffelpflanzen fest. Die im Insektarium gezüchteten Weibchen legten täglich 5—12 Eier

1) *Illustr. Landw. Zeitg.* Jahrg. 37. 1917. S. 360.

2) *Deutsch. Landw. Presse.* Jahrg. 44. 1917. S. 507.

3) *Flugbl. Nr. 26 d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm Instit. f. Landwirtschaft in Bromberg.* 1917.

4) *U. S. Dept. of Agricult. Bull. No. 422.* 1916. *Durch Intern. Agrar-Techn Rundsch.* Jahrg. 8. 1917. S. 297.

und der Entwicklungsgang nahm mindestens 27 Tage in Anspruch. Steht dem Insekt die geeignete Nahrung zur Verfügung, so können sich vielleicht bis 5 Generationen vom Frühjahr bis zum Herbst entwickeln. Der einzige bekannte tierische Feind von *Cassida* ist ein Schmarotzer der Eier, der aber anscheinend nur wenig hilft. Es ist anzunehmen, daß die Larve des Käfers in ausreichender Weise durch die Anwendung arsenikhaltiger Erzeugnisse bekämpft werden kann.

e) *Rhynchota*.

Molz¹⁾ hat einen Fall beobachtet, bei dem die Wiesenwanze, *Lygus pratensis* L., durch Beschädigung des Laubes als gefährlicher Kartoffelschädling aufgetreten ist. Die an den Blättern befindlichen zahlreichen Saugstellen führten zum Absterben der betreffenden Blätter. Besonders rasch stirbt das Blatt ab, wenn der Stich der Wanze die Mittelrippe des Blattes trifft. Beim Erschüttern des Krautes oder schon bei der Annäherung des Beobachters flogen die Tiere sehr lebhaft auf, um sich auf eine in der Nähe stehende Staude wieder niederzulassen. Neben den grün bis grünlichgrauen oder hell graubraunen, geflügelten, 5—6 mm langen, erwachsenen Tieren fanden sich auf den Kartoffelstauden auch Nymphen mit Flügelansätzen vor, die ebenfalls sehr beweglich waren und eine spangrüne Farbe zeigten. Die Bekämpfung der Wiesenwanze, deren Lebensweise noch wenig bekannt ist und die auch auf Luzerne, Rübe, Kartoffel, Hopfen, Tabak, Kohl, Gurken, Sellerie, Mais, Weizen, Weinrebe, Obstbäumen, Erdbeeren und Blumen vorkommt, wird wegen ihrer großen Lebhaftigkeit und ihrer saugenden Nahrungsaufnahme auf Schwierigkeiten stoßen. Auf kleinen Plänen führt vielleicht das Legen von mit Raupenleim bestrichenen Brettern zwischen je 2 Kartoffelreihen und das Erschüttern der Stauden am frühen Morgen und das dadurch erfolgte Abschütteln der Tiere zum Ziele. Ein Bespritzen der Tiere mit einer 3- und 4proz. Tabakabkochung blieb ohne Wirkung.

Naumann²⁾ fand auf der Unterseite eigenartig rotbraun verfärbter Kartoffelblätter ein schildlausartiges, 1,5—2 mm langes, plattgedrücktes Insekt, das sich nach der Bestimmung von Jakobi als *Aphalara nervosa* Först erwies, ein Insekt, das zu den Schnabelkerfen, und zwar zur Gruppe der Pflanzensauger, Untergruppe der Springläuse (*Psylliden*) gehört. Bisher ist auf der Kartoffel noch nie eine *Psyllide* als Schädling gefunden worden. Trotz der bisher unbekanntem Lebensweise des Schädling ist anzunehmen, daß derselbe entweder bei eintretendem Frost geschützt überwintert, oder daß er auf die Blattunterseite der Kartoffel widerstandsfähige Wintererier legt. Es ist daher zu empfehlen, das Kartoffelkraut befallener Felder zu verbrennen.

d) Verschiedene Insekten.

Trieschmann³⁾ hat das Auftreten zweier seltener Kartoffelschädiger beobachtet, nämlich kleine, grüne Tiere, zur Gattung der Blindwanzen (*Lygusarten*) gehörend, die an den jüngsten Blättern und Trieben saugten und dieselben zum Absterben brachten, und dann 2 Schmetterlingsraupen (Gattung der Eulen), und zwar *Gortyna ochracea* (gemeine Mark-eule) und *Hydroecia micacea* (violettrote Graswurzeule). Der Raupenschaden, besonders an Frühkartoffeln, dürfte im allgemeinen nicht

¹⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 27. 1917. S. 337.

²⁾ Deutsch. Landw. Presse. Bd. 44. 1917. S. 579.

³⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 445.

groß genannt werden, da es nur wenige Tiere sein dürften, die als Raupe oder Puppe überwintern und im zeitigen Frühjahr den Falter liefern. Da eine direkte Bekämpfung naturgemäß unmöglich ist, so sind die befallenen Triebe frühzeitig zu entfernen und zu verbrennen und die Felder nach der Ernte gründlich zu reinigen.

e) V ö g e l.

Felix¹⁾ weist auf die Schädigungen der Kartoffelkulturen durch Krähen im Jahre 1916 hin und verlangt behördliche Ermächtigung zum Kampf gegen diese Vögel, wie solches im Kanton Freiburg gestattet wurde.

B. Pflanzliche Schädlinge.

a) B a k t e r i e n.

Morse²⁾ veröffentlicht umfassende Studien über die Schwarzbeinigkeit der Kartoffel und ihrer Erreger, als welche bisher eine Reihe verschiedener Bazillen angegeben worden sind. Nach seinen Ermittlungen scheinen die als Erreger beobachteten *Bacillus atrosepticus* Van Hall, *Bac. solanisaprus* Harris und *Bac. melanogenes* Peth & Murph. identisch zu sein, die beobachteten geringfügigen Unterschiede aber sich nur innerhalb geringer Variationsbreite zu bewegen, welche eine Arten-trennung nicht rechtfertigen; ob *Bac. phytophthorns* App. von *Bac. solanisaprus* artverschieden ist, läßt Morse noch unentschieden. Immerhin sollte mit Rücksicht auf die bisher über den Gegenstand veröffentlichte Literatur aus Prioritätsgründen an der Bezeichnung *Bac. atrosepticus* als Erreger der Schwarzbeinigkeit, wenigstens der in Maine beobachteten Fälle, festgehalten werden. Morse charakterisiert ausführlich das Krankheitsbild, gibt an, daß die Schwarzbeinigkeit in Deutschland, Frankreich, Belgien, Holland, England, Irland, Kanada und seit etwa 9 Jahren auch in den Vereinigten Staaten von Amerika beobachtet wird und beziffert die verursachten Feldschäden mit 1—3,5, 10—15 oder gar bis zu 50%. Harrison berechnet den Ernteverlust (10—75%) in der Provinz Ontario allein mit 720 000 Dollar. Da sich die Krankheit nicht von Pflanze zu Pflanze auf dem Felde verbreitet, sondern, unter den klimatischen Verhältnissen von Maine wenigstens, in erster Linie krankes Saatgut die Ursache der Erkrankung ist, so ist die Abhilfe durch sorgfältige Knollenauslese und Fortschneiden aller kranken Teile vor der Aussaat, sowie auch durch Saatgut-desinfektion mit Formaldehyd oder Sublimat verhältnismäßig leicht zu erzielen, wobei zu beachten ist, daß die Desinfektion allein nur Teilerfolge ergibt und jedenfalls nur als ergänzende Maßnahme bei der Knollenauslese in Betracht kommt.

Bei Studien zur biochemischen Kenntnis der Atmungsenzyme (Zymase und Karboxylase) der Kartoffel hat Bodnár³⁾ festgestellt, daß das Rohenzym der an der Ringkrankheit leidenden Kartoffelknollen derart auf die Glukose einwirkt, daß es gar keinen Alkohol oder höchstens nur Spuren bildet. An Stelle von Alkohol konnten größere Mengen Essigsäure nachgewiesen werden. Diese Essigsäure entstand aus Alkohol durch die Wirkung der Alkoholoxydase der Bodenbakterien. Die Bodenbakterien gelangten aus den Knollen in Form von Sporen in das Rohenzym.

¹⁾ La Terre Vaudoise. Bd. 9. 1917. p. 203.

²⁾ Journ. of Agric. Res. Jahrg. 8. 1917. p. 79.

³⁾ Kiserleluggi Közlemények. Jahrg. 19. 1916. [1917]. p. 580.

⁴⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 27. 1917. S. 339.

b) Krebs.

Schaffnit und Voß⁴⁾ haben ihre Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses im Jahre 1916 fortgesetzt. Zu den Bodendesinfektionsversuchen kamen Schwefel, Kainit, Kalkstickstoff, Zyannatrium, Uspulun, Betalysol, Chromhydrokarbonat, Chromoxyd, Formaldehyd und Steinerische Masse in geeigneter Weise zur Verwendung, wobei sich gezeigt hatte, daß keines dieser Mittel seinen Zweck erfüllte. Den geringsten Befall an kranken Knollen wiesen im Mittel die Uspulunparzellen mit 31% auf, während das Chromhydrokarbonat, das nach den Versuchen des Vorjahres Erfolge versprach, selbst bei Gaben von 100 g für 1 qm völlig versagte. Aus den gesamten Versuchen geht einwandfrei hervor, daß die Dauersporen von *Chrysophlyctis endobiotica* Schilb. durch die angewandten Desinfektionsmittel nicht vernichtet werden können. Auch Chlorphenolquecksilber und Lysol haben sich als wirkungslos erwiesen. Weitere Versuche beschäftigten sich mit dem Verhalten von 110 Kartoffelsorten (zum größten Teil Originalzuchten) gegen den Erreger der Kartoffelkrebskrankheit. Die erhaltenen Resultate sind in Tabellen zusammengestellt. Aus ihnen lassen sich noch keine Schlüsse für die landwirtschaftliche Praxis ziehen. Die Versuche wurden deshalb fortgesetzt, wobei neben neueren Sorten nur diejenigen im Versuchsplan aufgenommen werden, die bei den bisherigen Versuchen keinen Befall gezeigt haben. Auf diese Weise muß schließlich die einwandfreie Ermittlung der immunen Sorten gelingen. Schließlich haben Versuche zur Prüfung der Lebensfähigkeit der Dauersporen des Pilzes ergeben, daß sich der Pilz 8 Jahre im Boden lebensfähig zu erhalten vermag, auch wenn die Wirtspflanze nicht angebaut wird. Auch diese Versuche finden ihre Fortsetzung. Spieckermann¹⁾ gibt eine Beschreibung des durch den Pilz *Chrysophlyctis endobiotica* Schilb. hervorgerufenen Kartoffelkrebses, der bei starkem Auftreten die Ernte dementsprechend herabmindert und nach dem Genusse derartig erkrankter Knollen beim Menschen Gesundheitsstörungen hervorrufen kann. Die Krankheit ist in Deutschland bisher in einigen Kreisen Westfalens, im chemischen Industriegebiet und bei Hamburg aufgetreten und beschränkt sich zurzeit auf Hausgärten und Ländereien, auf denen die Kartoffel alljährlich oder mit einjährigem Wechsel angebaut wird. Auf verseuchten Stellen kann die Krankheit mit Erfolg nur durch den Anbau krebsfester Kartoffelsorten, von denen es eine Reihe von Züchtungen gibt, bekämpft werden. Der Kartoffelkrebs (*Chrysophlyctis endobiotica* Schilb.) hat nach Schaffnit und Voß²⁾ in manchen Bezirken der Rheinprovinz, wie in früheren Jahren, einen starken Schaden angerichtet, in manchen Bezirken wieder war die Pilzentwicklung infolge ungünstiger Witterung nicht so stark wie früher. In einem Bezirke wurden neue Seuchenherde festgestellt.

c) Phytophthora.

Brož³⁾ beschreibt in Kürze die durch *Phytophthora infestans* de By hervorgerufene Krautfäule der Kartoffel, die, begünstigt durch reichliche Feuchtigkeit, im Jahre 1916 eine große Verbreitung gefunden

¹⁾ Hauptsammelst. Münster der staatl. Pflanzenschutzorganisat. a. d. Landw. Versuchsst. d. Landwirtschaftskamm. Flugbl. Nr. 1. 3. Aufl. August 1917.

²⁾ Veröffentl. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Rheinprov. Bonn 1916. [1917.] S. 28.

³⁾ Wien. Landw. Zeitg. Jahrg. 67. 1917. S. 365.

hat. Da die Krankheit durch Knollen, die von krautfaulen Krankheiten stammen, leicht verbreitet werden kann, so ist Vorsicht geboten. Allerdings spielen die Witterungsverhältnisse für das eventuelle Auftreten des Pilzes eine ausschlaggebende Rolle. Zum Schluß verweist Brož auf die bekannten Kulturmaßnahmen (geeigneter Boden, entsprechende Anbaumaßnahmen, Fruchtwechsel, Anbau widerstandsfähiger Sorten), deren Durchführung eine kräftige, gesunde Entwicklung der Kartoffelpflanze bezweckt, Maßnahmen, die bisher als Bekämpfungsmittel viel zu wenig geschätzt worden sind, die aber bei sorgfältiger Durchführung das Auftreten der Krautfäule ganz erfolgreich verhüten können. Nach der Beobachtung von Schaffnit und Voß¹⁾ trat die durch *Phytophthora infestans* de By verursachte Blatt- und Knollenfäule der Kartoffel hauptsächlich auf Weinbergboden und in solchen Lagen auf, die erst im Winter 1914/15 ausgehauen worden waren. Nach Taillefer²⁾ haben sich zur Bekämpfung der *Phytophthora infestans* der Kartoffel in den Jahren 1912 und 1913 (Landw. Kantonalschule Cernier) als besser widerstandsfähige Sorten erwiesen: Silesia, Switez, Wohltmann, Bojar, Vater Rhein, Topper, Import, Splendo, Marschall, Pionnier, Rendabel, Rodestar und einige Stämme von Industrie. Die Auswahl von gesundem Saatgut ist der Desinfektionsbehandlung von kranken Saatknohlen überlegen. Im Jahre 1912 wurde am 24. 6., 16. 7. und 16. 8. mit Bordelaiserbrühe das erste Mal 1proz., die folgenden Male 2proz., mit Verdet neutre (0,4% bzw. 1%) und mit Cuprosa (0,25% bzw. ½%) gespritzt, wodurch bei Verdet neutre ein Mehrertrag von 45,9%, bei Bordelaiserbrühe ein solcher von 80,3% erzielt wurde. Im Jahre 1913 wurde am 12. 7., 2. und 16. 8. gespritzt mit: Bordelaiserbrühe (1proz. bzw. 2%), Cuprosa durchwegs (½%), Renommée fama (½%) und Verdet neutre (¾%), wobei Mehrerträge um 69,3% bzw. 70,6%, 65,8% und 57,1% erzielt worden sind. Auf 1 ha wurden 800—1500 l Spritzflüssigkeit verwendet. Die Knollenaussonderung ergab viel mehr größere und gesündere Kartoffeln nach den Kupferbehandlungen als auf den Kontrollparzellen. Der Reinertrag nach Bordelaiserbrühe wurde mit 972,05 Frcs., nach Cuprosa mit 812,9 Frcs. berechnet. Für die Erfolgsicherung sind in erster Linie die größeren Mengen der Spritzflüssigkeit und nicht die höheren Prozentgehalte der Dosierung maßgebend. Es wird auch ausdrücklich darauf verwiesen, daß die angewendeten Mittel nur vorbeugend, nicht aber kurativ wirken.

Zur Kupferbespritzung gegen die Krautfäule der Kartoffel werden folgende Anweisungen gegeben³⁾: Die erste Behandlung hat Mitte Juni zu erfolgen (in höheren Lagen Anfang Juli); eine 2. Bespritzung vor der Blüte. Ausnahmsweise ist in regenreichen Sommern noch eine etwaige 3. Spritzung angezeigt, besonders in niedrigen, feuchten Lagen, in der Nähe von Wasserläufen, bei empfindlichen Kartoffelsorten und an jenen Stellen, wo die Krankheit in den letzten Jahren wiederholt heftig aufgetreten ist. Man spritzt bei der ersten Behandlung mit 1—1½proz. Brühe, bei den folgenden mit 2proz. (auch käufliche Kupfermittel sind verwendbar) und benötigt für das erste Mal auf 1 ha 800 l, für die 2. und 3. Bespritzung etwa 1000 l Spritzflüssigkeit. Zahlreiche, dichtstehende, feine Spritztropfen schützen besser gegen den Pilzangriff, als große, weit voneinander abstehende Spritzflecken. Die Bespritzung der Blattunterseite ist anzustreben. Die Spritzarbeit ist am

¹⁾ Veröffentl. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Rheinprov. Bonn 1916. [1917.] S. 277.

²⁾ La Terre Vaudoise. Jahrg. 9. 1917. p. 379 u. 389.

³⁾ La Terre Vaudoise. Jahrg. 9. 1917. S. 235.

besten morgens nach dem Morgentau, oder nachmittags, nicht aber in der ärgsten Sonnenhitze auszuführen.

P. C.¹⁾ führt aus, daß auf 1 ha Kartoffelanbaufläche 800 l Bordelaiserbrühe für die erste Bespritzung (im Juni) und 1000 l für die folgenden (2) Behandlungen (nach je 2—3 Wochen) gegen Kartoffelkrautfäule erforderlich sind.

Die Frage, ob die durch *Phytophthora infestans* verursachte Krautfäule der Kartoffeln durch die Saatknollen übertragen wird, beantwortet die Versuchsstation für Pflanzenschutz in Halle²⁾ im bejahenden Sinne, da dieser Pilz in den Kartoffelknollen überwintert und von diesen verseuchten Knollen dann im Sommer die Ansteckung ausgeht. Man darf aber nicht annehmen, daß Knollen von kranken Stauden im nächsten Jahre unter allen Umständen wieder die Krankheit erzeugen, denn erstens können kranke Stauden gesunde Knollen liefern und zweitens brauchen aus kranken Knollen nicht unbedingt kranke Stauden zu entstehen, da hier die Witterungseinflüsse entscheidend mitsprechen. Da aber bei Gegenwart kranker Mutterknollen die Vorbedingungen für das Auftreten der Krankheit gegeben sind, so ist geraten, nur gesundes Saatgut zu verwenden. Zu empfehlen ist vor dem Auslegen vorhergehendes Anwelken der Knollen.

d) *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium* u. a.

Nach Link³⁾ können *Fusarium oxysporum* Schlecht, sowie *F. trichothecioides* (identisch ist *F. tuberivorum* Wilcox und Link) die Fäule der Knollen und das Welken der Staude bewirken. Unter den auf freiem Felde und in einem Lagerraum beobachteten Bedingungen scheint *F. oxysporum* eher die Ursache des Welkens zu sein als *F. trichothecioides*, auf welchen Pilz vielmehr die Erkrankungen von Knollenfäule zurückzuführen sind. Temperatur-Optimum und -Maximum sind bei *F. oxysporum* höher, das sich ja eher entwickelt und sich in stärkerem Maße an der Oberfläche ausbreitet, als dies bei *F. trichothecioides* der Fall ist. Beide Fusarien besitzen eine ausgesprochene Fähigkeit, die verschiedenartigsten kohlenstoffhaltigen Substanzen als Kohlenstoffquelle für ihren Stoffwechsel zu benutzen. *F. oxysporum* besitzt diese Fähigkeit in höherem Maße und kann die genannten Stoffe schneller, jedoch nicht so vollkommen wie der andere Pilz verwerten, auch ist erstgenannter Pilz weniger einem Stillstand in der Entwicklung und nicht so sehr der Vergiftung ausgesetzt wie *F. trichothecioides*. Solanin übt keine Giftwirkung auf die beiden Fusarien aus, obgleich es das Wachstum von *F. trichothecioides* merklich zu beeinträchtigen scheint.

Über parasitische *Rhizoctonia* arten in Amerika berichtet Peltier⁴⁾. Ausgehend von seinen Untersuchungen über Stengelfäule an Nelken konnte er 2 echte parasitische *Rhizoctonia* arten ermitteln, nämlich als weitverbreitet *Rh. solani* mit ungefähr 165 Wirtspflanzen (meist krautige Garten-, Gemüse- und Feldgewächse, auch verschiedenerlei Unkräuter) und *Rh. crocorum*, die anscheinend auf Klee und Kartoffelknollen beschränkt ist: ferner wurde als 3. Art *Corticium ochroleucum*

¹⁾ La Terre Vaudoise. Jahrg. 9. 1917. p. 221.

²⁾ Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Schles. Jahrg. 19. 1917. S. 141.

³⁾ Botan. Gaz. Vol. 62. 1916. p. 169. Durch Intern. Agrar-Techn. Rundsch. Jahrg. 7. 1916. [1918.] S. 100.

⁴⁾ Illin. Stat. Bull. No. 189. 1916. p. 281; durch Experim. Stat. Rec. Vol. 35. 1917. p. 749.

hat. Da die Krankheit durch Knollen, die von krautfaulen Krankheiten stammen, leicht verbreitet werden kann, so ist Vorsicht geboten. Allerdings spielen die Witterungsverhältnisse für das eventuelle Auftreten des Pilzes eine ausschlaggebende Rolle. Zum Schluß verweist Brož auf die bekannten Kulturmaßnahmen (geeigneter Boden, entsprechende Anbaumaßnahmen, Fruchtwechsel, Anbau widerstandsfähiger Sorten), deren Durchführung eine kräftige, gesunde Entwicklung der Kartoffelpflanze bezweckt, Maßnahmen, die bisher als Bekämpfungsmittel viel zu wenig geschätzt worden sind, die aber bei sorgfältiger Durchführung das Auftreten der Krautfäule ganz erfolgreich verhüten können. Nach der Beobachtung von Schaffnit und Voß¹⁾ trat die durch *Phytophthora infestans* de By verursachte Blatt- und Knollenfäule der Kartoffel hauptsächlich auf Weinbergboden und in solchen Lagen auf, die erst im Winter 1914/15 ausgehauen worden waren. Nach Taillefer²⁾ haben sich zur Bekämpfung der *Phytophthora infestans* der Kartoffel in den Jahren 1912 und 1913 (Landw. Kantonalschule Cernier) als besser widerstandsfähige Sorten erwiesen: Silesia, Switez, Wohltmann, Bojar, Vater Rhein, Topper, Import, Splendo, Marschall, Pionnier, Rendabel, Rodestar und einige Stämme von Industrie. Die Auswahl von gesundem Saatgut ist der Desinfektionsbehandlung von kranken Saatknollen überlegen. Im Jahre 1912 wurde am 24. 6., 16. 7. und 16. 8. mit Bordelaiserbrühe das erste Mal 1proz., die folgenden Male 2proz., mit Verdet neutre (0,4% bzw. 1%) und mit Cuprosa (0,25% bzw. ½%) gespritzt, wodurch bei Verdet neutre ein Mehrertrag von 45,9%, bei Bordelaiserbrühe ein solcher von 80,3% erzielt wurde. Im Jahre 1913 wurde am 12. 7., 2. und 16. 8. gespritzt mit: Bordelaiserbrühe (1proz. bzw. 2%), Cuprosa durchwegs (½%), Renommée fama (½%) und Verdet neutre (¾%), wobei Mehrerträge um 69,3% bzw. 70,6%, 65,8% und 57,1% erzielt worden sind. Auf 1 ha wurden 800—1500 l Spritzflüssigkeit verwendet. Die Knollenaussonderung ergab viel mehr größere und gesündere Kartoffeln nach den Kupferbehandlungen als auf den Kontrollparzellen. Der Reinertrag nach Bordelaiserbrühe wurde mit 972,05 Frcs., nach Cuprosa mit 812,9 Frcs. berechnet. Für die Erfolgsicherung sind in erster Linie die größeren Mengen der Spritzflüssigkeit und nicht die höheren Prozentgehalte der Dosierung maßgebend. Es wird auch ausdrücklich darauf verwiesen, daß die angewendeten Mittel nur vorbeugend, nicht aber kurativ wirken.

Zur Kupferbespritzung gegen die Krautfäule der Kartoffel werden folgende Anweisungen gegeben³⁾: Die erste Behandlung hat Mitte Juni zu erfolgen (in höheren Lagen Anfang Juli); eine 2. Bespritzung vor der Blüte. Ausnahmsweise ist in regenreichen Sommern noch eine etwaige 3. Spritzung angezeigt, besonders in niedrigen, feuchten Lagen, in der Nähe von Wasserläufen, bei empfindlichen Kartoffelsorten und an jenen Stellen, wo die Krankheit in den letzten Jahren wiederholt heftig aufgetreten ist. Man spritzt bei der ersten Behandlung mit 1—1½proz. Brühe, bei den folgenden mit 2proz. (auch käufliche Kupfermittel sind verwendbar) und benötigt für das erste Mal auf 1 ha 800 l, für die 2. und 3. Bespritzung etwa 1000 l Spritzflüssigkeit. Zahlreiche, dichtstehende, feine Spritztropfen schützen besser gegen den Pilzangriff, als große, weit voneinander abstehende Spritzflecken. Die Bespritzung der Blattunterseite ist anzustreben. Die Spritzarbeit ist am

¹⁾ Veröffentlich. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Rheinprov. Bonn 1916. [1917.] S. 277.

²⁾ La Terre Vaudoise. Jahrg. 9. 1917. p. 379 u. 389.

³⁾ La Terre Vaudoise. Jahrg. 9. 1917. S. 235.

besten morgens nach dem Morgentau, oder nachmittags, nicht aber in der ärgsten Sonnenhitze auszuführen.

P. C.¹⁾ führt aus, daß auf 1 ha Kartoffelanbaufläche 800 l Bordelaiserbrühe für die erste Bespritzung (im Juni) und 1000 l für die folgenden (2) Behandlungen (nach je 2—3 Wochen) gegen Kartoffelkrautfäule erforderlich sind.

Die Frage, ob die durch *Phytophthora infestans* verursachte Krautfäule der Kartoffeln durch die Saatknohlen übertragen wird, beantwortet die Versuchsstation für Pflanzenschutz in Halle²⁾ im bejahenden Sinne, da dieser Pilz in den Kartoffelknollen überwintert und von diesen verseuchten Knollen dann im Sommer die Ansteckung ausgeht. Man darf aber nicht annehmen, daß Knollen von kranken Stauden im nächsten Jahre unter allen Umständen wieder die Krankheit erzeugen, denn erstens können kranke Stauden gesunde Knollen liefern und zweitens brauchen aus kranken Knollen nicht unbedingt kranke Stauden zu entstehen, da hier die Witterungseinflüsse entscheidend mitsprechen. Da aber bei Gegenwart kranker Mutterknollen die Vorbedingungen für das Auftreten der Krankheit gegeben sind, so ist geraten, nur gesundes Saatgut zu verwenden. Zu empfehlen ist vor dem Auslegen vorhergehendes Anwelken der Knollen.

d) *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium* u. a.

Nach Link³⁾ können *Fusarium oxysporum* Schlecht. sowie *F. trichothecioides* (identisch ist *F. tuberivorum* Wilcox und Link) die Fäule der Knollen und das Welken der Staude bewirken. Unter den auf freiem Felde und in einem Lagerraum beobachteten Bedingungen scheint *F. oxysporum* eher die Ursache des Welkens zu sein als *F. trichothecioides*, auf welchen Pilz vielmehr die Erkrankungen von Knollenfäule zurückzuführen sind. Temperatur-Optimum und -Maximum sind bei *F. oxysporum* höher, das sich ja eher entwickelt und sich in stärkerem Maße an der Oberfläche ausbreitet, als dies bei *F. trichothecioides* der Fall ist. Beide Fusarien besitzen eine ausgesprochene Fähigkeit, die verschiedenartigsten kohlenstoffhaltigen Substanzen als Kohlenstoffquelle für ihren Stoffwechsel zu benutzen. *F. oxysporum* besitzt diese Fähigkeit in höherem Maße und kann die genannten Stoffe schneller, jedoch nicht so vollkommen wie der andere Pilz verwerten, auch ist erstgenannter Pilz weniger einem Stillstand in der Entwicklung und nicht so sehr der Vergiftung ausgesetzt wie *F. trichothecioides*. Solanin übt keine Giftwirkung auf die beiden Fusarien aus, obgleich es das Wachstum von *F. trichothecioides* merklich zu beeinträchtigen scheint.

Über parasitische *Rhizoctonia* arten in Amerika berichtet Peltier⁴⁾. Ausgehend von seinen Untersuchungen über Stengelfäule an Nelken konnte er 2 echte parasitische *Rhizoctonia* arten ermitteln, nämlich als weitverbreitet *Rh. solani* mit ungefähr 165 Wirtspflanzen (meist krautige Garten-, Gemüse- und Feldgewächse, auch verschiedenerlei Unkräuter) und *Rh. crocorum*, die anscheinend auf Klee und Kartoffelknollen beschränkt ist; ferner wurde als 3. Art *Corticium ochroleucum*

¹⁾ La Terre Vaudoise. Jahrg. 9. 1917. p. 221.

²⁾ Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Schles. Jahrg. 19. 1917. S. 141.

³⁾ Botan. Gaz. Vol. 62. 1916. p. 169. Durch Intern. Agrar-Techn. Rundsch. Jahrg. 7. 1916. [1918.] S. 100.

⁴⁾ Illin. Stat. Bull. No. 189. 1916. p. 281; durch Experim. Stat. Rec. Vol. 35. 1917. p. 749.

auf Obstbaumblättern, eine 4. auf Zwiebelpflanzen als fragliche Parasiten isoliert. Die Virulenz von *Rh. solani* variiert ebenso, wie die Widerstandsfähigkeit der Wirtspflanzen verschieden ist. Hohe Temperatur (88° F) mit zuviel oder zu geringer Feuchtigkeit bestimmte in hohem Grade die Virulenz der verschiedenen Proben. Eine besondere Spezialisierung des Pilzes wurde nicht beobachtet und erkannt, daß sich der Pilz nur unter gewissen Bedingungen zum gefährlichen Parasiten entwickelt.

*Appel*¹⁾ hebt hervor, daß eine Gruppe von Krankheiten, die vielfach mit der Blattrollkrankheit verwechselt wird, die der Fußkrankheiten ist, als welche er alle Parasiten bezeichnet, bei denen der untere Stengelteil durch Parasiten (Tiere, Bakterien und Pilze) angegriffen wird. Unter den (noch nicht in vollem Umfange festgestellten) Pilzen spielt eine große Rolle — als einer der häufigsten Erreger — der Pilz *Rhizoctonia solani*, der häufig auf der Schale der Kartoffelknollen vorkommt, wo er die sogenannten *Rhizoctonia* pocken darstellt. Der Pilz befällt auch andere Pflanzen und wächst außerdem als Saprophyt im Boden. Er ist daher weit verbreitet und besonders in humosen und schwach sauren Böden häufig. *Appel* beschreibt das Auftreten des Pilzes, der eine eigentümliche Einrollung oder Faltung der oberen Blätter hervorruft, weswegen die Krankheit in Amerika „Rosette“ genannt wird. Da sich diese Rollung vielfach auf die obersten Blätter beschränkt oder doch bei diesen anfängt, so wird diese Erscheinung auch als „Wipfelrollen“ bezeichnet, wobei es allerdings noch eine offene Frage ist, ob ein derartiges Wipfelrollen immer ein untrügliches Merkmal für eine Fußkrankheit ist. Wo es sich um saure Böden und dadurch um ein schlechtes Auflaufen der Kartoffeln handelt, wird man durch eine entsprechende Kalkung Abhilfe schaffen können. Aber auch alle anderen Maßregeln, die den Boden lockern und dadurch das Auflaufen der Kartoffeln beschleunigen, wirken der Krankheit, deren Auftreten und Verlauf sehr von den Witterungsverhältnissen abhängt, entgegen. Da das Auftreten der Krankheit mehr von den äußeren Bedingungen als von dem Pilz abhängt und außerdem der Pilz sehr weit verbreitet ist, so erübrigt sich dessen direkte Bekämpfung. Die Krankheit darf keinesfalls mit der Blattrollkrankheit verwechselt werden. Im allgemeinen ist sie als weniger gefährlich als die echte Blattrollkrankheit anzusehen.

Nach den Untersuchungen von *Pethybridge*²⁾ findet sich das Myzel des Pilzes *Verticillium albo-atrum* in den Holzgefäßen aller Teile der befallenen Kartoffeln, die allmählich vertrocknen. Die Krankheit wird durch kranke Knollen übertragen. Was die Knolle anbetrifft, so ist der Pilz, im Gegensatz zu der Auffassung früherer Forscher, nicht notwendigerweise genau auf die Stelle oder in der Nähe der Stelle lokalisiert, wo die Kartoffel mit dem knollentragenden Stengel verbunden ist. Der Pilz gedeiht gut in Reinkultur als Saprophyt. Mit einer derartigen Kultur auf gesunden Pflanzen durchgeführte Infizierungen brachten positive Ergebnisse. Die durch diesen Pilz hervorgerufene Krankheit ist früher, wenigstens bis zu einem Punkte, mit anderen Krankheiten unter der Bezeichnung „curl“ oder „leaf-curl“ (Kräuselkrankheit) oder „leaf-roll“ (Blattrollkrankheit) zusammengefaßt worden. Sie gehört jedoch nicht in diese Kategorie, sondern ist als ein spezifischer Typus jener Krankheiten anzusprechen, bei denen die Holzgefäße vom Myzel durchzogen sind und für welche *Pethybridge*

¹⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 499. 1 Taf.

²⁾ The Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. Vol. 15. 1916. p. 63. 2 plat. Durch Intern. Agrar-Techn. Rundsch. Jahrg. 8. 1917. S. 192.

die allgemeine Bezeichnung „Hadromykose“ in Vorschlag bringt. Die Krankheit scheint auf den britischen Inseln nicht sehr häufig vorzukommen, und die bisherigen Schäden sind nur geringe. Wirksame Vorbeugungsmaßregeln sind eine geeignete Fruchtfolge und die Verwendung nur gesunder Saatkollen.

e) Verschiedene Pilzkrankheiten.

Appel¹⁾ bespricht die ersten Anzeichen von Krankheiten auf dem Kartoffelfelde, die sich durch das verkümmerte Aussehen der Triebe kenntlich machen. Die unter dem Boden zurückgehaltenen Triebe werden leicht von Bakterien und Pilzen befallen, durch die sie entweder vernichtet oder verwundet werden. Im letzteren Falle entstehen später Fußkrankheiten, die auf das weitere Wachstum und vor allem auf die Ertragsfähigkeit einen ungünstigen Einfluß ausüben. Weiter werden diejenigen Krankheiten besprochen, die sich nach dem Auflaufen der Kartoffeln zeigen können und kaum überwunden werden. Es sind dies die Schwarzbeinigkeit (engerollte, fahle und verwelkte Blätter, am Grund geschwärtzter und gefaulter Stengel; meist war die Pflanzkartoffel mehr oder weniger weichfaul), die Kräuselkrankheit (Natur derselben noch nicht näher erforscht), die Blattrollkrankheit (äußerlich von der vorigen Krankheit deutlich verschieden). Die einzelnen Blätter sind ziemlich steil aufgerichtet und mehr oder weniger von dem Rande nach dem Blattrücken eingerollt. Eigentliche Ursache auch hier unbekannt. Auch hier ist eine Steigerung der Krankheit von Jahr zu Jahr zu bemerken, mit der eine Verminderung der Ernte bis zum völligen Erlöschen des Knollenansatzes einhergeht (Zwergwüchsigkeit). Solche Stöcke unterscheiden sich durch ihre geringe Entwicklung von gesunden Stöcken, lassen aber keinerlei Anzeichen einer bestimmten Krankheit erkennen. Neben diesen vier genannten Krankheiten gibt es noch eine Reihe anderer, ähnlich ausschender und ebensolche Bedeutung besitzender Krankheiten, bei denen die Stengel bald glasig-spröde, bald schwarzstreifig, bald die Blätter verkümmert oder mit schwarzen Punkten versehen sind; auch hier sind die Pflanzen mangelhaft entwickelt.

Appel²⁾ schildert auch die wichtigsten Kartoffelkrankheiten des Sommers. Es zeigen sich die Kräuselkrankheit, Blattrollkrankheit und Zwergwüchsigkeit. Bei den Fußkrankheiten ist das Einrollen der Blätter im wesentlichen auf die Gipfelblätter beschränkt; man nennt diese Erscheinung auch Wipfelrollen oder Rosettekrankheit, da zumeist die oberen Stengelteile verkürzt sind. Unter den Fußkrankheiten ist der Pilz *Rhizoctonia solani* am bekanntesten und anscheinend auch am verbreitetsten; als Fäulnis-erreger kommt ihm aber keine allzu große Bedeutung zu. Besonders während des Sommers bis zur Abreifezeit sind die Gefäßkrankheiten sichtbar, bei denen auch Bakterien (Schwarzbeinigkeit) und Pilze als Ursache in Frage kommen. Das Absterben des Kartoffelkrautes wird häufig durch den Pilz *Phoma solanicola* hervorgerufen. Außer den erwähnten Krankheiten, die sich hauptsächlich am oder im Stengel zeigen, erscheinen noch zwei Laubkrankheiten: Die Krautfäule, durch den allgemein bekannten Pilz *Phytophthora infestans* hervorgerufen, der auch auf die Knollen übergeht und die weniger gefährliche Fleckenkrankheit, deren Erreger der sich nur auf das Laub beschränkende Pilz *Alternaria solani* ist. Einstweilen in Deutschland noch nicht weit verbreitet ist der Knollen-

¹⁾ Der Kartoffelbau. 1917. Nr. 7.

²⁾ Der Kartoffelbau. 1917. Nr. 10.

auf Obstbaumblättern, eine 4. auf Zwiebelpflanzen als fragliche Parasiten isoliert. Die Virulenz von *R. h. solani* variiert ebenso, wie die Widerstandsfähigkeit der Wirtspflanzen verschieden ist. Hohe Temperatur (88° F) mit zuviel oder zu geringer Feuchtigkeit bestimmte in hohem Grade die Virulenz der verschiedenen Proben. Eine besondere Spezialisierung des Pilzes wurde nicht beobachtet und erkannt, daß sich der Pilz nur unter gewissen Bedingungen zum gefährlichen Parasiten entwickelt.

Appel¹⁾ hebt hervor, daß eine Gruppe von Krankheiten, die vielfach mit der Blattrollkrankheit verwechselt wird, die der Fußkrankheiten ist, als welche er alle Parasiten bezeichnet, bei denen der untere Stengelteil durch Parasiten (Tiere, Bakterien und Pilze) angegriffen wird. Unter den (noch nicht in vollem Umfange festgestellten) Pilzen spielt eine große Rolle — als einer der häufigsten Erreger — der Pilz *Rhizoctonia solani*, der häufig auf der Schale der Kartoffelknollen vorkommt, wo er die sogenannten *Rhizoctonia* pocken darstellt. Der Pilz befällt auch andere Pflanzen und wächst außerdem als Saprophyt im Boden. Er ist daher weit verbreitet und besonders in humosen und schwach sauren Böden häufig. Appel beschreibt das Auftreten des Pilzes, der eine eigentümliche Einrollung oder Faltung der oberen Blätter hervorruft, weswegen die Krankheit in Amerika „Rosette“ genannt wird. Da sich diese Rollung vielfach auf die obersten Blätter beschränkt oder doch bei diesen anfängt, so wird diese Erscheinung auch als „Wipfelrollen“ bezeichnet, wobei es allerdings noch eine offene Frage ist, ob ein derartiges Wipfelrollen immer ein untrügliches Merkmal für eine Fußkrankheit ist. Wo es sich um saure Böden und dadurch um ein schlechtes Auflaufen der Kartoffeln handelt, wird man durch eine entsprechende Kalkung Abhilfe schaffen können. Aber auch alle anderen Maßregeln, die den Boden lockern und dadurch das Auflaufen der Kartoffeln beschleunigen, wirken der Krankheit, deren Auftreten und Verlauf sehr von den Witterungsverhältnissen abhängt, entgegen. Da das Auftreten der Krankheit mehr von den äußeren Bedingungen als von dem Pilz abhängt und außerdem der Pilz sehr weit verbreitet ist, so erübrigt sich dessen direkte Bekämpfung. Die Krankheit darf keinesfalls mit der Blattrollkrankheit verwechselt werden. Im allgemeinen ist sie als weniger gefährlich als die echte Blattrollkrankheit anzusehen.

Nach den Untersuchungen von Pethybridge²⁾ findet sich das Myzel des Pilzes *Verticillium albo-atrum* in den Holzgefäßen aller Teile der befallenen Kartoffeln, die allmählich vertrocknen. Die Krankheit wird durch kranke Knollen übertragen. Was die Knolle anbetrifft, so ist der Pilz, im Gegensatz zu der Auffassung früherer Forscher, nicht notwendigerweise genau auf die Stelle oder in der Nähe der Stelle lokalisiert, wo die Kartoffel mit dem knollentragenden Stengel verbunden ist. Der Pilz gedeiht gut in Reinkultur als Saprophyt. Mit einer derartigen Kultur auf gesunden Pflanzen durchgeführte Infizierungen brachten positive Ergebnisse. Die durch diesen Pilz hervorgerufene Krankheit ist früher, wenigstens bis zu einem Punkte, mit anderen Krankheiten unter der Bezeichnung „curl“ oder „leaf-curl“ (Kräuselkrankheit) oder „leaf-roll“ (Blattrollkrankheit) zusammengefaßt worden. Sie gehört jedoch nicht in diese Kategorie, sondern ist als ein spezifischer Typus jener Krankheiten anzusprechen, bei denen die Holzgefäße vom Myzel durchzogen sind und für welche Pethybridge

1) Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 499. 1 Taf.

2) The Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. Vol. 15. 1916. p. 63. 2 plat. Durch Intern. Agrar-Techn. Rundsch. Jahrg. 8. 1917. S. 192.

die allgemeine Bezeichnung „Hadromykose“ in Vorschlag bringt. Die Krankheit scheint auf den britischen Inseln nicht sehr häufig vorzukommen, und die bisherigen Schäden sind nur geringe. Wirksame Vorbeugungsmaßregeln sind eine geeignete Fruchtfolge und die Verwendung nur gesunder Saatkollen.

e) **Verschiedene Pilzkrankheiten.**

Appel¹⁾ bespricht die ersten Anzeichen von Krankheiten auf dem Kartoffelfelde, die sich durch das verkümmerte Aussehen der Triebe kenntlich machen. Die unter dem Boden zurückgehaltenen Triebe werden leicht von Bakterien und Pilzen befallen, durch die sie entweder vernichtet oder verwundet werden. Im letzteren Falle entstehen später Fußkrankheiten, die auf das weitere Wachstum und vor allem auf die Ertragsfähigkeit einen ungünstigen Einfluß ausüben. Weiter werden diejenigen Krankheiten besprochen, die sich nach dem Auflaufen der Kartoffeln zeigen können und kaum überwunden werden. Es sind dies die Schwarzbeinigkeit (ingerollte, fahle und verwelkte Blätter, am Grund geschwärtzter und gefaulter Stengel; meist war die Pflanzkartoffel mehr oder weniger weichfaul), die Kräuselkrankheit (Natur derselben noch nicht näher erforscht), die Blattrollkrankheit (äußerlich von der vorigen Krankheit deutlich verschieden). Die einzelnen Blätter sind ziemlich steil aufgerichtet und mehr oder weniger von dem Rande nach dem Blattrücken eingerollt. Eigentliche Ursache auch hier unbekannt. Auch hier ist eine Steigerung der Krankheit von Jahr zu Jahr zu bemerken, mit der eine Verminderung der Ernte bis zum völligen Erlöschen des Knollenansatzes einhergeht (Zwergwüchsigkeit). Solche Stöcke unterscheiden sich durch ihre geringe Entwicklung von gesunden Stöcken, lassen aber keinerlei Anzeichen einer bestimmten Krankheit erkennen. Neben diesen vier genannten Krankheiten gibt es noch eine Reihe anderer, ähnlich aussehender und ebensolche Bedeutung besitzender Krankheiten, bei denen die Stengel bald glasig-spröde, bald schwarzstreifig, bald die Blätter verkümmert oder mit schwarzen Punkten versehen sind; auch hier sind die Pflanzen mangelhaft entwickelt.

Appel²⁾ schildert auch die wichtigsten Kartoffelkrankheiten des Sommers. Es zeigen sich die Kräuselkrankheit, Blattrollkrankheit und Zwergwüchsigkeit. Bei den Fußkrankheiten ist das Einrollen der Blätter im wesentlichen auf die Gipfelblätter beschränkt; man nennt diese Erscheinung auch Wipfelrollen oder Rosettekrankheit, da zumeist die oberen Stengelteile verkürzt sind. Unter den Fußkrankheiten ist der Pilz *Rhizoctonia solani* am bekanntesten und anscheinend auch am verbreitetsten; als Fäulniserreger kommt ihm aber keine allzu große Bedeutung zu. Besonders während des Sommers bis zur Abreifezeit sind die Gefäßkrankheiten sichtbar, bei denen auch Bakterien (Schwarzbeinigkeit) und Pilze als Ursache in Frage kommen. Das Absterben des Kartoffelkrautes wird häufig durch den Pilz *Phoma solanicola* hervorgerufen. Außer den erwähnten Krankheiten, die sich hauptsächlich am oder im Stengel zeigen, erscheinen noch zwei Laubkrankheiten: Die Krautfäule, durch den allgemein bekannten Pilz *Phytophthora infestans* hervorgerufen, der auch auf die Knollen übergeht und die weniger gefährliche Fleckenkrankheit, deren Erreger der sich nur auf das Laub beschränkende Pilz *Alternaria solani* ist. Einstweilen in Deutschland noch nicht weit verbreitet ist der Knollen-

¹⁾ Der Kartoffelbau. 1917. Nr. 7.

²⁾ Der Kartoffelbau. 1917. Nr. 10.

krebs, der im Jahre 1917 in seinen Verbreitungsbezirken besonders heftig aufgetreten ist. Mit dem Krebs behaftete Kartoffeln dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden. Bekämpfungsmittel sind noch nicht bekannt, wohl aber gegen die Krankheit unempfindliche Sorten.

von Keissler¹⁾ berichtet über das Auftreten der *Cercospora*-krankheit der Kartoffel aus der Gegend des Sonntagberges bei Waidhofen a. d. Ybbs (Niederösterreich). Der Schädling erschien nach der Beobachtung von Strasser massenhaft Mitte Juni auf der Unterseite der Blätter. Ungefähr 14 Tage später folgte ebenso massenhaft *Phytophthora infestans* und anfangs August waren die Blätter abgetötet. Es war auffällig, daß fast nur die weiße Speisekartoffel befallen wurde, während das Kraut der nebenstehenden Kulturen von den blauen Futterkartoffeln nur ganz unbedeutend zu leiden hatte. Auch waren die frühzeitig eingelegten Kulturen ärger hergenommen als jene, die erst im Mai gesetzt wurden. Der Pilz war nach Strasser bis zum Jahre 1916 nicht aufgefallen. Sorauer hat seinerzeit festgestellt, daß im großen und ganzen die dünnchaligen, weißen, stärkearmen Sorten größere Neigung zum Erkranken zeigen als die dickschaligen, roten, stärkereichen Varietäten. Da die beiden genannten Pilze zeitlich kaum voneinander getrennt auftreten, zudem sich äußerlich ziemlich ähnlich sehen, so ist eine Verwechslung leicht möglich. Bisher wurde *Cercospora concors* (Casp.) Sacc. als gefährlicher Blattpilz zu wenig gewürdigt. von Keissler gibt in einer Abbildung den mikroskopischen Aufbau des Pilzes, da kaum Abbildungen in der zugänglichen Literatur vorliegen.

Köck²⁾ bespricht in Kürze die wichtigsten pilzlichen Krankheiten der Kartoffel, soweit sie größere wirtschaftliche Bedeutung besitzen. Hervorgehoben werden: Blattrollkrankheit, Kraut(*Phytophthora*-)fäule, Blattbräune (*Alternaria solani* variants), Schwarzbeinigkeit, Bakterienringfäule (*Bact. sepidonicum*), Bakterienringkrankheit, Kartoffelkrebs (*Chrysophlyctis endobiotica*) und die Phloemnekrose. Die Ausführungen berücksichtigen auch die Bekämpfungsmaßregeln und erörtern die Durchführung der Wahl des Saatgutes. Als wichtigstes und sicher auch als erfolgreichstes Mittel zur Hintanhaltung der genannten Kartoffelkrankheiten und der dadurch bedingten Ernteeinbußen kann nur die peinlichste Sorgfalt bei der Auswahl bzw. bei Bezug von Saatgut empfohlen werden.

Im Hinblick darauf, daß in vielen Fällen für die Gewinnung von Saatgut kranke Stauden so gut als möglich für diesen Zweck schon während des Heranwachsens der Pflanzen ausgeschieden werden sollten, liegt daher ein dringendes Bedürfnis vor, in Fachzeitschriften gute Abbildungen des Krautes verschiedentlich kranker Kartoffelpflanzen zu geben. Puchner³⁾ hat sich dieser Aufgabe unterzogen und gibt in Kürze eine Beschreibung der folgenden Krankheiten: *Phytophthora* Erkrankung, Gelbfleckigkeit, Blattbräune, auch Dürffleckigkeit und Blattfleckenkrankheit genannt, Blattrollkrankheit, Schwarzbeinigkeit, Wipfelrollen, Bakterienfäule, Bakterienringkrankheit, Welkekrankheit, Barbaroskrankheit, echte Kräuselkrankheit und Bukettkrankheit.

¹⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 27. 1917. S. 111.

²⁾ Nachricht. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. f. Österr. Jahrg. I. 1917. S. 300.

³⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 257 u. 265.

Eine kurze Mitteilung über die Erkenntnismerkmale und Beurteilungsmomente der wichtigsten Kartoffelkrankheiten gibt Wilhelm¹⁾, und sind die Ausführungen in erster Linie für Kartoffelzüchter zwecks Anerkennung von Kartoffeln zu Pflanzzwecken von Interesse.

Hollrung²⁾ bespricht die Frage der Auswahl der Saatkartoffeln als Mittel zur Verhütung von Kartoffelkrankheiten unter Hervorhebung und Beschreibung derjenigen Erscheinungen, die hier in Frage kommen. Allgemeine Verbreitung besitzen und großen Schaden verursachen: die Kartoffelkrankheit (*Phytophthora*), die Blattrollkrankheit und die Warzenkrankheit (*Synchytrium*). Von den tierischen Schädigern überwintert nur die Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella*, auch *Lita solanella*, *Gelecha solanella* genannt) mit dem Saatgut, weshalb ihr gegenüber Vorsicht geboten ist. Verhältnismäßig harmlos sind die Pocken, verursacht durch *Spongospora subterranea* und *Rhizoctonia violacea*. Eine etwas höhere Bedeutung kommt dem gemeinen Schorf, der Eisenfleckigkeit, der Schwarzbeinigkeit und der *Fusarium*-Trockenfäule zu. Der gefährlichste Feind des Kartoffelbaues ist auch heute noch der Kartoffelpilz (*Phytophthora infestans*), dessen Übertragung in das neue Jahr zum weitaus größten Teil durch die Saatkartoffeln erfolgt. Eine zweckentsprechende, bereits bei der Ernte einsetzende Behandlung der letzteren bildet daher ein Hauptmittel zur Verhütung der Kartoffelkrankheit. Was die Blattrollkrankheit anbetrifft, so ist sie wohl nicht geeignet, den seinerzeit in Aussicht gestellten Untergang des Kartoffelbaues herbeizuführen, doch bleibt sie immerhin eine mit fühlbaren Nachteilen verbundene krankhafte Erscheinung. Ihre übelste Eigenschaft besteht darin, daß der eigentliche Anlaß auch noch gegenwärtig ins Dunkle gehüllt ist. Allem Anschein nach vereinigen sich mehrere Anlässe zu ihrer Entstehung. Hierher gehört die der Saatknohle eigentümliche Neigung zur Vererbung der Krankheit auf die Tochterknollen.

Schander³⁾ verbreitet sich eingehend mit der Frage der Anerkennung der Saatkartoffeln, bespricht die hier obwaltenden Verhältnisse und Maßregeln und hebt sodann alle diejenigen Veränderungen bzw. Krankheitserscheinungen hervor, die bei der Besichtigung der Kartoffelpflanze zu beachten sind. Es sind dies die folgenden: 1. Schwarzbeinigkeit (wohl die häufigste Krankheitserscheinung, verursacht durch *Bacillus phytophthorus*, eventuell auch durch andere Organismen); 2. Krankheiten des Krautes (Krautfäule oder *Phytophthora* krankheit; Blattbräune, verursacht durch *Sporidesmium solani* var.; Gelbfleckigkeit und ähnliche Krankheiten); 3. Staudenkrankheiten (Blattrollkrankheit, echte Kräuselkrankheit, Bukettkrankheit und die häufig vorkommenden, auf die Degenerationserscheinungen zurückzuführenden Kümmerer); 4. Staudenkrankheiten, die durch Organismen verursacht werden (Bakterienringkrankheit, Bakterienringfäule und Welkekrankheit) und 5. der Kartoffelkrebs. Appel⁴⁾ bespricht auch die bei der Anerkennung zu berücksichtigenden Kartoffelkrankheiten, die er in das folgende Schema bringt: 1. Fußkrankheiten, a) durch Bakterien hervorgerufen, b) durch Pilze verursacht (am bekanntesten ist *Rhizoctonia solani*); 2. Gefäßkrankheiten, a) Bak-

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 395.

²⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 487.

³⁾ Mitt. d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellsch. Jahrg. 32. 1917. S. 450.

⁴⁾ Mitt. d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellsch. Jahrg. 32. 1917. S. 455.

krebs, der im Jahre 1917 in seinen Verbreitungsbezirken besonders heftig aufgetreten ist. Mit dem Krebs behaftete Kartoffeln dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden. Bekämpfungsmittel sind noch nicht bekannt, wohl aber gegen die Krankheit unempfindliche Sorten.

von Keissler¹⁾ berichtet über das Auftreten der *Cercospora*-krankheit der Kartoffel aus der Gegend des Sonntagberges bei Waidhofen a. d. Ybbs (Niederösterreich). Der Schädling erschien nach der Beobachtung von Strasser massenhaft Mitte Juni auf der Unterseite der Blätter. Ungefähr 14 Tage später folgte ebenso massenhaft *Phytophthora infestans* und anfangs August waren die Blätter abgetötet. Es war auffällig, daß fast nur die weiße Speisekartoffel befallen wurde, während das Kraut der nebenstehenden Kulturen von den blauen Futterkartoffeln nur ganz unbedeutend zu leiden hatte. Auch waren die frühzeitig eingelegten Kulturen ärger hergenommen als jene, die erst im Mai gesetzt wurden. Der Pilz war nach Strasser bis zum Jahre 1916 nicht aufgefallen. Sorauer hat seinerzeit festgestellt, daß im großen und ganzen die dünnchaligen, weißen, stärkearmen Sorten größere Neigung zum Erkranken zeigen als die dickschaligen, roten, stärkereichen Varietäten. Da die beiden genannten Pilze zeitlich kaum voneinander getrennt auftreten, zudem sich äußerlich ziemlich ähnlich sehen, so ist eine Verwechslung leicht möglich. Bisher wurde *Cercospora concors* (Casp.) Sacc. als gefährlicher Blattpilz zu wenig gewürdigt. von Keissler gibt in einer Abbildung den mikroskopischen Aufbau des Pilzes, da kaum Abbildungen in der zugänglichen Literatur vorliegen.

Köck²⁾ bespricht in Kürze die wichtigsten pilzlichen Krankheiten der Kartoffel, soweit sie größere wirtschaftliche Bedeutung besitzen. Hervorgehoben werden: Blattrollkrankheit, Kraut (*Phytophthora*-)fäule, Blattbräune (*Alternaria solani* variants), Schwarzbeinigkeit, Bakterienringfäule (*Bact. sepidonicum*), Bakterienringkrankheit, Kartoffelkrebs (*Chrysophlyctis endobiotica*) und die Phloemnekrose. Die Ausführungen berücksichtigen auch die Bekämpfungsmaßregeln und erörtern die Durchführung der Wahl des Saatgutes. Als wichtigstes und sicher auch als erfolgreichstes Mittel zur Hintanhaltung der genannten Kartoffelkrankheiten und der dadurch bedingten Ernteeinbußen kann nur die peinlichste Sorgfalt bei der Auswahl bzw. bei Bezug von Saatgut empfohlen werden.

Im Hinblick darauf, daß in vielen Fällen für die Gewinnung von Saatgut kranke Stauden so gut als möglich für diesen Zweck schon während des Heranwachsens der Pflanzen ausgeschieden werden sollten, liegt daher ein dringendes Bedürfnis vor, in Fachzeitschriften gute Abbildungen des Krautes verschiedentlich kranker Kartoffelpflanzen zu geben. Puchner³⁾ hat sich dieser Aufgabe unterzogen und gibt in Kürze eine Beschreibung der folgenden Krankheiten: *Phytophthora*erkrankung, Gelbfleckigkeit, Blattbräune, auch Dürrfleckigkeit und Blattfleckenkrankheit genannt, Blattrollkrankheit, Schwarzbeinigkeit, Wipfelrollen, Bakterienfäule, Bakterienringkrankheit, Welkekrankheit, Barbarossakrankheit, echte Kräuselkrankheit und Bukettkrankheit.

¹⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 27. 1917. S. 111.

²⁾ Nachricht. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. f. Österr. Jahrg. 1. 1917. S. 300.

³⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 257 u. 265.

Eine kurze Mitteilung über die Erkenntnismerkmale und Beurteilungsmomente der wichtigsten Kartoffelkrankheiten gibt Wilhelm¹⁾, und sind die Ausführungen in erster Linie für Kartoffelzüchter zwecks Anerkennung von Kartoffeln zu Pflanzzwecken von Interesse.

Hollrung²⁾ bespricht die Frage der Auswahl der Saatkartoffeln als Mittel zur Verhütung von Kartoffelkrankheiten unter Hervorhebung und Beschreibung derjenigen Erscheinungen, die hier in Frage kommen. Allgemeine Verbreitung besitzen und großen Schaden verursachen: die Kartoffelkrankheit (*Phytophthora*), die Blattrollkrankheit und die Warzenkrankheit (*Synchytrium*). Von den tierischen Schädigern überwintert nur die Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella*, auch *Litasolanella*, *Gelecha solanella* genannt) mit dem Saatgut, weshalb ihr gegenüber Vorsicht geboten ist. Verhältnismäßig harmlos sind die Pocken, verursacht durch *Spongopora subterranea* und *Rhizoctonia violacea*. Eine etwas höhere Bedeutung kommt dem gemeinen Schorf, der Eisenfleckigkeit, der Schwarzbeinigkei und der *Fusarium*-Trockenfäule zu. Der gefährlichste Feind des Kartoffelbaues ist auch heute noch der Kartoffelpilz (*Phytophthora infestans*), dessen Übertragung in das neue Jahr zum weitaus größten Teil durch die Saatkartoffeln erfolgt. Eine zweckentsprechende, bereits bei der Ernte einsetzende Behandlung der letzteren bildet daher ein Hauptmittel zur Verhütung der Kartoffelkrankheit. Was die Blattrollkrankheit anbetrifft, so ist sie wohl nicht geeignet, den seinerzeit in Aussicht gestellten Untergang des Kartoffelbaues herbeizuführen, doch bleibt sie immerhin eine mit fühlbaren Nachteilen verbundene krankhafte Erscheinung. Ihre übelste Eigenschaft besteht darin, daß der eigentliche Anlaß auch noch gegenwärtig ins Dunkle gehüllt ist. Allem Anschein nach vereinigen sich mehrere Anlässe zu ihrer Entstehung. Hierher gehört die der Saatknohle eigentümliche Neigung zur Vererbung der Krankheit auf die Tochterknollen.

Schander³⁾ verbreitet sich eingehend mit der Frage der Anerkennung der Saatkartoffeln, bespricht die hier obwaltenden Verhältnisse und Maßregeln und hebt sodann alle diejenigen Veränderungen bzw. Krankheitserscheinungen hervor, die bei der Besichtigung der Kartoffelpflanze zu beachten sind. Es sind dies die folgenden: 1. Schwarzbeinigkei (wohl die häufigste Krankheitserscheinung, verursacht durch *Bacillus phytophthorus*, eventuell auch durch andere Organismen); 2. Krankheiten des Krautes (Krautfäule oder *Phytophthora* krankheit; Blattbräune, verursacht durch *Sporidesmium solani* var.; Gelbfleckigkeit und ähnliche Krankheiten); 3. Staudenkrankheiten (Blattrollkrankheit, echte Kräuselkrankheit, Bukettkrankheit und die häufig vorkommenden, auf die Degenerationserscheinungen zurückzuführenden Kümmerer); 4. Staudenkrankheiten, die durch Organismen verursacht werden (Bakterienringkrankheit, Bakterienringfäule und Welkekrankheit) und 5. der Kartoffelkrebs. Appel⁴⁾ bespricht auch die bei der Anerkennung zu berücksichtigenden Kartoffelkrankheiten, die er in das folgende Schema bringt: 1. Fußkrankheiten, a) durch Bakterien hervorgerufen, b) durch Pilze verursacht (am bekanntesten ist *Rhizoctonia solani*); 2. Gefäßkrankheiten, a) Bak-

1) Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 395.

2) Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 487.

3) Mitt. d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellsch. Jahrg. 32. 1917. S. 450.

4) Mitt. d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellsch. Jahrg. 32. 1917. S. 455.

terienringkrankheit und Bakterienfäule, b) Pilzgefäßkrankheiten (Welkekrankheit durch *Verticillium albo-atrum* und durch gewisse Arten der Gattung *Fusarium*; 3. Blattrollkrankheit (Ursachen immer noch nicht aufgeklärt; hierher gehört vorläufig auch die Bukettkrankheit); 4. Kräuselkrankheit; 5. Schwarzflecken- und Streifenkrankheit (Ursache unbekannt); 6. Mosaikkkrankheit (Genaueres noch nicht bekannt); 7. Gruppe der Knollenfäulen (hervorgerufen durch *Phytophthora infestans*) und 8. Knollenkrankheiten (Kartoffelkrebs, schwarzer Schorf durch *Spongospora solani*, gefährlicher als der gewöhnliche Schorf, Stippigkeit und Eisenfleckigkeit). Abzuerkennen sind ohne weiteres bei der ersten Besichtigung Felder mit einem Bestand von mehr als 5% folgender Krankheiten: Blattrollkrankheit (bei Vorhandensein von Zwergformen); abnorme Formen in der Krautbildung (Kräuselkrankheit, Bukettkrankheit, Barbarosakkrankheit, Kümmerer); Bakterienringkrankheit und Bakterienringfäule und schließlich Welkekrankheiten. Mit einem Bestand von mehr als 10% sind abzuerkennen an Schwarzbeinigkeit, sonstigen Fußkrankheiten und Stengel-fäule leidende Pflanzen. Die Erkennung aller dieser genannten Krankheiten ist bei einiger Übung nicht schwer.

f) Blattrollkrankheit.

Böh m¹⁾ beschäftigt sich mit der Frage der züchterischen Bekämpfung der Blattrollkrankheit, und zwar auf Grund umfassender Beobachtungen über ihr Auftreten und ihren Verlauf. Bisher konnte er eine Sorte, die überhaupt nicht befallen wird, weder bei seinen Züchtungen, noch bei den bis jetzt hierauf geprüften Sorten anderer Züchter finden. Allerdings sind nicht alle Sorten einem raschen oder langsameren Aussterben verfallen, wenn sie blattrollkrank sind, sondern ein gewisser Prozentsatz ist nur zu einer mehr oder minder starken Wachstumseinschränkung und demzufolge zu mehr oder minder geringerem Ertrag verurteilt. Böh m hat hierbei nur die erbliche, seiner Ansicht nach durch Infektion (mittels eines *Fusarium* pilzes) hervorgerufene Blattrollkrankheit im Auge und bemerkt, daß er schon häufig Gelegenheit gehabt hat, fast dieselben Erscheinungen, wie sie die erbliche Blattrollkrankheit an den Kartoffelpflanzen erzeugt, auch durch andere Einflüsse hervorgerufen zu sehen, wie z. B. durch Anreicherung von Salzen im Boden. Böh m kennt bis jetzt nur ein ziemlich sicheres Merkmal, um schon im Feldbestand die durch Infektion hervorgerufene und dadurch erbliche Blattrollkrankheit von der durch andere Ursachen hervorgerufenen nichterblichen Blattrollkrankheit unterscheiden zu können, und liegt dieses Merkmal in der blasseren Farbe der Blätter bei den durch Infektion erkrankten Stauden, wogegen bei der durch andere Ursache hervorgerufenen Blattrollkrankheit oder, vielleicht richtiger gesagt, Wachstumsstörung, welche ähnliche Erscheinungen wie die Blattrollkrankheit hervorruft, die Blattfarbe gewöhnlich normal bleibt. Es kommen übrigens Sorten vor, bei denen sich auch bei der erblichen Blattrollkrankheit die Blätter, die sich durch ein schwächeres Wachstum und die blassere Farbe auszeichnen, niemals einrollen. Böh m beschreibt nun in engerer Weise den Vorgang, den er zur züchterischen Bekämpfung der Blattrollkrankheit eingeschlagen hat. Es standen ihm zwei Wege offen: einmal das Hervorbringen von Sorten, welche nicht leicht von der Blattrollkrankheit befallen werden, indem er Sorten kreuzt, die schon seither diese Eigenschaft in gewissem Maße besitzen und

¹⁾ Illustr. Landw. Zeit. Jahrg. 37. 1917. S. 341.

zum anderen durch Züchten von Sorten, die trotz Befallensein von der Krankheit ein normales Wachstum zeigen und normale Erträge hervorbringen, indem er Sorten kreuzt, welche bei der früheren Prüfung keine starke Einbuße an ihrer Produktionsfähigkeit durch die Krankheit zeigten. Nach reiflicher Erwägung entschließt er sich, beide Wege gleichzeitig zu beschreiben. Die bisherigen Versuche in einem mit Infektionsstoffen reich geschwängerten Boden (dies wird dadurch erreicht, daß die Versuche alle zwei Jahre auf demselben Acker wiederholt wurden) lassen erhoffen, daß er auf beiden Wegen sein Ziel erreichen wird. So besitzt er z. B. neben anderen, vielversprechenden Sämlingen einen blattrollkranken Sämling, der jetzt schon 5 Jahre blattrollkrank ist, und der in dieser Zeit stets einen guten Mittel-ertrag bei durchschnittlich 21% Stärke erbracht hat. Es hat sich auch gezeigt, daß die stärkere oder schwächere Widerstandsfähigkeit der Sorten gegen die Infektion der Blattrollkrankheit keinen Anhaltspunkt über die stärkere oder schwächere Wachstumsenergie der erkrankten Büsche der betreffenden Sorten bietet. Weiter schließt B ö h m aus seinen Beobachtungen, daß die Blattrollkrankheit durch Samen bei Kreuzungszucht nicht übertragen wird. Trockenes Wetter und trockene, warme Luft begünstigen die Ausbreitung der Blattrollkrankheit, während feuchte Witterung und feuchte Luft die Übertragung zu hemmen scheinen. Daher ist es auch erklärlich, warum der Westen Deutschlands viel stärker unter der Blattrollkrankheit zu leiden hat als der Osten und Norden, und namentlich, soweit das Seeklima in Betracht kommt. Die Blattrollkrankheit ist nach der Ansicht B ö h m s' unter den Ursachen, welche im letzten Jahrzehnt die Kartoffelerträge in Mittel- und Südwest-Deutschland herabminderten, in erster Linie verantwortlich zu machen, und glaubt er, die Hoffnung aussprechen zu können, daß diese Ursache in einigen Jahren beseitigt sein wird.

Die Blattrollkrankheit äußerte sich in der Rheinprovinz nach S c h a f f n i t und V o ß ¹⁾ in den einzelnen Gemeinden je nach den Sorten in verschiedenem Grade. In manchen Bezirken war das Auftreten ein starkes (bis zu 50%), in anderen Bezirken dagegen wieder nur ein schwaches.

C. Nichtparasitäre Schädigungen.

K ö c k ²⁾ hebt hervor, daß, wenn auch die Ursache der gewöhnlich nur sporadisch und ohne jede praktische Bedeutung auftretenden Eisenfleckigkeit der Kartoffeln noch nicht mit Sicherheit bestimmt ist, so doch einseitige Stickstoffdüngung, speziell reichliche Stallmist- und Jauchedüngung, das Auftreten dieser Erscheinung zu begünstigen scheint. Einer Verwendung solcher Knollen als Speisekartoffeln stehen keine Bedenken entgegen, und da die Erfahrung gelehrt hat, daß aus eisenfleckigen Kartoffeln (in das sonst gesunde Fleisch sind rostrot-braune Gewebestellen eingesprengt) ganz gesunde Pflanzen wachsen, können solche Kartoffeln ohne Bedenken als Saatkartoffeln verwendet werden.

M o l z ³⁾ bespricht die Wirkung langanhaltender Trockenheit auf manche Kartoffelsorten mit näherer Erörterung der Erscheinung des „Durchwachsens“, die wissenschaftlich einen besonderen Fall von Prolepsis darstellt, bei der die Augen der jungen, soeben erst gebildeten Kartoffelknollen zu Stolonen mit daransitzenden Tochterknollen oder aber zu grünen Trieben

¹⁾ Veröffentl. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Rheinprov. Bonn 1916. [1917.] S. 28.

²⁾ Wien. Landw. Zeitg. Jahrg. 67. 1917. S. 576.

³⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 494.

terienringkrankheit und Bakterienfäule, b) Pilzgefäßkrankheiten (Welkekrankheit durch *Verticillium albo-atrum* und durch gewisse Arten der Gattung *Fusarium*; 3. Blattrollkrankheit (Ursachen immer noch nicht aufgeklärt; hierher gehört vorläufig auch die Bukettkrankheit); 4. Kräuselkrankheit; 5. Schwarzflecken- und Streifenkrankheit (Ursache unbekannt); 6. Mosaikkrankheit (Genaueres noch nicht bekannt); 7. Gruppe der Knollenfäulen (hervorgerufen durch *Phytophthora infestans*) und 8. Knollenkrankheiten (Kartoffelkrebs, schwarzer Schorf durch *Spongospora solani*, gefährlicher als der gewöhnliche Schorf, Stippigkeit und Eisenfleckigkeit). Abzuerkennen sind ohne weiteres bei der ersten Besichtigung Felder mit einem Bestand von mehr als 5% folgender Krankheiten: Blattrollkrankheit (bei Vorhandensein von Zwergformen); abnorme Formen in der Krautbildung (Kräuselkrankheit, Bukettkrankheit, Barbarosakrankheit, Kümmerer); Bakterienringkrankheit und Bakterienringfäule und schließlich Welkekrankheiten. Mit einem Bestand von mehr als 10% sind abzuerkennen an Schwarzbeinigkeit, sonstigen Fußkrankheiten und Stengelfäule leidende Pflanzen. Die Erkennung aller dieser genannten Krankheiten ist bei einiger Übung nicht schwer.

f) Blattrollkrankheit.

Böhm¹⁾ beschäftigt sich mit der Frage der züchterischen Bekämpfung der Blattrollkrankheit, und zwar auf Grund umfassender Beobachtungen über ihr Auftreten und ihren Verlauf. Bisher konnte er eine Sorte, die überhaupt nicht befallen wird, weder bei seinen Züchtungen, noch bei den bis jetzt hierauf geprüften Sorten anderer Züchter finden. Allerdings sind nicht alle Sorten einem raschen oder langsameren Aussterben verfallen, wenn sie blattrollkrank sind, sondern ein gewisser Prozentsatz ist nur zu einer mehr oder minder starken Wachstumseinschränkung und demzufolge zu mehr oder minder geringerem Ertrag verurteilt. Böhm hat hierbei nur die erbliche, seiner Ansicht nach durch Infektion (mittels eines *Fusarium* pilzes) hervorgerufene Blattrollkrankheit im Auge und bemerkt, daß er schon häufig Gelegenheit gehabt hat, fast dieselben Erscheinungen, wie sie die erbliche Blattrollkrankheit an den Kartoffelpflanzen erzeugt, auch durch andere Einflüsse hervorgerufen zu sehen, wie z. B. durch Anreicherung von Salzen im Boden. Böhm kennt bis jetzt nur ein ziemlich sicheres Merkmal, um schon im Feldbestand die durch Infektion hervorgerufene und dadurch erbliche Blattrollkrankheit von der durch andere Ursachen hervorgerufenen nichterblichen Blattrollkrankheit unterscheiden zu können, und liegt dieses Merkmal in der blässeren Farbe der Blätter bei den durch Infektion erkrankten Stauden, wogegen bei der durch andere Ursache hervorgerufenen Blattrollkrankheit oder, vielleicht richtiger gesagt, Wachstumsstörung, welche ähnliche Erscheinungen wie die Blattrollkrankheit hervorruft, die Blattfarbe gewöhnlich normal bleibt. Es kommen übrigens Sorten vor, bei denen sich auch bei der erblichen Blattrollkrankheit die Blätter, die sich durch ein schwächeres Wachstum und die blässere Farbe auszeichnen, niemals einrollen. Böhm beschreibt nun in engerer Weise den Vorgang, den er zur züchterischen Bekämpfung der Blattrollkrankheit eingeschlagen hat. Es standen ihm zwei Wege offen: einmal das Hervorbringen von Sorten, welche nicht leicht von der Blattrollkrankheit befallen werden, indem er Sorten kreuzt, die schon seither diese Eigenschaft in gewissem Maße besitzen und

¹⁾ Illustr. Landw. Zeit. Jahrg. 37. 1917. S. 341.

zum anderen durch Züchten von Sorten, die trotz Befallensein von der Krankheit ein normales Wachstum zeigen und normale Erträge hervorbringen, indem er Sorten kreuzt, welche bei der früheren Prüfung keine starke Einbuße an ihrer Produktionsfähigkeit durch die Krankheit zeigten. Nach reiflicher Erwägung entschließt er sich, beide Wege gleichzeitig zu beschreiten. Die bisherigen Versuche in einem mit Infektionsstoffen reich geschwängerten Boden (dies wird dadurch erreicht, daß die Versuche alle zwei Jahre auf demselben Acker wiederholt wurden) lassen erhoffen, daß er auf beiden Wegen sein Ziel erreichen wird. So besitzt er z. B. neben anderen, vielversprechenden Sämlingen einen blattrollkranken Sämling, der jetzt schon 5 Jahre blattrollkrank ist, und der in dieser Zeit stets einen guten Mittel-ertrag bei durchschnittlich 21% Stärke erbracht hat. Es hat sich auch gezeigt, daß die stärkere oder schwächere Widerstandsfähigkeit der Sorten gegen die Infektion der Blattrollkrankheit keinen Anhaltspunkt über die stärkere oder schwächere Wachstumsenergie der erkrankten Büsche der betreffenden Sorten bietet. Weiter schließt B ö h m aus seinen Beobachtungen, daß die Blattrollkrankheit durch Samen bei Kreuzungszucht nicht übertragen wird. Trockenes Wetter und trockene, warme Luft begünstigen die Ausbreitung der Blattrollkrankheit, während feuchte Witterung und feuchte Luft die Übertragung zu hemmen scheinen. Daher ist es auch erklärlich, warum der Westen Deutschlands viel stärker unter der Blattrollkrankheit zu leiden hat als der Osten und Norden, und namentlich, soweit das Seeklima in Betracht kommt. Die Blattrollkrankheit ist nach der Ansicht B ö h m s' unter den Ursachen, welche im letzten Jahrzehnt die Kartoffelerträge in Mittel- und Südwest-Deutschland herabminderten, in erster Linie verantwortlich zu machen, und glaubt er, die Hoffnung aussprechen zu können, daß diese Ursache in einigen Jahren beseitigt sein wird.

Die Blattrollkrankheit äußerte sich in der Rheinprovinz nach S c h a f f - n i t und V o ß ¹⁾ in den einzelnen Gemeinden je nach den Sorten in verschiedenem Grade. In manchen Bezirken war das Auftreten ein starkes (bis zu 50%), in anderen Bezirken dagegen wieder nur ein schwaches.

C. Nichtparasitäre Schädigungen.

K ö c k ²⁾ hebt hervor, daß, wenn auch die Ursache der gewöhnlich nur sporadisch und ohne jede praktische Bedeutung auftretenden Eisenfleckigkeit der Kartoffeln noch nicht mit Sicherheit bestimmt ist, so doch einseitige Stickstoffdüngung, speziell reichliche Stallmist- und Jauchedüngung, das Auftreten dieser Erscheinung zu begünstigen scheint. Einer Verwendung solcher Knollen als Speisekartoffeln stehen keine Bedenken entgegen, und da die Erfahrung gelehrt hat, daß aus eisenfleckigen Kartoffeln (in das sonst gesunde Fleisch sind rostrot-braune Gewebestellen eingesprengt) ganz gesunde Pflanzen wachsen, können solche Kartoffeln ohne Bedenken als Saatkartoffeln verwendet werden.

M o l z ³⁾ bespricht die Wirkung langanhaltender Trockenheit auf manche Kartoffelsorten mit näherer Erörterung der Erscheinung des „Durchwachsens“, die wissenschaftlich einen besonderen Fall von Prolepsis darstellt, bei der die Augen der jungen, soeben erst gebildeten Kartoffelknollen zu Stolonen mit daransitzenden Tochterknollen oder aber zu grünen Trieben

¹⁾ Veröffentlich. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Rheinprov. Bonn 1916. [1917.] S. 28.

²⁾ Wien. Landw. Zeitg. Jahrg. 67. 1917. S. 576.

³⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 494.

austreiben. Das Durchwachsen der Kartoffeln stellt eine abnorme Entwicklungsform dar und ist eine in allen trockenen Jahren regelmäßig auftretende Erscheinung. Die proleptische Veranlagung einer Sorte wird sich unter Umständen durch züchterische Maßnahmen beseitigen lassen. Bei einem an Niederschlägen reichen Spätsommer können proleptische Kartoffelsorten, falls ihr Kraut nicht erkrankt oder durch Frost frühzeitig vernichtet wird, noch eine quantitativ hervorragende, wenn auch späte Kartoffelernte an meist kleineren Knollen von einer vielleicht nicht ganz befriedigenden Güte liefern. Eine späte Ernte ist dafür Bedingung.

B r o ž ¹⁾ hebt hervor, daß Spalten- und Hohlraumbildungen im Innern des Fleisches von Kartoffelknollen als Folgen ungünstiger, während der Entwicklung der Knollen eingetretener Wachstumsverhältnisse angesehen werden, wobei anzunehmen ist, daß beim Zustandekommen solcher Mißbildungen ähnliche Gewebespannungen wie bei den Erscheinungen des „Aufreißens“ oder „Platzens“ fleischiger Pflanzenteile auftreten. Derartige Mißbildungen sind in Jahren mit feuchten Sommern oder schroffen Übergängen zwischen trockenen und feuchten Perioden besonders häufig. Wachstumsstörungen und Gewebespannungen können sich naturgemäß aber auch bei Ernährungsstörungen einstellen, und zwar bei einseitiger oder zu reichlicher Stickstoffdüngung. Wenn derartige Hohlräume an und für sich auch ohne weitere Bedeutung sind, so können aber von außen immerhin Fäulniserreger eindringen, die in den Hohlräumen Fäulnisercheinungen hervorrufen und eine von innen nach außen fortschreitende Fäulnis bewirken. Da in Mieten die Fäule von solchen Knollen auf gesunde Knollen übergehen kann, sind „hohle“ Knollen vor der Einlagerung tunlichst zu entfernen. Kartoffelsorten, welche diese Krankheitserscheinung besonders häufig zeigen, sind durch widerstandsfähigere Sorten zu ersetzen, da ja die Kartoffelsorten sich gegen Änderungen in der Wasserversorgung und Ernährung verschieden verhalten. Z i m m e r m a n n ²⁾ hat sich auch mit der Erscheinung der Innenspaltung von Kartoffelknollen bzw. mit der Bildung von Hohlräumen beschäftigt, die dann eintritt, wenn Felder eine übermäßige und einseitige Stickstoffdüngung erhalten. Infolge der geringen Stärkeablagerung findet sich ganz besonders in der Mitte der Knolle ein stärkearmes Gewebe, das beim Durchschneiden der Knolle eine durchscheinende Beschaffenheit zeigt. Die Knollenmitte ist bekanntlich an und für sich stärkearm und das Aufreißen des Knollenfleisches, das meist von der Mitte der Knolle aus beginnt, steht offenbar im Zusammenhang mit der Stärkearmut. Diese Eigentümlichkeit dürfte durch das infolge zu reichlicher, namentlich einseitiger, Stickstoffdüngung begünstigte Größenwachstum der Knolle veranlaßt sein. In den Fällen, wo sich die Spaltung nach außen fortsetzte, konnten mehr oder weniger starke Fäulnisercheinungen im Innern der Knolle infolge Einwanderung von Fäulniseregeren beobachtet werden. Manchmal traten auch Verfärbungen (Bräunungen) des Fleisches und der Gefäßbündel auf, ferner läßt sich auch mehrfach eine braune Ringzone (ähnlich wie bei der Ringkrankheit), ausgehend vom Nabel, den Gefäßbündeln folgend, beobachten. Die Krankheit steht bezüglich ihrer Entstehungsursache in näherem Zusammenhang mit der Erscheinung der Eisen(Bunt-)fleckigkeit und der sogenannten „Kringrigkeit“ der Kartoffel. Weiteren Beobachtungen bleibt der eventuelle Einfluß der Witterung vorbehalten. Die Bildung von Innenspaltung läßt sich auch an rübenförmigen Wurzeln, Wrucken und Wasser-

¹⁾ Wien. Landw. Zeitg. Jahrg. 67. 1917. S. 257.

²⁾ Nachr. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. f. Österr. Jahrg. 1. 1917. S. 481.

rüben nachweisen, und die Ursache ist wahrscheinlich ebenfalls auf eine zu starke und einseitige Stickstoffdüngung zurückzuführen.

D. Vermischte und allgemeine Nachrichten.

Nach Müller und Molz¹⁾ hat die in Deutschland wohl häufige, aber wenig gekannte Dürffleckenkrankheit der Kartoffel, hervorgerufen durch den Pilz *Alternaria solani* Sorauer, an Ausdehnung gewonnen. Bei dieser Krankheit treten kleine, vereinzelte, dürrwerdende Flecken auf dem Blatte auf, die später zu größeren Flecken zusammenfließen. Das befallene Blatt verdorrt schließlich und fällt ab. Die Flecken zeigen eine rundliche-eckige Gestaltung und besitzen keinen helleren Rand, während die braunen Flecken der Krautfäule mit einer hellgrünen Zone umgeben sind, die bei feuchtem Wetter auf der Unterseite des Blattes mit einem weißen Flaum besetzt ist. Ebenso wie Vañha vor Jahren konnten auch Müller und Molz das Zusammenvorkommen der Krankheit mit Zwergzikaden feststellen, und zwar der Arten *Chlorita solani-tuberosi* Koll und *Eupterix carpini* Fourc. Wenn diese Zikaden auch nicht als Erreger der Krankheit in Betracht kommen, so dürften sie doch mit ihrem Auftreten in irgendeiner Beziehung stehen. Der durch die Krankheit verursachte Schaden kann bei frühzeitigem und heftigem Auftreten sicherlich sehr bedeutend sein. Nach Vañha sollen die zartblättrigen und feinen Kartoffelsorten weit eher der Krankheit unterliegen als die rauh- und dickblättrigen, spätreifen Sorten. In Amerika empfiehlt man zur Bekämpfung den Anbau widerstandsfähiger Sorten, öfters wiederholtes Behäufeln in trockenem Sommer, frühzeitiges Bespritzen der Stauden mit Kupferkalkbrühe und Abhalten der Erdflöhe, die man als Verbreiter der Pilzsporen ansieht, von den Kartoffelstauden.

Die Kartoffelkulturen in Dänemark entwickelten sich nach dem Berichte von Lind, Sophie Rostrup und Kolpin Ravn²⁾ sehr langsam; im Zusammenhang damit trat die Krautfäule (*Phytophthora infestans*) verhältnismäßig spät auf (erst Anfang September) und richtete auf den unbespritzten Feldern großen Schaden an. Der Angriff auf die Knollen war stärker als gewöhnlich, da durch zahlreiche Regenfälle die angehäufelte Erde vielfach abgeschwemmt und so die Knollen bloßgelegt und desgleichen auch die Pilzsporen von den Blättern auf die Knollen übertragen worden waren. Pulverschorf (*Spongospora subterranea*) war schwächer aufgetreten als im Vorjahr (1915). Die Kartoffelblattlaus (*Myzoides persicae*?) war möglicherweise an dem vorzeitigen Abfall der Blütenknospen mitbeteiligt und spielt eine wohl zu beachtende Rolle bei der Samenzucht. Außerdem wird über das Vorkommen von Schwarzbeinigkeit durch *Bazillus phytophthorus*, *Cercospora concolor* auf grünen Kartoffelblättern, über starke Schädigungen durch die Blattrollkrankheit und das beschränkte Auftreten der Kartoffelwanze (*Calocoris bipunctata*) berichtet. Erdraupen (*Agrotis segetum*) schädigten im Februar in Kartoffelmieten. Drahtwürmer (*Agriotes lineatus*) verursachten mancherorts im Juli großen Schaden. Acker Schnecken (*Agriolimax agrestis*) waren in den Spätjahrmonaten in den Kartoffelfeldern allgemein verbreitet und höhlten zum Teil die Knollen aus. Feldmausfraß durch *Arvicola agrestis* wurde in einzelnen

¹⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 625.

²⁾ Tidsskr. f. Planteavl. Bd. 24. 1917. S. 229.

austreiben. Das Durchwachsen der Kartoffeln stellt eine abnorme Entwicklungsform dar und ist eine in allen trockenen Jahren regelmäßig auftretende Erscheinung. Die proleptische Veranlagung einer Sorte wird sich unter Umständen durch züchterische Maßnahmen beseitigen lassen. Bei einem an Niederschlägen reichen Spätsommer können proleptische Kartoffelsorten, falls ihr Kraut nicht erkrankt oder durch Frost frühzeitig vernichtet wird, noch eine quantitativ hervorragende, wenn auch späte Kartoffelernte an meist kleineren Knollen von einer vielleicht nicht ganz befriedigenden Güte liefern. Eine späte Ernte ist dafür Bedingung.

Brož¹⁾ hebt hervor, daß Spalten- und Hohlräumbildungen im Innern des Fleisches von Kartoffelknollen als Folgen ungünstiger, während der Entwicklung der Knollen eingetretener Wachstumsverhältnisse angesehen werden, wobei anzunehmen ist, daß beim Zustandekommen solcher Mißbildungen ähnliche Gewebespannungen wie bei den Erscheinungen des „Aufreißen“ oder „Platzens“ fleischiger Pflanzenteile auftreten. Derartige Mißbildungen sind in Jahren mit feuchten Sommern oder schroffen Übergängen zwischen trockenen und feuchten Perioden besonders häufig. Wachstumsstörungen und Gewebespannungen können sich naturgemäß aber auch bei Ernährungsstörungen einstellen, und zwar bei einseitiger oder zu reichlicher Stickstoffdüngung. Wenn derartige Hohlräume an und für sich auch ohne weitere Bedeutung sind, so können aber von außen immerhin Fäulniserreger eindringen, die in den Hohlräumen Fäulnisercheinungen hervorrufen und eine von innen nach außen fortschreitende Fäulnis bewirken. Da in Mieten die Fäule von solchen Knollen auf gesunde Knollen übergehen kann, sind „hohle“ Knollen vor der Einlagerung tunlichst zu entfernen. Kartoffelsorten, welche diese Krankheitsercheinung besonders häufig zeigen, sind durch widerstandsfähigere Sorten zu ersetzen, da ja die Kartoffelsorten sich gegen Änderungen in der Wasserversorgung und Ernährung verschieden verhalten. Zimmerman²⁾ hat sich auch mit der Erscheinung der Innenspaltung von Kartoffelknollen bzw. mit der Bildung von Hohlräumen beschäftigt, die dann eintritt, wenn Felder eine übermäßige und einseitige Stickstoffdüngung erhalten. Infolge der geringen Stärkeablagerung findet sich ganz besonders in der Mitte der Knolle ein stärkearmes Gewebe, das beim Durchschneiden der Knolle eine durchscheinende Beschaffenheit zeigt. Die Knollenmitte ist bekanntlich an und für sich stärkearm und das Aufreißen des Knollenfleisches, das meist von der Mitte der Knolle aus beginnt, steht offenbar im Zusammenhang mit der Stärkearmut. Diese Eigentümlichkeit dürfte durch das infolge zu reichlicher, namentlich einseitiger, Stickstoffdüngung begünstigte Größenwachstum der Knolle veranlaßt sein. In den Fällen, wo sich die Spaltung nach außen fortsetzte, konnten mehr oder weniger starke Fäulnisercheinungen im Innern der Knolle infolge Einwanderung von Fäulnisregern beobachtet werden. Manchmal traten auch Verfärbungen (Bräunungen) des Fleisches und der Gefäßbündel auf, ferner läßt sich auch mehrfach eine braune Ringzone (ähnlich wie bei der Ringkrankheit), ausgehend vom Nabel, den Gefäßbündeln folgend, beobachten. Die Krankheit steht bezüglich ihrer Entstehungsursache in näherem Zusammenhang mit der Erscheinung der Eisen(Bunt-)fleckigkeit und der sogenannten „Kringerigkeit“ der Kartoffel. Weiteren Beobachtungen bleibt der eventuelle Einfluß der Witterung vorbehalten. Die Bildung von Innenspaltung läßt sich auch an rübenförmigen Wurzeln, Wrucken und Wasser-

¹⁾ Wion. Landw. Zeitg. Jahrg. 67. 1917. S. 257.

²⁾ Nachr. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. f. Österr. Jahrg. 1. 1917. S. 481.

rüben nachweisen, und die Ursache ist wahrscheinlich ebenfalls auf eine zu starke und einseitige Stickstoffdüngung zurückzuführen.

D. Vermischte und allgemeine Nachrichten.

Nach Müller und Molz¹⁾ hat die in Deutschland wohl häufige, aber wenig gekannte Dürffleckenkrankheit der Kartoffel, hervorgerufen durch den Pilz *Alternaria solani* Sorauer, an Ausdehnung gewonnen. Bei dieser Krankheit treten kleine, vereinzelte, dürrwerdende Flecken auf dem Blatte auf, die später zu größeren Flecken zusammenfließen. Das befallene Blatt verdorrt schließlich und fällt ab. Die Flecken zeigen eine rundliche Gestalt und besitzen keinen helleren Rand, während die braunen Flecken der Krautfäule mit einer hellgrünen Zone umgeben sind, die bei feuchtem Wetter auf der Unterseite des Blattes mit einem weißen Flaum besetzt ist. Ebenso wie Vanha vor Jahren konnten auch Müller und Molz das Zusammenvorkommen der Krankheit mit Zwergzikaden feststellen, und zwar der Arten *Chlorita solani-tuberosi* Koll und *Eupterix carpini* Fourc. Wenn diese Zikaden auch nicht als Erreger der Krankheit in Betracht kommen, so dürften sie doch mit ihrem Auftreten in irgendeiner Beziehung stehen. Der durch die Krankheit verursachte Schaden kann bei frühzeitigem und heftigem Auftreten sicherlich sehr bedeutend sein. Nach Vanha sollen die zartblättrigen und feinen Kartoffelsorten weit eher der Krankheit unterliegen als die rauh- und dickblättrigen, spätreifen Sorten. In Amerika empfiehlt man zur Bekämpfung den Anbau widerstandsfähiger Sorten, öfters wiederholtes Behäufeln in trockenem Sommer, frühzeitiges Bespritzen der Stauden mit Kupferkalkbrühe und Abhalten der Erdflöhe, die man als Verbreiter der Pilzsporen ansieht, von den Kartoffelstauden.

Die Kartoffelkulturen in Dänemark entwickelten sich nach dem Berichte von Lind, Sophie Rostrup und Kolpin Ravn²⁾ sehr langsam; im Zusammenhang damit trat die Krautfäule (*Phytophthora infestans*) verhältnismäßig spät auf (erst Anfang September) und richtete auf den unbespritzten Feldern großen Schaden an. Der Angriff auf die Knollen war stärker als gewöhnlich, da durch zahlreiche Regenfälle die angehäufelte Erde vielfach abgeschwemmt und so die Knollen bloßgelegt und desgleichen auch die Pilzsporen von den Blättern auf die Knollen übertragen worden waren. Pulverschorf (*Spongospora subterranea*) war schwächer aufgetreten als im Vorjahr (1915). Die Kartoffelblattlaus (*Myzoides persicae*?) war möglicherweise an dem vorzeitigen Abfall der Blütenknospen mitbeteiligt und spielt eine wohl zu beachtende Rolle bei der Samenzucht. Außerdem wird über das Vorkommen von Schwarzbeinigkeit durch *Bazillus phytophthorus*, *Cercospora concors* auf grünen Kartoffelblättern, über starke Schädigungen durch die Blattrollkrankheit und das beschränkte Auftreten der Kartoffelwanze (*Calocoris bipunctata*) berichtet. Erdraupen (*Agrotis segetum*) schädigten im Februar in Kartoffelmieten. Drahtwürmer (*Agriotes lineatus*) verursachten mancherorts im Juli großen Schaden. Acker-schnecken (*Agriolimax agrestis*) waren in den Spätjahrmonaten in den Kartoffelfeldern allgemein verbreitet und höhlten zum Teil die Knollen aus. Feldmausfraß durch *Arvicola agrestis* wurde in einzelnen

¹⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 625.

²⁾ Tidsskr. f. Planteavl. Bd. 24. 1917. S. 229.

Kartoffellagern beobachtet. Als Witterungsungunst hatten Nachtfröste im Frühjahr und Herbstfröste im September—Oktober sowie auch stauende Nässe die Kartoffelfelder geschädigt. Daß die bereits 1915 beobachtete Schwarzverfärbung gewisser Kartoffelknollen nach dem Kochen auf Kalimangel im Boden zurückzuführen sei, scheint durch einen Bericht von K a y P e t e r s e n bekräftigt, welcher auf kaliarmen Böden 80% schwarzfleckiger Knollen erhielt, während Böden mit 400 kg 37% Kalidung auf 1 ha gesunde Knollen ergaben. Die Verwendung der Bordeauxbrühe gegen Kartoffelfäule, ebenso wie die Auslese gesunder Legekartoffeln von kontrollierten, als blattrollfrei erkannten Feldern, zur Abwehr der Blattrollkrankheit findet immer mehr Verbreitung.

Bezüglich Holland berichtet R i t z e m a B o s¹⁾ über das Jahr 1914. *Spongospora subterranea* Johns. bisher in Holland noch nicht wahrgenommen (wohl aber in Amerika an den aus Holland importierten Kartoffeln bereits einige Male konstatiert), wurde im März 1914 auf der Sorte Paul Krügers beobachtet; sie wurde hernach auch in Friesland und auf den südholändischen Inseln festgestellt. Der Befall war sehr gering, meist auf glattschaligen Knollen und ging auf den Nachbau nur in höchst geringem Grad über (1914). Die Krankheit wurde außerdem auf den Sorten: Doncaster, Eigenheimer, Thorbecke, Franko, Splendo, Richter, Groninger, Krone, Factor, Wilhelmina Delhanoy und King Edward, sowie auch auf einigen aus Schottland importierten Kartoffeln gefunden. Unter den durch Tiere verursachten Pflanzenschäden sind Beschädigungen an Kartoffelblättern und Stengeln durch Wiesenwanzen (*Lygus* arten) hervorgehoben. Unter den nichtparasitären Krankheiten blieb die Blattrollkrankheit durch Phloemnekrose bei Kartoffeln die wichtigste Kartoffelkrankheit, die in ganz Holland verbreitet ist. Über das an den Sorten Bravo, Roode Star, Zeeuwen und Eigenheimer aus Groningen, Friesland, Nordbrabant und Seeland beobachtete Blauwerden der Kartoffeln beim Abkühlen nach dem Kochen konnte nichts Bestimmtes ermittelt werden; ob eigenartige Düngung (starke Kainit und Superphosphatgaben) diese Erscheinung veranlassen, wie von Einsendern vermutet wird, ist nach anderweitigen Erhebungen unwahrscheinlich. Geschmacklich sind derartige Kartoffel nicht beeinträchtigt, so daß sie für den Konsum und als Viehfutter völlig brauchbar sind.

S c h o y e n²⁾ meldet für das Jahr 1916 Schäden durch die graue Acker- schnecke (*Limax agrestis*) an Kartoffeln; über die Hälfte des Anbaues war beschädigt, und zwar nicht nur auswendig, auch in das Innere der Knollen hatten sich die Schnecken eingefressen. Außerdem werden Blattschäden durch Wanzen und das Auftreten des Springschwanzes *Isoetoma fimetaria* an bakterienfaulen Kartoffeln berichtet. Von Pilzkrankheiten sind Kartoffelschorf, Warzenschorf (*Spongospora subterranea*) *Phytophthora infestans*, *Sporidesmium solani* und *Fusarium solani* erwähnt; bezüglich des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum*) besteht gemäß der Verordnung vom 8. 9. 1916 die Verpflichtung zur Bekämpfung mit 1proz. Formalinlösung (10 l für 1 qm) und zur Anzeige seines Auftretens unter Strafandrohung. Auf verseuchtem Boden ist der Anbau von Kartoffeln und Tomaten für einen Zeitraum von mindestens 6 Jahren verboten. Auch durch eine entsprechende

¹⁾ Inst. v. Phytopathol. te Wageningen: Verslag over onderzoekingen gedaan in-en over inlichtingen gegeven vanwege bovengenoemd Instit. in 1914. Wageningen 1917.

²⁾ Landbr. direktorens aarsberetning. f. 1916 p. 51.

Düngekontrolle der verseuchten Stätten erhofft man dem Weitergreifen des Krebses wirksam vorzubeugen.

Hiltner¹⁾ äußert sich in eingehender Weise über die Frage der Ursache von Kartoffelmißernten und der Möglichkeiten, ihnen zu begegnen, wobei er besonders die durch *Phytophthora infestans* verursachte Krankheit, dann den Abbau und schließlich die Blattrollkrankheit in den Kreis der Erörterungen zieht. Bisher ist in allen Mitteilungen völlig unbeachtet die Tatsache geblieben, daß gegen die Krautfäule die vorbeugende Bespritzung oder Bestäubung mit kupferhaltigen Mitteln, besonders mit der bekannten Kupferkalkbrühe, ebenso günstig wirkt, wie gegen die *Peronospora* der Rebe. Es ist dies eine in Amerika, England und in der Schweiz geübte, in Deutschland bisher nicht ausgenützte Bekämpfungsart. Hiltner hält, trotz verschiedener Einwendungen, diese Methode für die Zukunft, wenn wieder Kupfervitriol in genügender Menge zur Verfügung stehen wird, als eine unerläßliche Maßnahme, um so schweren Schädigungen, wie sie das Jahr 1916 gebracht hat, vorzubeugen. Die Bespritzung muß aber auch unter allen Umständen nützliche Folgen haben, und dies wird nur dann möglich sein, wenn Mittel zur Verwendung gelangen, die außer Kupfervitriol auch noch Nährstoffe für die Kartoffelpflanze, besonders Kalisalze, enthalten, da diese auch durch die Blätter der Pflanzen, also auch jene der Kartoffel, wenn man sie in entsprechender Verdünnung aufspritzt, eindringen und ernährend wirken können. Inwieweit Düngungsmaßregeln vor dem Pilz schützen können, erscheint noch zweifelhaft; besonderer Nachdruck muß aber auf die Forderung der Verwendung bester und gesündester Knollen zur Saat gelegt werden. Hiltner ist der Ansicht, daß es sich bei der Blattrollkrankheit, und als solche gibt sich meist der Abbau kund, lediglich um eine Ernährungsstörung handelt, und daß das etwaige Auftreten von Pilzen dabei nur von sekundärer Bedeutung ist. Einflüsse des Bodens, vor allem die Düngung, sind es, die zum Abbau führen, und Hiltner behauptet, daß die Ernährungsstörung, als welche sich die Blattrollkrankheit und damit der Abbau der Kartoffel erweist, in der Hauptsache geradezu eine Kunstdüngerkrankheit ist. Den Beweis hierfür hat er in vieljährigen Versuchen erbracht. Die Rollung und vor allem die Vererbbarkeit der Erscheinung kann künstlich erzeugt werden, wenn man die Pflanzen übermäßig stark mit gewissen Salzen, namentlich mit Kalisalzen, düngt. Es ist auch gelungen, kranke Sorten durch derartige Düngungen wieder gesund zu machen, ein Beweis dafür, um welche verwickelte Erscheinungen es sich hier eigentlich handelt. Am Schlusse seiner Ausführungen erörtert dann Hiltner alle die Erträge der Kartoffeln sichernden und erhöhenden Maßnahmen, die für die Landwirtschaft von besonderer Bedeutung und Wichtigkeit sind. Darauf muß verwiesen werden.

Böhm²⁾ knüpft einige Erörterungen an den Abbau oder das sogenannte Altern der Kartoffeln, eine Erscheinung, die seiner Ansicht nach insofern besteht, als die Wachstumsenergie und die Widerstandskraft der Kartoffel gegen ungünstige Einflüsse und Krankheiten mit der Zeit mehr und mehr abnimmt, so daß dann nur noch in ganz günstigen Jahren und Verhältnissen von den alten Sorten gute Erträge hervorgebracht werden können. Doch verhalten sich die einzelnen Sorten hier nicht gleichmäßig, so daß die genannten Erscheinungen bei der einen Sorte früher und bei der anderen Sorte

¹⁾ Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. Jahrg. 15. 1917. S. 1 u. 26.

²⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 342.

Kartoffellagern beobachtet. Als Witterungsungunst hatten Nachtfröste im Frühjahr und Herbstfröste im September—Oktober sowie auch stauende Nässe die Kartoffelfelder geschädigt. Daß die bereits 1915 beobachtete Schwarzverfärbung gewisser Kartoffelknollen nach dem Kochen auf Kalimangel im Boden zurückzuführen sei, scheint durch einen Bericht von K a y P e t e r s e n bekräftigt, welcher auf kaliarmen Böden 80% schwarzfleckiger Knollen erhielt, während Böden mit 400 kg 37% Kalidung auf 1 ha gesunde Knollen ergaben. Die Verwendung der Bordeauxbrühe gegen Kartoffelfäule, ebenso wie die Auslese gesunder Legekartoffeln von kontrollierten, als blattrollfrei erkannten Feldern, zur Abwehr der Blattrollkrankheit findet immer mehr Verbreitung.

Bezüglich Holland berichtet R i t z e m a B o s ¹⁾ über das Jahr 1914. *Spongospora subterranea* Johns. bisher in Holland noch nicht wahrgenommen (wohl aber in Amerika an den aus Holland importierten Kartoffeln bereits einige Male konstatiert), wurde im März 1914 auf der Sorte Paul Krügers beobachtet; sie wurde hernach auch in Friesland und auf den südholländischen Inseln festgestellt. Der Befall war sehr gering, meist auf glattschaligen Knollen und ging auf den Nachbau nur in höchst geringem Grad über (1914). Die Krankheit wurde außerdem auf den Sorten: Doncaster, Eigenheimer, Thorbecke, Franko, Splendo, Richter, Groninger, Krone, Factor, Wilhelmina Delhanoy und King Edward, sowie auch auf einigen aus Schottland importierten Kartoffeln gefunden. Unter den durch Tiere verursachten Pflanzenschäden sind Beschädigungen an Kartoffelblättern und Stengeln durch Wiesenwanzen (*Lygus* arten) hervorgehoben. Unter den nichtparasitären Krankheiten blieb die Blattrollkrankheit durch Phloemnekrose bei Kartoffeln die wichtigste Kartoffelkrankheit, die in ganz Holland verbreitet ist. Über das an den Sorten Bravo, Roode Star, Zeeuwen und Eigenheimer aus Groningen, Friesland, Nordbrabant und Seeland beobachtete Blauwerden der Kartoffeln beim Abkühlen nach dem Kochen konnte nichts Bestimmtes ermittelt werden; ob eigenartige Düngung (starke Kainit und Superphosphatgaben) diese Erscheinung veranlassen, wie von Einsendern vermutet wird, ist nach anderweitigen Erhebungen unwahrscheinlich. Geschmacklich sind derartige Kartoffel nicht beeinträchtigt, so daß sie für den Konsum und als Viehfutter völlig brauchbar sind.

S c h o y e n ²⁾ meldet für das Jahr 1916 Schäden durch die graue Acker- schnecke (*Limax agrestis*) an Kartoffeln; über die Hälfte des Anbaues war beschädigt, und zwar nicht nur auswendig, auch in das Innere der Knollen hatten sich die Schnecken eingefressen. Außerdem werden Blattschäden durch Wanzen und das Auftreten des Springschwanzes *Isoetoma fimetaria* an bakterienfaulen Kartoffeln berichtet. Von Pilzkrankheiten sind Kartoffelschorf, Warzenschorf (*Spongospora subterranea*) *Phytophthora infestans*, *Sporidesmium solani* und *Fusarium solani* erwähnt; bezüglich des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum*) besteht gemäß der Verordnung vom 8. 9. 1916 die Verpflichtung zur Bekämpfung mit 1proz. Formalinlösung (10 l für 1 qm) und zur Anzeige seines Auftretens unter Strafandrohung. Auf verseuchtem Boden ist der Anbau von Kartoffeln und Tomaten für einen Zeitraum von mindestens 6 Jahren verboten. Auch durch eine entsprechende

¹⁾ Inst. v. Phytopathol. te Wageningen: Verslag over onderzoekingen gedaan in-en over inlichtingen gegeven vanwege bovengenoemd Instit. in 1914. Wageningen 1917.

²⁾ Landbr. direktorens aarsberetning. f. 1916 p. 51.

Düngekontrolle der verseuchten Stätten erhofft man dem Weitergreifen des Krebses wirksam vorzubeugen.

Hiltner¹⁾ äußert sich in eingehender Weise über die Frage der Ursache von Kartoffelmißernten und der Möglichkeiten, ihnen zu begegnen, wobei er besonders die durch *Phytophthora infestans* verursachte Krankheit, dann den Abbau und schließlich die Blattrollkrankheit in den Kreis der Erörterungen zieht. Bisher ist in allen Mitteilungen völlig unbeachtet die Tatsache geblieben, daß gegen die Krautfäule die vorbeugende Bespritzung oder Bestäubung mit kupferhaltigen Mitteln, besonders mit der bekannten Kupferkalkbrühe, ebenso günstig wirkt, wie gegen die *Peronospora* der Rebe. Es ist dies eine in Amerika, England und in der Schweiz geübte, in Deutschland bisher nicht ausgenützte Bekämpfungsart. Hiltner hält, trotz verschiedener Einwendungen, diese Methode für die Zukunft, wenn wieder Kupfervitriol in genügender Menge zur Verfügung stehen wird, als eine unerläßliche Maßnahme, um so schweren Schädigungen, wie sie das Jahr 1916 gebracht hat, vorzubeugen. Die Bespritzung muß aber auch unter allen Umständen nützliche Folgen haben, und dies wird nur dann möglich sein, wenn Mittel zur Verwendung gelangen, die außer Kupfervitriol auch noch Nährstoffe für die Kartoffelpflanze, besonders Kalisalze, enthalten, da diese auch durch die Blätter der Pflanzen, also auch jene der Kartoffel, wenn man sie in entsprechender Verdünnung aufspritzt, eindringen und ernährend wirken können. Inwieweit Düngungsmaßregeln vor dem Pilz schützen können, erscheint noch zweifelhaft; besonderer Nachdruck muß aber auf die Forderung der Verwendung bester und gesündester Knollen zur Saat gelegt werden. Hiltner ist der Ansicht, daß es sich bei der Blattrollkrankheit, und als solche gibt sich meist der Abbau kund, lediglich um eine Ernährungsstörung handelt, und daß das etwaige Auftreten von Pilzen dabei nur von sekundärer Bedeutung ist. Einflüsse des Bodens, vor allem die Düngung, sind es, die zum Abbau führen, und Hiltner behauptet, daß die Ernährungsstörung, als welche sich die Blattrollkrankheit und damit der Abbau der Kartoffel erweist, in der Hauptsache geradezu eine Kunstdüngerkrankheit ist. Den Beweis hierfür hat er in vieljährigen Versuchen erbracht. Die Rollung und vor allem die Vererbbarkeit der Erscheinung kann künstlich erzeugt werden, wenn man die Pflanzen übermäßig stark mit gewissen Salzen, namentlich mit Kalisalzen, düngt. Es ist auch gelungen, kranke Sorten durch derartige Düngungen wieder gesund zu machen, ein Beweis dafür, um welche verwickelte Erscheinungen es sich hier eigentlich handelt. Am Schlusse seiner Ausführungen erörtert dann Hiltner alle die Erträge der Kartoffeln sichernden und erhöhenden Maßnahmen, die für die Landwirtschaft von besonderer Bedeutung und Wichtigkeit sind. Darauf muß verwiesen werden.

Böhm²⁾ knüpft einige Erörterungen an den Abbau oder das sogenannte Altern der Kartoffeln, eine Erscheinung, die seiner Ansicht nach insofern besteht, als die Wachstumsenergie und die Widerstandskraft der Kartoffel gegen ungünstige Einflüsse und Krankheiten mit der Zeit mehr und mehr abnimmt, so daß dann nur noch in ganz günstigen Jahren und Verhältnissen von den alten Sorten gute Erträge hervorgebracht werden können. Doch verhalten sich die einzelnen Sorten hier nicht gleichmäßig, so daß die genannten Erscheinungen bei der einen Sorte früher und bei der anderen Sorte

¹⁾ Prakt. Blatt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. Jahrg. 15. 1917. S. 1 u. 26.

²⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 342.

später eintreten. B ö h m belegt dies durch einige Beispiele, ebenso die Wahrnehmung, daß Sorten, welche in einem Jahre besonders gut geraten waren, im nächsten Jahre geringere Erträge brachten. Jedenfalls aber bedarf es noch vieler Versuche und Beobachtungen, um die Ursachen der geschwächten oder wieder gesteigerten Wachstumsenergie der Kartoffel in jenen Fällen festzustellen, wo keine Krankheitserscheinungen mitspielen. Im Interesse der Volkswohlfahrt wäre dies eine dankbare Aufgabe seitens der berufenen Kreise.

H ö f e r ¹⁾ bezeichnet die Massenauslese der Kartoffelstauden als ein Mittel, um den Abbau einer bewährten Sorte um Jahre hinauszuschieben. Diese Massenauslese, über die er eine Anleitung gibt, kann in jedem Betriebe praktisch durchgeführt werden. Ihr Hauptziel ist, aus dem Bestande alljährlich eine größere Menge gesunder Knollen mit den kennzeichnenden Eigenschaften der betreffenden Sorte zwecks alleinigen Nachbaues vorwegzuernten. Nicht zu verwechseln ist die Massenauslese ertragreichster Kartoffelstauden, kurz als „Staudenauslese“ bezeichnet, mit Einzelauslese und Stammzucht, welche Arbeiten einzig und allein Sache des Berufszüchters sind. Die Staudenauslese ist auch nicht zu verwechseln mit der Arbeit, in der Zeit vor der Ernte alle erkrankten Stauden systematisch auszuheben und zu entfernen. R e m y ²⁾ bespricht die Pflanzkartoffelfrage in wirtschaftlicher und technischer Beziehung und äußert sich hier auch eingehend über die Erscheinung des „Abbaues“ und dessen Bekämpfung. Auf diese Ausführungen muß verwiesen werden. W i t t m a c k ³⁾ äußert sich zur Frage des Abbaues und der Verdrängung der Kartoffelsorten, nimmt auf die beachtenswerten Literaturangaben Bezug und faßt nach weiteren Erörterungen seine Ansichten dahin zusammen, daß 1. ein Abbau oder Ableben infolge der ungeschlechtlichen Vermehrung nicht stattfindet, 2. der meiste „Abbau“ durch schlechtes Saatgut und schlechte äußere Verhältnisse — und zwar sowohl bei alten wie bei neuen Sorten — entsteht und 3. der Abbau vielfach nur ein scheinbarer, infolge Verdrängung älterer Sorten durch neuere, ertragsreichere Sorten ist. S t u t z e r ⁴⁾ verweist auf die Arbeiten verschiedener Forscher, aus denen hervorgeht, daß das freie Alkali des Bodens die Entstehung gewisser Pflanzenkrankheiten direkt zu beeinflussen und bei parasitären Erkrankungen die Kulturpflanzen, auf denen die Krankheitserreger wachsen, weniger widerstandsfähig zu machen scheint. So besaß ein Kartoffelfeld, das durch die Blattrollkrankheit stark beschädigt war, 0,74 g freies Alkali in 1 kg des Bodens. Es ist dies eine recht hohe Zahl im Vergleich zum Alkaligehalt solcher Böden, in denen besondere Krankheiten regelmäßig nicht beobachtet werden.

E. Pflanzenschutzmittel.

K o y e ⁵⁾ verwendet gegen das Faulen der Kartoffeln mit gutem Erfolg Braunkohlen-Generatorasche, die man als lästiges Abfallprodukt in Massen aus Glas-, Porzellan- oder anderen, mit Glühofenbetrieb versehenen Fabriken unentgeltlich erhalten kann. Diese Asche ist leicht und locker und wird etwa handhoch auf die Fußböden der Keller geschüttet. Darauf kommen dann

¹⁾ Sächs. Landw. Zeitg. Jahrg. 65. 1917. S. 403.

²⁾ Fühlings Landw. Zeitg. Jahrg. 66. 1917. S. 386.

³⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 114.

⁴⁾ Fühlings Landw. Zeitg. Jahrg. 66. 1917. S. 131.

⁵⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 74.

die Kartoffeln. In Fällen, wo die Kartoffeln von vornherein zum Faulen neigen, empfiehlt es sich, die Asche auch lose zwischen die Kartoffeln zu streuen, da sie anscheinend eine sporenabtötende Wirkung ausübt.

Lind¹⁾ bringt eine vortreffliche Literaturlauslese zur Frage der Kunstdüngermittel als Schutzmittel gegen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge. Kalk, Chilisalpeter oder schwefelsaurem Ammoniak, Superphosphat oder Thomasmehl, Kainit oder 37% Kalidungsalz, Kochsalz und Mangansulfat sind eigene Abschnitte gewidmet. Kalkgaben sind zur Bekämpfung der Kohlhernie, des Wurzelbrandes der Rübe, bei Fußkrankheit von Gerste oder Weizen, Gummifluß des Steinobstes, Schwarzbeinigkeit der Kreuzblütler, Traubenschimmel usw. angezeigt, wirken jedoch auch nachteilig, wie z. B. bei Weißfleckenkrankheit, Kartoffelschorf, Trockenfäule, Mehltau und anderen Krankheiten. Stickstoffdünger hat zwar gewisse Vorteile, macht aber durch übermäßige Wachstumsförderung für verschiedene Pilzkrankheiten und auch für Blattlausangriff anfällig. Phosphorsäure ist in vielen Fällen ein außerordentlich nützliches Mittel gegen Pflanzenkrankheiten. Gegen Halmbrecher, Fusariumangriffe und Schwarzbeinigkeit der Kartoffel, Gelbspitzigkeit des Hafers wirkt Kalidung nützlich; die Weißfleckigkeit wird geradezu als „Kalihunger“ bezeichnet. Da in der vorliegenden Arbeit vielfach auf verschiedene Krankheiten der Kartoffel Bezug genommen wird, konnte wenigstens ein kurzer Hinweis darauf nicht unterlassen werden.

v. Eckenbrecher²⁾ hat bei seinen Einmietungsversuchen, die von November bis zum April nächsten Jahres währten, auf 100 kg Kartoffeln 400 g einer Megasanmischung verwendet, die aus gleichen Teilen Megasan (Natriumborformiat) und einem Gemisch von Kieselgur und Talkum (zwecks besserer Verteilung) bestand. Während die unbehandelten Kartoffeln sich gut gehalten hatten und trocken waren, erwiesen sich die konservierten Kartoffeln als naß und stark gefault. Die Gesamtverluste bei den Kartoffeln ohne Megasan schwankten zwischen 6,6 und 12,7%, (Mittel 10,2%), diejenigen bei der Megasankonservierung hingegen zwischen 70,0 und 87,1%, (Mittel 77,1%). Nach dem Gutachten der Kaiserlich Biologischen Anstalt³⁾ zu Dahlem konnte auf Grund der vorgenommenen Besichtigungen und angestellter Laboratoriumsversuche die Megasanfrage mindestens noch nicht als geklärt betrachtet werden. Die Anstalt ist aber keinesfalls in der Lage, die Anwendung des Megasans der Praxis zu empfehlen, um so weniger, als eine sorgfältige und sachgemäße Lagerung an sich schon wesentliche Verluste sicher verhütet. Gerlach⁴⁾ berichtet über die Wirkung des Megasans auf eingemietete Kartoffeln, das jedoch nicht als reines Salz, sondern gemischt mit 50% kalziniertem Kieselgur und etwas Talkum in Mengen von 0,25 und 0,50% zur Verwendung gelangt ist. Das Salz wurde über die am 25. Oktober eingemieteten Kartoffeln sorgfältig gestreut. Die Mieten wurden am 16. Mai geöffnet und da zeigte es sich, daß in den mit Megasan behandelten Mieten die Verluste sogar größer als in den unbehandelt gebliebenen Mieten gewesen sind. Das Megasan hat demnach nicht gut abgeschnitten. Hartmann⁵⁾ bemerkt zu den Versuchen Gerlachs, daß der Mißerfolg noch aufklärungsbedürftig ist, nachdem sich bei anderen Versuchen das Megasan

¹⁾ Kunstgodning som medel mod Plantesydomme. 36 S. Kopenhagen (Bianco Luno) 1917.

²⁾ Mitt. d. Kartoffelbaugesellsch. Nr. 14. 1917.

³⁾ Mitt. d. Kartoffelbaugesellsch. Nr. 14. 1917.

⁴⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 40. 1917. S. 220.

⁵⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 40. 1917. S. 283.

später eintreten. Böhm belegt dies durch einige Beispiele, ebenso die Wahrnehmung, daß Sorten, welche in einem Jahre besonders gut geraten waren, im nächsten Jahre geringere Erträge brachten. Jedenfalls aber bedarf es noch vieler Versuche und Beobachtungen, um die Ursachen der geschwächten oder wieder gesteigerten Wachstumsenergie der Kartoffel in jenen Fällen festzustellen, wo keine Krankheitserscheinungen mitspielen. Im Interesse der Volkswohlfahrt wäre dies eine dankbare Aufgabe seitens der berufenen Kreise.

Höfer¹⁾ bezeichnet die Massenauslese der Kartoffelstauden als ein Mittel, um den Abbau einer bewährten Sorte um Jahre hinauszuschieben. Diese Massenauslese, über die er eine Anleitung gibt, kann in jedem Betriebe praktisch durchgeführt werden. Ihr Hauptziel ist, aus dem Bestande alljährlich eine größere Menge gesunder Knollen mit den kennzeichnenden Eigenschaften der betreffenden Sorte zwecks alleinigen Nachbaues vorwegzuernten. Nicht zu verwechseln ist die Massenauslese ertragreichster Kartoffelstauden, kurz als „Staudenauslese“ bezeichnet, mit Einzelauslese und Stammzucht, welche Arbeiten einzig und allein Sache des Berufszüchters sind. Die Staudenauslese ist auch nicht zu verwechseln mit der Arbeit, in der Zeit vor der Ernte alle erkrankten Stauden systematisch auszuheben und zu entfernen. Remy²⁾ bespricht die Pflanzkartoffelfrage in wirtschaftlicher und technischer Beziehung und äußert sich hier auch eingehend über die Erscheinung des „Abbaues“ und dessen Bekämpfung. Auf diese Ausführungen muß verwiesen werden. Wittmack³⁾ äußert sich zur Frage des Abbaues und der Verdrängung der Kartoffelsorten, nimmt auf die beachtenswerten Literaturangaben Bezug und faßt nach weiteren Erörterungen seine Ansichten dahin zusammen, daß 1. ein Abbau oder Ableben infolge der ungeschlechtlichen Vermehrung nicht stattfindet, 2. der meiste „Abbau“ durch schlechtes Saatgut und schlechte äußere Verhältnisse — und zwar sowohl bei alten wie bei neuen Sorten — entsteht und 3. der Abbau vielfach nur ein scheinbarer, infolge Verdrängung älterer Sorten durch neuere, ertragsreichere Sorten ist. Stutzer⁴⁾ verweist auf die Arbeiten verschiedener Forscher, aus denen hervorgeht, daß das freie Alkali des Bodens die Entstehung gewisser Pflanzenkrankheiten direkt zu beeinflussen und bei parasitären Erkrankungen die Kulturpflanzen, auf denen die Krankheitserreger wachsen, weniger widerstandsfähig zu machen scheint. So besaß ein Kartoffelfeld, das durch die Blattrollkrankheit stark beschädigt war, 0,74 g freies Alkali in 1 kg des Bodens. Es ist dies eine recht hohe Zahl im Vergleich zum Alkaligehalt solcher Böden, in denen besondere Krankheiten regelmäßig nicht beobachtet werden.

E. Pflanzenschutzmittel.

Koye⁵⁾ verwendet gegen das Faulen der Kartoffeln mit gutem Erfolg Braunkohlen-Generatorasche, die man als lästiges Abfallprodukt in Massen aus Glas-, Porzellan- oder anderen, mit Glühofenbetrieb versehenen Fabriken unentgeltlich erhalten kann. Diese Asche ist leicht und locker und wird etwa handhoch auf die Fußböden der Keller geschüttet. Darauf kommen dann

¹⁾ Sächs. Landw. Zeitg. Jahrg. 65. 1917. S. 403.

²⁾ Fühlings Landw. Zeitg. Jahrg. 66. 1917. S. 386.

³⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 114.

⁴⁾ Fühlings Landw. Zeitg. Jahrg. 66. 1917. S. 131.

⁵⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 74.

die Kartoffeln. In Fällen, wo die Kartoffeln von vornherein zum Faulen neigen, empfiehlt es sich, die Asche auch lose zwischen die Kartoffeln zu streuen, da sie anscheinend eine sporenabtötende Wirkung ausübt.

L i n d ¹⁾ bringt eine vortreffliche Literaturlauslese zur Frage der Kunstdüngermittel als Schutzmittel gegen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge. Kalk, Chilisalpeter oder schwefelsaurem Ammoniak, Superphosphat oder Thomasmehl, Kainit oder 37% Kalidungsalz, Kochsalz und Mangansulfat sind eigene Abschnitte gewidmet. Kalkgaben sind zur Bekämpfung der Kohlhernie, des Wurzelbrandes der Rübe, bei Fußkrankheit von Gerste oder Weizen, Gummifluß des Steinobstes, Schwarzbeinigkeit der Kreuzblütler, Traubenschimmel usw. angezeigt, wirken jedoch auch nachteilig, wie z. B. bei Weißfleckenkrankheit, Kartoffelschorf, Trockenfäule, Mehltau und anderen Krankheiten. Stickstoffdünger hat zwar gewisse Vorteile, macht aber durch übermäßige Wachstumsförderung für verschiedene Pilzkrankheiten und auch für Blattlausangriff anfällig. Phosphorsäure ist in vielen Fällen ein außerordentlich nützliches Mittel gegen Pflanzenkrankheiten. Gegen Halmbrecher, Fusariumangriffe und Schwarzbeinigkeit der Kartoffel, Gelbspitzigkeit des Hafers wirkt Kalidung nützlich; die Weißfleckigkeit wird geradezu als „Kalihunger“ bezeichnet. Da in der vorliegenden Arbeit vielfach auf verschiedene Krankheiten der Kartoffel Bezug genommen wird, konnte wenigstens ein kurzer Hinweis darauf nicht unterlassen werden.

v. E c k e n b r e c h e r ²⁾ hat bei seinen Einmietungsversuchen, die von November bis zum April nächsten Jahres währten, auf 100 kg Kartoffeln 400 g einer Megasanmischung verwendet, die aus gleichen Teilen Megasan (Natriumboroformiat) und einem Gemisch von Kieselgur und Talkum (zwecks besserer Verteilung) bestand. Während die unbehandelten Kartoffeln sich gut gehalten hatten und trocken waren, erwiesen sich die konservierten Kartoffeln als naß und stark gefault. Die Gesamtverluste bei den Kartoffeln ohne Megasan schwankten zwischen 6,6 und 12,7%, (Mittel 10,2%), diejenigen bei der Megasankonservierung hingegen zwischen 70,0 und 87,1%, (Mittel 77,1%). Nach dem Gutachten der Kaiserlich Biologischen Anstalt ³⁾ zu Dahlem konnte auf Grund der vorgenommenen Besichtigungen und angestellter Laboratoriumsversuche die Megasanfrage mindestens noch nicht als geklärt betrachtet werden. Die Anstalt ist aber keinesfalls in der Lage, die Anwendung des Megasans der Praxis zu empfehlen, um so weniger, als eine sorgfältige und sachgemäße Lagerung an sich schon wesentliche Verluste sicher verhütet. G e r l a c h ⁴⁾ berichtet über die Wirkung des Megasans auf eingemietete Kartoffeln, das jedoch nicht als reines Salz, sondern gemischt mit 50% kalziniertem Kieselgur und etwas Talkum in Mengen von 0,25 und 0,50% zur Verwendung gelangt ist. Das Salz wurde über die am 25. Oktober eingemieteten Kartoffeln sorgfältig gestreut. Die Mieten wurden am 16. Mai geöffnet und da zeigte es sich, daß in den mit Megasan behandelten Mieten die Verluste sogar größer als in den unbehandelt gebliebenen Mieten gewesen sind. Das Megasan hat demnach nicht gut abgeschnitten. H a r t m a n n ⁵⁾ bemerkt zu den Versuchen G e r l a c h s, daß der Mißerfolg noch aufklärungsbedürftig ist, nachdem sich bei anderen Versuchen das Megasan

¹⁾ Kunstgodning som medel mod Plantesydomme. 36 S. Kopenhagen (Bianco Luno) 1917.

²⁾ Mitt. d. Kartoffelbaugesellsch. Nr. 14. 1917.

³⁾ Mitt. d. Kartoffelbaugesellsch. Nr. 14. 1917.

⁴⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 40. 1917. S. 220.

⁵⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 40. 1917. S. 283.

(ein Phantasienamen für das von der chemischen Fabrik Apotheker Weitz G. m. b. H. in Berlin-Steglitz erfundene, in der Wundbehandlung seit Jahren mit bestem Erfolg eingeführte Natriumboroformiat), bezeichnet „Megasan k“, bestens bewährt hat. Praktische Kartoffeleinmietungsversuche, die mit mehreren Tausend Zentnern durchgeführt worden sind, haben gelehrt, daß der Erfolg wesentlich von der Anwendung des Megasans k abhängig ist. Dieses Präparat hat sich auch als Konservierungsmittel für Kartoffeln bei Kellerlagerung bestens bewährt, da kein einziges Nest fauler Kartoffeln vorgefunden worden ist, die Fäulnisstellen an den Kartoffeln eingetrocknet waren und keine Flüssigkeit in die sie umgebenden Knollen abgegeben hatten und schließlich nach Eintrocknung der Faulstellen der übrige Teil der Kartoffeln noch brauchbar war. Nach einer weiteren Mitteilung von Hartmann¹⁾ wurden Kartoffeln, die 1—1,50 m hoch gelagert waren, mit feingemahlenem Megasan bestreut und 2—4 Monate lagern gelassen. Die mit Megasan behandelten Partien zeigten weder Fäulnisnester noch einzelne faule Knollen. Angefaulte Kartoffeln waren eingetrocknet und der Rest war noch genießbar. Dieses außerordentlich günstige Ergebnis wurde sowohl in guten, wie in minder guten Lagerkellern erzielt. Viele Partien, die wegen Mangel an Arbeitskräften nicht mit Megasan behandelt werden konnten, zeigten sehr bald Fäulnisherde. Hiltner²⁾ hat auch Versuche mit Megasan angestellt, bei denen die in einem sehr guten Keller eingemieteten und sich sehr gut gehaltenen Kartoffeln auf den Doppelzentner mit 250 g und 625 g Megasan eingestäubt wurden. Das Resultat war, daß die Behandlung der Knollen mit Megasan den Prozentsatz fauler Knollen nicht vermindert, sondern sogar erhöht hat. Über die Wirkung des Megasans liegen indes auch (von anderen Seiten) günstige Berichte vor, die jedenfalls ihre Ursache darin haben, daß es sich um die Prüfung verschiedener Produkte handelt. Hiltner hat weiter ein Präparat versucht, das aus Natriumboroformiat (dem Hauptbestandteil des Megasans) und dann aus Talkum und geschlemmter Kieselgur bestand. Da dieses Präparat infolge Zersetzung bei der Anwendung versagt hatte, kam ein anderes Präparat zur Prüfung, das gegläute Kieselgur enthielt. Dieses Präparat soll im Gegensatz zur geschlemmten Kieselgur eine starke Aufsaugfähigkeit für Wasser und Feuchtigkeit haben. Dieses Präparat „Megasan k“ (s. o.) genannt, hat nach von verschiedenen Seiten angestellten Versuchen besser als das von Hiltner verwendete Präparat konservierend gewirkt und hat hier namentlich die austrocknende Wirkung des ausgeglühten Kieselgurs eine besonders wichtige Rolle gespielt. Wäre dies aber der Fall, dann könnte man mit gegläuter Kieselgur, die natürlich viel billiger als Megasan k kommt, dieselbe Wirkung erzielen. Zur Aufklärung wird Hiltner diesbezügliche Versuche durchführen. Nach dem Ausfall der bisherigen Konservierungsversuche gibt er von allen den geprüften Mitteln (Schwefel, Ätzkalk, kohlen saurem Kalk, Gips, Stroh häcksel, Sägemehl und Torfmull) dem letztgenannten Produkt unter allen Umständen den Vorzug. Die chemische Fabrik Weiß³⁾ in Steglitz-Berlin gibt bekannt, daß die wissenschaftlichen Institute ihre Versuche gemacht haben, bevor das vervollkommnete Kartoffelkonservierungsmittel „Megasan k“ gefunden war. Es hat sich nämlich gezeigt, daß das in dem „Megasan“ enthaltene Kristallwasser unter gewissen Umständen schädlich wirkt. Nach einem besonderen Verfahren

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 461.

²⁾ Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. Jahrg. 15. 1917. S. 66.

³⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 40. 1917. S. 388.

wird durch Vermischung des Boroformiats mit wasseraufsaugenden Stoffen das wasserfreie „Megasan k“ hergestellt, das nachweisbar große Erfolge nach dem Gutachten des Kriegsversorgungsamtes der Stadt Hamburg und nach Versuchen aus der großen Praxis bei der Kartoffelkonservierung gehabt hat.

Schließlich seien noch die Erfahrungen von **Zimmermann**¹⁾ hervorgehoben, nach denen sich das Megasan zur Konservierung der Kartoffel nicht bewährt hat, da der Weiterausbreitung der Naßfäule in Kellern nicht Einhalt geboten werden konnte. Die Kartoffeln hatten durch Frost im Oktober gelitten und wurden dann mit Megasan bestreut. Schon nach 8 Tagen konnte das Auftreten der Naßfäule beobachtet werden, die dann unaufhaltsam weitere Fortschritte machte. Megasan konnte weder den Fäulnisprozeß naßfauler Kartoffeln aufhalten, noch das Übergreifen der Krankheit von kranken auf gesunde Knollen hindern.

Zur Bekämpfung der Pflanzenfeinde tierischer und pflanzlicher Natur hat man bisher zahlreiche chemische Mittel in Anwendung gebracht, über welche **Daude**²⁾ auf Grund der Patentliteratur der letzten 10 Jahre eine Zusammenstellung gibt. Auf diese Ausführungen muß verwiesen werden.

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 433.

²⁾ Blatt. f. Zuckerrübenb. Jahrg. 24. 1917. S. 117, 128 u. 154.

Berichtigung.

In meiner Arbeit über „Eine saprophytische Oscillarie im Blinddarm des Meerschweinchens“, die im Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 50. Heft 13/19 vor kurzem erschienen ist, sind im endgültigen Text 3 Druckfehler, die stark sinnentstellend wirken, stehen geblieben.

Es muß heißen:

1. S. 362, Zeile 27 von oben: im an organisch gebundenem Stickstoff . . . statt im anorganisch . . .
2. S. 363, Zeile 10 von oben: mit rein anorganischen Nährlösungen . . . statt mit reinorganischen . . .
3. S. 367, Zeile 6 von oben: Lücke in der Abstammungshypothese . . . statt Stücke . . .

Dr. Hellmuth Simons.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

- Gertz, Otto**, Untersuchungen über die Haustorienbildung bei *Cuscuta*, S. 287.
- Krause, Anton**, Verpackung und Aufbewahrung umfangreicher Insektenausbeuten, S. 313.
- Lansberg, L. M.**, Beitrag zur Kenntnis der Bakterienflora einiger Arzneimittel, S. 280.

Moll, Friedrich, Untersuchungen über Gesetzmäßigkeiten in der Holzkonservierung. Die Giftwirkung anorganischer Verbindungen (Salze) auf Pilze, S. 257.

Zusammenfassende Übersichten.

Fulmek, Leopold, und Stift, A., Über im Jahre 1917 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze, S. 315.

Abgeschlossen am 11. Juni 1920.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

(ein Phantasienamen für das von der chemischen Fabrik Apotheker Weitz G. m. b. H. in Berlin-Steglitz erfundene, in der Wundbehandlung seit Jahren mit bestem Erfolg eingeführte Natriumboroformiat), bezeichnet „Megasan k“, bestens bewährt hat. Praktische Kartoffeleinmietungsversuche, die mit mehreren Tausend Zentnern durchgeführt worden sind, haben gelehrt, daß der Erfolg wesentlich von der Anwendung des Megasans k abhängig ist. Dieses Präparat hat sich auch als Konservierungsmittel für Kartoffeln bei Kellerlagerung bestens bewährt, da kein einziges Nest fauler Kartoffeln vorgefunden worden ist, die Fäulnisstellen an den Kartoffeln eingetrocknet waren und keine Flüssigkeit in die sie umgebenden Knollen abgegeben hatten und schließlich nach Eintrocknung der Faulstellen der übrige Teil der Kartoffeln noch brauchbar war. Nach einer weiteren Mitteilung von Hartmann¹⁾ wurden Kartoffeln, die 1—1,50 m hoch gelagert waren, mit feingemahlenem Megasan bestreut und 2—4 Monate lagern gelassen. Die mit Megasan behandelten Partien zeigten weder Fäulnisnester noch einzelne faule Knollen. Angefaulte Kartoffeln waren eingetrocknet und der Rest war noch genießbar. Dieses außerordentlich günstige Ergebnis wurde sowohl in guten, wie in minder guten Lagerkellern erzielt. Viele Partien, die wegen Mangel an Arbeitskräften nicht mit Megasan behandelt werden konnten, zeigten sehr bald Fäulnisherde. Hiltner²⁾ hat auch Versuche mit Megasan angestellt, bei denen die in einem sehr guten Keller eingemieteten und sich sehr gut gehaltenen Kartoffeln auf den Doppelzentner mit 250 g und 625 g Megasan eingestäubt wurden. Das Resultat war, daß die Behandlung der Knollen mit Megasan den Prozentsatz fauler Knollen nicht vermindert, sondern sogar erhöht hat. Über die Wirkung des Megasans liegen indes auch (von anderen Seiten) günstige Berichte vor, die jedenfalls ihre Ursache darin haben, daß es sich um die Prüfung verschiedener Produkte handelt. Hiltner hat weiter ein Präparat versucht, das aus Natriumboroformiat (dem Hauptbestandteil des Megasans) und dann aus Talkum und geschlemmter Kieselgur bestand. Da dieses Präparat infolge Zersetzung bei der Anwendung versagt hatte, kam ein anderes Präparat zur Prüfung, das gegläute Kieselgur enthielt. Dieses Präparat soll im Gegensatz zur geschlemmten Kieselgur eine starke Aufsaugfähigkeit für Wasser und Feuchtigkeit haben. Dieses Präparat „Megasan k“ (s. o.) genannt, hat nach von verschiedenen Seiten angestellten Versuchen besser als das von Hiltner verwendete Präparat konservierend gewirkt und hat hier namentlich die austrocknende Wirkung des ausgeglühten Kieselgurs eine besonders wichtige Rolle gespielt. Wäre dies aber der Fall, dann könnte man mit gegläuter Kieselgur, die natürlich viel billiger als Megasan k kommt, dieselbe Wirkung erzielen. Zur Aufklärung wird Hiltner diesbezügliche Versuche durchführen. Nach dem Ausfall der bisherigen Konservierungsversuche gibt er von allen den geprüften Mitteln (Schwefel, Ätzkalk, kohlen-saurem Kalk, Gips, Stroh-häcksel, Sägemehl und Torfmull) dem letztgenannten Produkt unter allen Umständen den Vorzug. Die chemische Fabrik Weiß³⁾ in Steglitz-Berlin gibt bekannt, daß die wissenschaftlichen Institute ihre Versuche gemacht haben, bevor das vervollkommnete Kartoffelkonservierungsmittel „Megasan k“ gefunden war. Es hat sich nämlich gezeigt, daß das in dem „Megasan“ enthaltene Kristallwasser unter gewissen Umständen schädlich wirkt. Nach einem besonderen Verfahren

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 461.

²⁾ Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. Jahrg. 15. 1917. S. 66.

³⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 40. 1917. S. 388.

wird durch Vermischung des Boroformiats mit wasseraufsaugenden Stoffen das wasserfreie „Megasan k“ hergestellt, das nachweisbar große Erfolge nach dem Gutachten des Kriegsversorgungsamtes der Stadt Hamburg und nach Versuchen aus der großen Praxis bei der Kartoffelkonservierung gehabt hat.

Schließlich seien noch die Erfahrungen von Z i m m e r m a n n ¹⁾ hervorgehoben, nach denen sich das Megasan zur Konservierung der Kartoffel nicht bewährt hat, da der Weiterausbreitung der Naßfäule in Kellern nicht Einhalt geboten werden konnte. Die Kartoffeln hatten durch Frost im Oktober gelitten und wurden dann mit Megasan bestreut. Schon nach 8 Tagen konnte das Auftreten der Naßfäule beobachtet werden, die dann unaufhaltsam weitere Fortschritte machte. Megasan konnte weder den Fäulnisprozeß naßfauler Kartoffeln aufhalten, noch das Übergreifen der Krankheit von kranken auf gesunde Knollen hindern.

Zur Bekämpfung der Pflanzenfeinde tierischer und pflanzlicher Natur hat man bisher zahlreiche chemische Mittel in Anwendung gebracht, über welche D a u d e ²⁾ auf Grund der Patentliteratur der letzten 10 Jahre eine Zusammenstellung gibt. Auf diese Ausführungen muß verwiesen werden.

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 37. 1917. S. 433.

²⁾ Blätt. f. Zuckerrübenb. Jahrg. 24. 1917. S. 117, 128 u. 154.

Berichtigung.

In meiner Arbeit über „Eine saprophytische Oscillarie im Blinddarm des Meerschweinchens“, die im Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 50. Heft 13/19 vor kurzem erschienen ist, sind im endgültigen Text 3 Druckfehler, die stark sinnentstellend wirken, stehen geblieben.

Es muß heißen:

1. S. 362, Zeile 27 von oben: im an organisch gebundenem Stickstoff . . . statt im anorganisch . . .
2. S. 363, Zeile 10 von oben: mit rein anorganischen Nährlösungen . . . statt mit reinorganischen . . .
3. S. 367, Zeile 6 von oben: Lücke in der Abstammungshypothese . . . statt Stücke . . .

Dr. Hellmuth Simons.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

- Gertz, Otto**, Untersuchungen über die Haustorienbildung bei Cuscuta, S. 287.
- Krause, Anton**, Verpackung und Aufbewahrung umfangreicher Insektenausbeuten, S. 313.
- Länsberg, L. M.**, Beitrag zur Kenntnis der Bakterienflora einiger Arzneimittel, S. 280.

Moll, Friedrich, Untersuchungen über Gesetzmäßigkeiten in der Holzkonservierung. Die Giftwirkung anorganischer Verbindungen (Salze) auf Pilze, S. 257.

Zusammenfassende Übersichten.

Fulmek, Leopold, und Stift, A., Über im Jahre 1917 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze, S. 315.

Abgeschlossen am 11. Juni 1920.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 51. No. 16/20.

Ausgegeben am 2. August 1920.

Referate.

Kißkalt, Karl, u. Hartmann, M., Praktikum der Bakteriologie und Protozoologie. Teil I: Bakteriologie von **K. Kißkalt**. 4. umgearb. Aufl. 8°. VI u. 130 S. Mit 54 Abb. i. T. Jena (Gustav Fischer) 1920. 8 *M.*, geb. 11 *M.* — Teil II: Protozoologie von **M. Hartmann**. 3. Aufl. 8°. VIII u. 110 S. Jena (Gustav Fischer) 1915. 4 *M.*, geb. 4,80 *M.*

Für die Güte des bekannten Werkes sprechen schon die Namen der Verff. sowie der Umstand, daß beide Teile bereits verschiedene Auflagen nötig gemacht haben; ein Beweis, daß die Prinzipien, durch die sich das Praktikum von anderen unterscheidet, Anerkennung gefunden haben. Diese sind 1., nur 1 oder 2 Methoden anzugeben, aber solche, die dem Anfänger leicht fallen, und dabei jeden Handgriff und die möglichen Fehler anzugeben; ferner 2., einen geordneten Arbeitsplan zu bieten, bei dem für jeden Tag ein bestimmtes Pensum vorgeschrieben ist.

Die vorliegende 4. Auflage des I. Teiles, die Bakteriologie, ist weitgehender Umarbeitung unterzogen worden und auch die Reihenfolge der Kapitel wurde geändert sowie einige Übungen zusammengezogen, während auf dem Gebiete der Immunitätslehre einige neu hinzugekommen sind.

Die von **M. Hartmann** bearbeitete 3. Auflage der Protozoologie hat ebenfalls wieder in allen Kapiteln Verbesserungen und Veränderungen erfahren. Besonders die Kapitel über Entamoeben und über *Haemoproteus* sind umgearbeitet worden und ein neuer Abschnitt über *Leptomonas jaculum* ist neu hinzugekommen, desgleichen ist die Zahl der Abbildungen um 7 erhöht worden.

Möge das vorzügliche Werk auch weiterhin zum Nutzen von Wissenschaft und Praxis seinen Weg machen.
Redaktion.

Molisch, Hans, Pflanzenphysiologie. (Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 569.) 8°. 102 S. m. 63 Abbild. i. Text. Leipzig u. Berlin (B. G. Teubner) 1917. Lwdbd. *M.* 1,25.

Das vorzügliche populärwissenschaftliche Werk des bekannten Verf., in welchem naturgemäß auch auf Mikroorganismen usw., Pilze und sonstige Parasiten eingegangen wird, kann weiteren Kreisen nur empfohlen werden.
Redaktion.

Prescher, Johannes, u. Rabs, Viktor, Bakteriologisch-chemisches Praktikum der wichtigsten bakteriologischen und klinisch-chemischen Untersuchungsverfahren für Apotheker und Ärzte mit einer Auswahl nahrungsmittelchemischer Arbeitsmethoden. 3. Aufl. neu bearb. von **Joh. Prescher**. 8°. VII u. 324 S. Mit 4 Taf. u. 58 Abbild. im Text. Leipzig u. Würzburg (Curt Kabitzsch) 1918. Br. 11 *M.*, geb. 12,50 *M.*

Zweite Abt. Bd. 51.

22

Für die Brauchbarkeit des Werkes spricht der Umstand, daß eine 3. Auflage notwendig geworden ist, die sich von der vorhergehenden hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß die Nahrungs- und Genußmittel größere Berücksichtigung gefunden haben. Während die Kapitel Wein und Käse weggefallen sind, haben an ihrer Stelle wichtigere und neuere Arbeitsmethoden der letzten Jahre Aufnahme gefunden, so z. B. die von Marc usson - Schilling vorgeschlagene Abscheidung von Sterinen aus pflanzlichen und tierischen Fetten, der Nachweis von Talg in Schweinefett, die Untersuchung von Kakao-pulver auf unzulässigen Schalen gehalt und die Prüfung der Margarine auf Kartoffelstärkemehl und vieles andere mehr. Der bakteriologische Teil hat besonders durch die Beschreibung der fraktionierten Sterilisation eine Klärung erfahren.

R e d a k t i o n.

Stempell, Walter, Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum. 2. verm. u. verb. Aufl. 8°. IV u. 105 S. Mit 80 Textfig. Jena (Gustav Fischer) 1919. 7 *M.*, geb. 9 *M.*

Eine wirklich brauchbare Anleitung für das mikroskopische Praktikum für Zoologen zu geben, die auch dem Anfänger von Nutzen sein sollte, war das Ziel des Verf. Daß er letzteres erreicht hat, beweist das Notwendigwerden einer 2. Auflage, die, in vielen Punkten wesentlich vermehrt und verbessert, nicht nur einen guten Überblick über die Beschaffung und Konservierung der wichtigsten, leicht zu beschaffenden Untersuchungsobjekte, sondern auch kurze und prägnante Anweisungen über das Mikroskop, die Färbung, Fixierung usw. der Präparate gibt. Das Werk ist so eingerichtet, daß das darin behandelte Material in einem 7—8 Wochenstunden umfassenden, einsemestrigen Praktikum aufgearbeitet werden kann. Als Einteilungsprinzip ist das zoologische System zugrunde gelegt, da die Vermittlung der Formkenntnis naturgemäß in einem solchen Praktikum eine große Rolle spielt. Daneben finden die wichtigsten histologischen und entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen in klarer Form genügende Berücksichtigung, so daß der Leitfaden eine Ergänzung zu den zoologischen Lehrbüchern liefert und mit gutem Gewissen empfohlen werden kann. Der Preis des Werkes ist bei vorzüglicher Ausstattung ein niedriger zu nennen.

R e d a k t i o n.

Grundriß der Hygiene. Unt. Mitwirkg. von zahlreich. Fachgenossen herausgeg. von **Hugo Selter.** Bd. 1: Allgemeine und soziale Hygiene. Die übertragbaren Krankheiten. gr. 8°. IX u. 528 S. Bd. 2: Hygiene im Städtebau und in der Wohnung. gr. 8°. VI u. 319 S. Dresden u. Leipzig (Theod. Steinkopff) 1920. Pr. von Bd. 1: brosch. 45 *M.*, geb. 50 *M.*, Bd. 2: brosch. 25 *M.*, geb. 30 *M.*

Das vorliegende, sehr gut ausgestattete, mit zahlreichen vorzüglichen Abbildungen versehene Werk gibt einen kurz gefaßten, aber erschöpfenden Überblick über das gesamte Gebiet der Hygiene und behandelt somit nicht nur die allgemeine Hygiene, sondern auch die soziale, ferner die Bakteriologie und die Gesundheitstechnik. Die Namen der Bearbeiter der einzelnen Kapitel des Werkes bürgen für die Güte derselben, so daß das Buch allen, die sich mit der Medizin, der Hygiene und Bakteriologie beschäftigen, warm zu empfehlen ist.

Hier seien nur die Abschnitte angeführt, die für die Leser der 2. Abt. unseres Centralbl., besonders wegen ihrer Beziehungen zur Bakteriologie, von Interesse sind: Es behandeln: Bd. I. Kap. 2. **V. Wolff**, Luft und Klima. — Kap. 3. **E. Küster**, Ernährung und Nahrungsmittel mit den Abschnitten Ernährung, animalische Genußmittel (Fleisch, Eier, Milch, Rahm, Käse, Margarine), vegetabilische Nahrungsmittel (Getreidearten, Brotbereitung, Leguminosen, Gemüse, Pilze), Genußmittel (Kaffee, Tee, Kakao, Tabak, Opium), Gewürze, alkoholische Genußmittel (Wein, Bier, Branntwein und Liköre).

Kap. 4. **F. A. Schmidt**, Kleidung. Kap. 7. **L. Kirchner**, Gewerbehygiene; Gewerbekrankheiten, gewerbliche Vergiftungen (anorganische und organische Gifte).

Bd. II. Kap. 1. **W. P. Dunbar**, Einfluß des Bodens (mechanische Struktur des Bodens, Luft im Boden, Wasser im Boden, Temperatur des Bodens, Bodenmikroorganismen).

Kap. 3. **W. P. Dunbar**, Trinkwasserversorgung (Wasserbedarf, Beschaffenheit des Wassers, gesundheitliche Bedeutung), Oberflächenwasserversorgung (zentrale Sandfiltration, Desinfektion des Wassers, Meteorwasserversorgung, Wasserreinigung und -Sterilisierung), Befreiung des Wassers von Eisen, Mangan, Kohlensäure und Härte.

Kap. 4. **W. P. Dunbar**, Beseitigung der Abfallstoffe: Abwasserbeseitigung, Müllabfuhr, Straßenreinigung, Kadaververnichtung. Kap. 5. **H. Selter**, Leichenbestattung. Kap. 8. **H. Selter**, Lüftung und Heizung.

Redaktion.

Pfeiler, W., Zur Herstellung von Bakteriennährböden mittels Dr. Eichloffs „Extrakt aus Magermilch“. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 298—299.)

Die Verteuerung der Fleischextrakte und des Fleisches macht die Heranziehung von Ersatzmitteln notwendig. Verf. untersuchte daher den obigen Fleisch-Extrakt-Ersatz auf seine Brauchbarkeit hin. Die Herstellung erfolgt nach einem besonderen Verfahren, bei dem ein Sud aus Magermilch gewonnen wird, der die Milchsalze in konzentrierter Form enthält. Dieser Sud erweist sich eingedickt als eine dem Liebig'schen Fleischextrakt ähnliche Masse.

Verf. ging bei seinen Versuchen so vor, daß er Bouillon bzw. Agar oder differentialdiagnostisch wichtige Nährböden in gewöhnlicher Weise herstellte. Die meisten in seinem Laboratorium gezüchteten Bakterien zeigten auf den neuen Nährböden genügendes, oft auch charakteristisches Wachstum.

Neuerdings von Eichloff nach verbessertem Verfahren hergestellte Extrakte ergaben noch bessere Resultate wie die früheren, wogegen mit Würze versetzte Extraktproben nicht so günstige Dienste leisteten.

Verf. glaubt nach seinen bisherigen Ergebnissen, daß die Eichloff'schen Extrakte für die Bereitung von Nährböden sich einbürgern werden, wenn es gelingt, die Herstellung so zu verbessern, daß die aus ihnen gewonnenen Nährprodukte für Bakterien den aus Rindfleisch bzw. Fleischextrakt gewonnenen gleichwertig sind, und zwar um so mehr, als die Eichloff'schen Agar-Nährböden im Vergleich zu Fleischagar fester sind, so daß bis zu 10 und mehr pro mill. Agar erspart werden könnte.

Redaktion.

Löwi, Emil, Zur Technik der Anaërobenkultur mittels Pyrogallolverfahrens. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1919. S. 493—496. Mit 3 Fig.)

Zur Anlegung anaërober Plattenkulturen scheint am besten die Vorrichtung zu sein, welche aus 2 ungleich großen Schalen besteht, von denen jede einen vom Rande gegen die Mitte zu vorspringenden, zum Boden parallelen, an der Oberfläche matten, kreisförmigen Ansatz besitzt, welcher bei der größeren Schale mit einer peripheren Durchbohrung von mehreren Millimetern Durchmesser versehen ist. Nach Beschickung der größeren Schale mit trockenem Pyrogallpulver und Beimpfung des in der kleineren befind-

22*

lichen, gallertigen Nährbodens werden beide mit Hilfe eines Dichtungsmittels miteinander vereinigt, worauf die Öffnung im Randansatz der unteren Schale zur Einfüllung der alkalischen Lösung benutzt und hernach fest verschlossen wird.

Die der Vorrichtung noch anhaftenden Mängel (siehe Original) werden durch folgende Abänderungen vermieden: Die kleinere Hälfte der Doppelschale trägt am Rande der Stelle des zentralwärts umgeschlagenen Ansatzes einen nach außen gerichteten, der ihr ein tellerartiges Aussehen verleiht, während die größere in der Form unverändert bleibt, aber keine Durchbohrung besitzt. Erstere wird dann mit einer Petri-Einzelschale bedeckt, wie gewöhnlich mit Nährstoff beschickt und im Thermostat nach dem Trocknen beimpft. Letztere wird mit Pyrogallol gefüllt, das mit einem Hornlöffelchen unter den Randansatz gebracht und dort mit dem Finger festgedrückt wird. Durch Schrägstellen kommt dann das Pulver am höchsten zu liegen, worauf Kalilauge eingegossen wird und dann durch ein auf beide Ränder aufgestrichenes Dichtungsmittel die beiden Schalen vereinigt werden. Durch Horizontalstellen der Doppelschale kommt dann in der unteren Hälfte die Mischung der Flüssigkeit mit dem Pulver zustande. Als Dichtungsmittel empfiehlt Verf. Zusammenschmelzen von Emplastrum plumbi simplex mit Paraffinum liquidum, und zwar auf je 1 g des ersteren 2 cm des letzteren. Die zerkleinerte Pflastermasse wird mit der Flüssigkeit in einem Porzellantiegel oder einer Abdampfschale über kleiner Flamme unter Umrühren gelinde erwärmt, bis vollständige Lösung und gleichmäßige Mischung erfolgt ist. Nach dem Erkalten wird die erhaltene, salbenähnliche Masse, die auch im Thermostat genügend fest bleibt, mit Pinsel oder Glasstab aufgestrichen. Noch vorteilhafter ist vorsichtige, weitere Erwärmung der Masse, bis sie braun zu werden beginnt und nach dem Erkalten einem weichen, zähen Teige ähnelt, in welchem Zustande sie sich beim Aufstreichen und Aufeinanderdrücken der Glasflächen gleichmäßiger verteilt.

Die Betrachtung der aufgegangenen Kolonien ist durch die Nährbodenschicht sowie ohne Öffnung der Doppelschale von der Oberfläche her möglich, aber noch besser, wenn das zur Füllung der Unterschale bestimmte Pyrogallolpulver auf mehrschichtige Gaze geschüttet und dieses dann zu einem Ballen geformt wird, der gerade unter den Rand geht, während der gegenüberliegende Teil der vertikal gehaltenen Schale die Kalilauge aufsaugt, wonach bei ausreichender Gazemenge die ganze Flüssigkeit aufgesaugt wird, worauf die geschlossene Doppelschale so durchsichtig wie eine gewöhnliche Kulturschale wird.

Zur Anlage von Reagenzglaskulturen unter anaëroben Bedingungen benutzt Verf. eine der L e n z schen ähnliche Modifikation des B u c h n e r röhrechs zur Aufnahme des Absorptionsgemisches und zum luftdichten Abschluß sein Reagenzröhrchen mit Glaskappen-Plastilinverschluß, sowie zur Aufnahme der Kultur ein 8 cm langes und 10 mm weites Röhrchen, das auf einem rechtwinkelig umgebogenen, 8 cm langen Glasstäbchen ruht. Das Pyrogallol wird auf die Mitte eines Filtrierpapierstückes geschüttet, das der Länge nach mehrfach zusammengefaltet und an einem Ende umgeschlagen wird. Zusammen mit dem Glasstäbchen wird dann dieser Körper in das Außenrohr eingeführt, das bis zur Höhe eines Querfingers mit Kalilauge gefüllt ist und ca. 2 cm vom Rande entfernt den fest angedrückten Platinring trägt. Dann wird das beimpfte Kulturröhrchen nach Entfernung des Wattepfropfens sofort mit der sterilen Glaskappe des Außenröhrchens bedeckt und so nach-

geschoben, daß der Papierkörper mit Inhalt in die Flüssigkeit taucht und gleichzeitig oben die Glaskappe in die Verschlusssmasse dringt, die sofort gleichmäßig verstrichen wird. Redaktion.

Halle, Walter u. Pribram, Ernst, Mikrobakteriologische Differentialdiagnose im hohlen Objektträger. (Wien. klin. Wochenschr. Bd. 29. 1916. No. 24.)

Verff. modifizierten die Lindnersche Methode, mittels der das Verhalten von Hefen gegenüber Zuckerarten studiert wurde, für die Differentialdiagnose von Bakterien. Der Vorgang ist folgender: In die Höhlung eines hohlen Objektträgers kommen einige Tropfen der mit einem Indikator (z. B. Lackmus, Kongorot) beschickten Nährlösung (Bouillon), dann eine kleine Menge des sterilen feingepulverten Kohlehydrates (Zucker) mittels einer Öse, mit dem zu untersuchenden Bakterium beimpft und das Deckgläschen aufgesetzt. Unter luftdichtem Vaselineabschluß wird der Objektträger in den Brutschrank gebracht. Nach einigen Stunden wachsen die Bakterien und zeigen gleichzeitig ihre fermentativen Eigenschaften (Gas-, Säurebildung). Die angegebene neue Methode bringt folgende Vorteile: starke Einschränkung des Nährbodenverbrauches, leichte Unterbringung eines sehr großen Materials im Brutkasten, die Möglichkeit zur Untersuchung einer großen Kolonienzahl ohne Zeit- und Materialverlust, bedeutende Verkürzung der Beobachtungsdauer. Matouschek (Wien).

Gaßner, Gustav, Einige Versuche über Drigalski-Agar. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 81. 1918. S. 353—359.)

Verf. beabsichtigte keine Nachprüfung des genannten Agars, sondern will nur einige Versuche mitteilen, die er mit dem ausgesprochenen Zweck angestellt hat, bestimmte Verbesserungsmöglichkeiten des von Drigalski und Conradi vorgeschlagenen Nährbodens auf ihre Zweckmäßigkeit hin zu erproben.

Wegen Raummangels müssen wir uns darauf beschränken, hier mitzuteilen, daß von allen untersuchten eiweißhaltigen Stoffen nur eine Zugabe von Pepton eine Verbesserung des Nährbodens bedeutete, wogegen sich der von Drigalski und Conradi empfohlene Nitrosesatz als überflüssig erwies.

Über die Bedeutung des Milchzuckerzusatzes für Drigalski- und andere Nährböden behufs Züchtung von Ruhr- und Typhusbazillen aus Bakteriengemischen hat Verf. auch einige Beobachtungen angestellt. Der Milchzuckerzusatz hat bekanntlich den Zweck, die durch Milchzuckergärungsvermögen ausgezeichneten Keime, vor allem *Bacterium coli*, den pathogenen Typhus- und Ruhrbazillen gegenüber makroskopisch kenntlich zu machen, die ein solches Gärungsvermögen nicht besitzen. Nicht entsprechend gewürdigt ist bisher der weitere Erfolg des Milchzuckerzusatzes, der darin liegt, daß das elektive Prinzip des Nährbodens im Sinne des Zurückdrängens des die Platten oft überwuchernden *Bact. coli* verbessert wird. Von Interesse ist ferner noch die Beobachtung, daß bei sehr eiweißarmen Nährböden ein hoher Milchzuckergehalt das Wachstum der Typhus- und Ruhrbazillen schädlich beeinflusst. Redaktion.

Neisser, M., u. Braun, H., Eine Pipette für bakteriologisches und serologisches Arbeiten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 299—301. Mit 3 Fig.)

Die nach Angaben der Verff. von F. u. M. Lautenschläger in Berlin-Frankfurt a. M. hergestellte Pipette bzw. deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß, besteht aus einem Pipettenansatz. Mit einem dicken, konisch ausgehöhlten Gummiansatze wird mit der Pipette ein gläserner Ansatz verbunden, der mit Hilfe eines Glasrohrs und eines Schlauches mit der Saugvorrichtung verbunden ist, durch welche in dem Glasteile eine Luftverdünnung hervorgerufen werden kann, wenn das Loch der Gummikappe mit lose aufgelegtem Finger geschlossen wird, worauf sich die Luftverdünnung durch ein Röhrchen auf den Pipetteninhalt fortpflanzt. Ein stärkerer Fingerdruck auf das Kappenloch verschließt auch die obere Öffnung des Röhrchens und hebt damit die weitere Einwirkung der Luftverdünnung auf den Pipetteninhalt auf.

Die Pipette hat den großen Vorteil, daß beim Pipettieren der Mund nicht an dieselbe Stelle kommt wie der die Pipette verschließende Finger und auch das Ansaugen lebender Kulturen in den Mund unmöglich ist.

Redaktion.

Seitz, Paraffin-Dauerpfropf. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 607—608.)

Die bisher üblichen Dauerverschlüsse der Reagenzglaskulturen hatten beim Öffnen und Wiederverschließen der Gläser mancherlei Unannehmlichkeiten, denen der „Dauerpfropf“ abhelfen soll. Bei ihm genügt ein kurzes Erwärmen der Reagenzglasöffnung, um den zwecks Keimfreimachung der Oberfläche einmal durch die Flamme gezogenen Pfropf seinen Verschuß fest am Glase adhären zu lassen und einen vollkommen keimdichten Abschluß zu gewährleisten. Um das Glas zu öffnen, erwärmt man dessen Mündung kurz und zieht an einer angebrachten Handhabe den Pfropf heraus. Die Pfropfe können in 6 Größen von Franz Hegershoff in Leipzig bezogen werden.

Redaktion.

Christensen, Erich, Ein Impfpult zum Untersuchen und Abimpfen von Bakterienkolonien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 606—607. Mit 1 Abbild.)

Verf. stellte sich die Aufgabe, einen Apparat zu konstruieren, der ohne die Nachteile der früheren Methoden vor allen Dingen bequemes und schnelles Arbeiten ermöglicht. Er erreicht dieses durch einen Impfpult in Verbindung mit der Zeißschen Fernrohrlupe, die von Zeiß in Jena für 600 Mk. beziehbar ist und bei einem Abstand von der Lupe bis zum Objekt von ca. 20 cm wohl ebenso schnelles Arbeiten wie beim Abimpfen mit bloßem Auge gestattet, wobei die Hilfe der großen, 3—7½fach vergrößernden Fernrohrlupe auch ganz kleine Kolonien mit Sicherheit zu erkennen und abzuimpfen ermöglicht. (Näheres siehe im Original.)

Redaktion.

Kaiserling, Carl, Die mikrophotographischen Apparate und ihre Handhabung. (Handb. d. mikroskop. Technik, herausg. von d. Redakt. d. „Mikrokosmos“. Teil IV.) 4°. 58 S. mit 60 Abbild. Stuttgart (Franckh) 1918. Geh. 2,25 \mathcal{M} , geb. 3 \mathcal{M} .

Das mit guten Abbildungen versehene Werk des bekannten Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, das Verständnis für die Mikrophotographie in weitesten Kreisen der Mikroskopiker, und zwar auch der Laienwelt, anzubahnen, und erfüllt seine Aufgaben in vorzüglicher Weise.

Redaktion.

Aus dem physiol. Laboratorium der Wissenschaftl. Station für Brauerei in München.

Heuss, R., Beiträge zur Frage der Reinigung von Filtermasse. (Zeitschr. f. d. ges. Brauw. Bd. 43. 1920. S. 145 ff.)

Für die Reinigung und Wiederbrauchbarmachung von Filtermasse im Brauereibetrieb stehen 2. Wege zur Verfügung: Entweder die Benutzung von Chemikalien mit entsprechender Desinfektionskraft oder die Verwendung von hohen Temperaturen und Wasser zur Abtötung der in der Filtermasse vorhandenen Keime.

Die erstgenannte Art hat sich, trotz mannigfacher Vorschläge, nicht eingebürgert; man bedient sich vielmehr ziemlich ausnahmslos der Waschung der Masse mit kaltem und heißem Wasser unter Benützung besonderer, mit Dampf heizbarer Waschmaschinen verschiedener Konstruktion, die mit einem Rührwerk zum Auflockern der Masse während des Waschprozesses versehen sind. Mit dieser Art der Reinigung haben sich schon L a f a r, L u f f, F ü r n r o h r u. a. befaßt. Unter Benützung der Ergebnisse dieser Arbeiten pflegt man in der Praxis die gebrauchte Masse zunächst mit kaltem oder mäßig warmem Wasser vorzuwaschen, bis die größten Verunreinigungen entfernt sind und das Waschwasser klar aus dem Apparat abläuft. Dann beginnt der eigentliche Sterilisationsprozeß, indem man durch indirekten Dampf auf etwa 70—90° C erhitzt und diese Temperatur eine bestimmte Zeit lang einhält.

Eigene Erfahrungen und öfter wiederkehrende Hinweise in der Literatur haben gezeigt, daß der Behandlung der Filtermasse und vor allem der Prüfung, ob sie nach beendigter Sterilisation tatsächlich allen Anforderungen entspricht, nicht immer die Aufmerksamkeit geschenkt wird, die man im Hinblick auf den bedeutend gestiegenen Wert des Bieres eigentlich als selbstverständlich voraussetzen sollte.

Um einen Einblick und Vergleiche über die Wirksamkeit der einzelnen Arbeitsweisen zu gewinnen, wurde der Filtermassereinigungsprozeß in 10 Münchener Betrieben verfolgt und der „Reinigungseffekt“ durch Entnahme von Proben der Massen nach der Sterilisation aus dem Kessel und während der Arbeit des Pressens zu Kuchen festgestellt. Die entnommenen Proben von Filtermasse wurden in gehopfte, 10,5proz. sterile Bierwürze eingimpft, die als geeignetste Nährlösung für diese Untersuchungen erschien. Nach der Anzahl von Tagen, innerhalb welcher etwa noch in der Masse vorhandene lebenskräftige Keime die Würze veränderten (durch Auftreten von Trübung, Haut- oder Absatzbildung, Gärungserscheinungen), wurde der Reinheitsgrad der Filtermasse bemessen. Die Art der Organismen, die in der Würze vorkamen, wurde mikroskopisch, wo nötig, mit Hilfe eingehender Untersuchung festgestellt.

Die angewendeten Sterilisationstemperaturen und die Dauer ihrer Einwirkung waren in den einzelnen Betrieben recht verschieden, wie folgende, kleine Zusammenstellung zeigt:

Betrieb	Temperatur in ° C	Einwirkung in Min.
A.	77,5	30
B.	75	60
C.	87,5	20

Betrieb	Temperatur in ° C	Einwirkung in Min.
D.	87,5	30
E.	82	90
F.	81	60
G.	81	60
H.	100	30
I.	70	30
K.	65	15

Zu beachten ist, daß nicht etwa die niederste Temperatur und die längste Zeitdauer zusammengehören.

Die Masse völlig steril zu machen, gelang nur in vereinzelten Fällen: während der Arbeit des Pressens ließ sich eine Zunahme schon vorhandener Keime bzw. eine Verunreinigung steriler Masse mit neuen Keimen nicht verhindern. Von Keimen festgestellt wurden Kulturhefe, wilde Hefe, *Mycoderma*, Torulaceen, Stäbchenbakterien, vereinzelt auch *Oidium*, in wechselnder Menge. Stäbchenbakterien waren in allen Fällen in den gepreßten Kuchen zu finden. Proben von solchen, in Würze eingimpft, ließen diese günstigsten Falles 4 Tage lang unverändert. In 2 Fällen konnte die Übertragung von Keimen aus angeblich steriler Masse in das durch sie filtrierte Bier nachgewiesen werden, in anderen war sie wahrscheinlich, aber experimentell nicht beweisbar.

Die Untersuchungen führten zu folgendem Ergebnis:

1. Die in der Literatur vorhandenen Angaben über die günstige Wirkung der Filtration auf Aussehen und Haltbarkeit des Bieres, sowie die Hinweise über die Notwendigkeit sorgfältiger Reinhaltung der Filtermasse und des Filtrierapparates wurden bestätigt. Die ganze Arbeit: Auslegen und Reinigen der gebrauchten Masse, Wiedereinlegen, soll möglichst in einem Zuge durchgeführt werden. Auch die Filtration selbst soll womöglich nicht unterbrochen werden. Das Stehenlassen des Filters unter Bier ist aus biologischen Gründen unbedingt zu verwerfen.

2. Ebenfalls bestätigt wurden die vorhandenen Hinweise auf die Notwendigkeit ausreichender Verteilung der Masse im Waschapparat.

3. Ausschlaggebend für den Reinigungs- und Sterilisationseffekt sind neben dem Alter der Filtermasse die Höhe und die Einwirkungsdauer der Sterilisationstemperatur und die Verteilung der Masse im Waschapparat. Da man die Verwendungsdauer der Masse gegenwärtig aus Sparsamkeitsrücksichten nur wenig beeinflussen kann, wird man das Hauptgewicht auf die anderen Faktoren verlegen müssen. Gute Erfahrungen wurden mit in der Nähe von 80° C liegenden Sterilisationstemperaturen gemacht, die mindestens 30 Minuten lang gewissenhaft eingehalten werden müssen. Je größer das Verhältnis von Masse zu Wasser ist, desto vorteilhafter ist es. Ein Verhältnis von 1 : 40—50, das heißt 1 kg trockener Masse auf 40—50 l Wasser, dürfte ausreichend sein. Kann man diesen Anforderungen nicht genügen, so muß man diesen Mangel durch Erhöhung der Sterilisationstemperatur oder deren Einwirkungsdauer auszugleichen versuchen. Vorteilhaft ist die Verwendung 30—40° C warmen Wassers zur Durchführung der anfänglichen mechanischen Reinigung.

4. Der Reinigungseffekt soll nach Möglichkeit so weit getrieben werden, daß Proben aus dem Kessel unmittelbar nach Beendigung der eigentlichen

Sterilisation tatsächlich steril sind. Diese Forderung ist erfüllbar. Eine neuerliche Infektion der Masse während der Preßarbeit und im Verlauf des Einlagens der Rahmen in das Filter ist mit allen Mitteln hintanzuhalten. Proben von gepreßten, einlagebereiten Filterkuchen sollten nach den von uns aufgestellten Richtlinien höchstens als „sehr gering verunreinigt“ zu bezeichnen sein, in Würze eingepfimte Proben sollten diese also 5 Tage lang nicht verändern. Es hat sich nämlich häufig gezeigt, daß der 4. Tag für derartige Haltbarkeitsproben sozusagen den kritischen Punkt darstellt, um den herum gern ein Umschlagen der Würze eintritt.

In den besuchten Betrieben wurde dieser Reinheitsgrad der Masse in keinem Fall erreicht. Proben aus früheren und auch aus neueren Zeiten ließen jedoch erkennen, daß er erreichbar ist. Es sollte daher alles daran gesetzt werden, den Wirkungsgrad der Reinigung von Filtermasse zu erhöhen. Dies gilt besonders für solche Brauereibetriebe, die Exportbetrieb oder sonst lange Transporte haben.

5. Zur Sicherung bzw. Erleichterung des Reinigungsprozesses haben sich folgende Maßnahmen als vorteilhaft erwiesen:

a) Aufstellung des Waschapparates einschließlich der Presse an einem sauberen, abgeschlossenen Ort, der vor Einschleppung von Verunreinigungen geschützt ist.

b) Bedeckung des Apparates während des Reinigungsprozesses.

c) Größte Sauberkeit und Gewissenhaftigkeit der Bedienung; sorgfältige Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturen und Zeiten, Kontrolle der Temperatur und der verwendeten Thermometer.

d) Freihaltung des Waschraumes von allen nicht unbedingt hergehörenden Dingen, insbesondere alter gebrauchter Filtermasse während der Wascharbeit.

e) Wegleitung des ersten Schusses gereinigter Masse aus dem Kessel vor Beginn des Pressens.

f) Sofortige gründliche Reinigung aller Gebrauchsgegenstände nach beendigter Preßarbeit.

A u t o r r e f e r a t.

Raebiger, H., Bericht über die Tätigkeit des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen zu Halle a. S. für das Jahr 1916/17 (unter Mitwirkung von **H. Rautmann**) und für das Jahr 1917/18. 8°. 45 u. 36 S. Halle a. S. (Druck von O. Thiele) 1918 u. 1919.

Aus dem Inhalte der beiden Berichte seien hier kurz hervorgehoben aus 1916/17:

Raebiger, H., u. **Heinz**, Impfungen mit „Nitragin-Kühn“. (S. 24—25.)

An Akazienanpflanzungen im Institutsgarten vorgenommene Impfungen mit dem genannten Präparate sowie mit den Impfstoffen „Azotogen Simon“ und „Azotobakter“ ergaben keine nennenswerten Erfolge bei den betreffenden Bäumen.

Raebiger, H., u. **Wiegert, E.**, Miltela Yoghurt-Milch. (S. 28.)

Die in der Magdeburger Molkerei hergestellte Milch war frisch, angenehm sauer, aromatisch, von geleeartiger Konsistenz und enthielt das *Bact. bulgaricum* und Diplo-Streptokokken in Reinkultur. Nach 8 Tagen

hatte sich auf der Oberfläche der Yoghurtmilch eine dicke Schimmelpilzdecke gebildet, die aber das Präparat nicht in seiner Beschaffenheit beeinträchtigte.

Raebiger, H., u. Wiegert, E., Die „Pascal-Yoghurt-Trockenspeise“ nach Dr. Winckel. (S. 82.)

Das Präparat, ein trockenes, gelbliches, äußerlich an Sägemehl erinnerndes Pulver, soll von köstlichem Geschmack und hohem Nährwert sein. Die Untersuchung ergab aber, daß es sich weder in kaltem, noch in warmem Wasser löste und den nachgerühmten Wohlgeschmack ganz vermissen ließ. Das *Bact. bulgaricum* war nicht nachweisbar, dagegen grobe bakterielle Verunreinigungen, so daß die Haltbarkeit nur eine vorübergehende ist. Die „Trockenspeise“ kann, da sich lebensfähige Mayabazillen darin nicht nachweisen ließen, nicht als ein Yoghurt-Präparat bezeichnet werden.

Raebiger, H., u. Wiegert, E., Städtische Streckbutter. (S. 29.)

Die Prüfung der städtischen Streckbutter, die unter Benutzung von Yoghurtmilch hergestellt sein sollte, ergab vorherrschend Hefepilze und erst in bedeutend geringerer Zahl die Yoghurtbakterien. Der vorher an Sauermilchkäse erinnernde Geschmack war nach 8tägiger kühler Aufbewahrung noch ausgesprochener, in 1 Falle sogar ranzig. Die „Streckbutter“ stellt daher weder ein reines Gemisch mit Yoghurtmilch dar, noch ist sie haltbar.

Raebiger, H., u. Baumeier, H., Ergänzungspräparat „Neurattion“. (S. 31.)

Das vermutlich aus Meerzwiebeln bereitete Präparat ließ zwar Ratten erkranken, tötete sie aber nicht. Für Meerschweinchen dagegen wirkte es tödlich.

Raebiger, H., u. Baumeier, H., „Wühlmausfalle“ der Firma Wilh. Baier, Stockdorf. (S. 32.)

Die Falle hat sich als nicht empfehlenswert erwiesen.

Raebiger, H., u. Baumeier, H., Hamsterfänger im Hamsterloch ohne Fütterung. (S. 32.)

Kann für die Hamsterbekämpfung kaum in Betracht kommen.

Raebiger, H., u. Baumeier, H., Rattengift „Es hat geschnappt“. (S. 32—33.)

War weder für Mäuse noch für Ratten schädlich.

Aus dem Bericht für 1917/18 sei hervorgehoben:

Raebiger, H., u. Wiegert, E., „Sokrena.“ (S. 15—17.)

Das von den Bazillolwerken in Hamburg in den Handel gebrachte Desinfektionsmittel ist eine Kresolnatriumlösung mit 50% Kresolgehalt. Versuche damit an Typhusbazillen, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus pyogenes aureus* und sporenhaltigen Milz- und Rauschbrandkulturen bewiesen, daß das Präparat sich nur zur Abtötung sporenloser pathogener Keime eignet, für die höhere als 3proz. Lösungen nicht in Betracht kommen.

Raebiger, H., u. Wiegert, E., „Kresotin-Kresol.“ (S. 17.)

Unter diesem Namen haben die Firmen v. Heyden-Radebeul und Merck-Darmstadt Desinfektionsmittel in den Handel gebracht, die, aus Metakresol und Orthokresol zusammengesetzt, sich dadurch unterscheiden

sollen, daß ersteres Präparat mehr Meta-, das andere mehr Orthokresol enthält. Die Versuche ergaben nur geringe Unterschiede zugunsten des M e r c k schen Präparates. Gegen Milzbrandkeime dürften beide unwirksam sein.

Raebiger, H., u. Wiegert, E., „F a w e s t o l“. (S. 17.)

Das Desinfektionsmittel der Firma Chem. Fabrik, Westend, Berlin-Weißensee besteht aus 100 Teilen Kresol, das durch Zusatz eines Emulgierungsmittels in Wasser klar löslich ist. Zu den Versuchen wurden $\frac{1}{2}$ -, 1- und 2proz. Lösungen verwendet. Während zur Vernichtung von Rotlauf- und Geflügelcholerabakterien die 2 Minuten lange Einwirkung einer $\frac{1}{2}$ proz. Lösung ausreichte, war dies in dieser Verdünnung Streptokokken, Coli- und Paratyphus B. sowie Staphylokokken gegenüber unzulänglich. Eine vollständige Abtötung derselben gelang indessen schon nach 2 Minuten mit 1- und 2proz. Lösungen.

Raebiger, H., u. Wiegert, E., Erneuerungsverfahren für gebrauchte Agarnährböden nach Dr. Schürmann. (S. 18.)

Unter Fortlassung der zur Regenerierung von Endo-Agar erforderlichen Zusätze von Bariumsuperoxyd und Natriumsulfat war die Bereitung folgende: Zu 1 l gebrauchtem und wieder verflüssigtem Agar wurden 20 g Tierkohle zugesetzt. Nach kräftigem Aufkochen läßt man absetzen, fügt dann 6,5 g Pepton W i t t e und ebensoviel L i e b i g s Fleischextrakt hinzu, klärt mit Hühnerweiß und verfährt wie üblich. Die Regeneration gelang sehr gut, nur war der Nährboden zu weich, so daß er zu Plattenkulturen verwendet werden mußte.

Raebiger, H., u. Baumeier, H., „S c h w a b e x p u l v e r“. (S. 25.)

Das gegen Ratten, Mäuse, Hamster und andere Schädlinge empfohlene Mittel wird von der Futterkalkfabrik, Berlin-Lankwitz, hergestellt und hat sich bewährt. Auch gegen Sperlinge, Schwaben, Kellerasseln, Ohrwürmer und Ameisen ist das Präparat von Nutzen, falls es in die Schlupfwinkel der Tiere eingestreut werden kann; es ist aber anderen, nützlichen Tieren gegenüber giftig.

Raebiger, H., u. Baumeier, H., „Vertilgungsmittel für tierische Schädlinge“ aus den Farbenfabriken von Friedr. Bayer u. Co. in Leverkusen. (S. 26/27.)

Es handelt sich um Versuche mit „Sokialhafer“ und mit „Sokialkuchen“. Beide Mittel haben sich bei Ratten und Mäusen wenig oder gar nicht bewährt.

Raebiger, H., u. Baumeier, H., Sperlingsbekämpfung. (S. 28—29.)

Die Versuche erstreckten sich auf die Prüfung des von K ö n i g angefertigten Sperlingsfangkorbes, mit dem es möglich sein sollte, die Sperlinge zur Aufnahme der in dem Korbe ausgestreuten Giftkörner „Spatzin“ zu bewegen, ohne daß dabei nützliche Tiere geschädigt werden. Nach Verlauf von 14 Tagen konnte eine nur geringe Aufnahme der Spatzinkörner beobachtet werden. Das Spatzin selbst ist für Sperlinge nicht giftig, wohl aber für Meerschweinchen. Der Apparat ist daher nicht zu empfehlen.

R e d a k t i o n.

Raebiger, H., Bericht über die Tätigkeit des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen zu Halle a. S. für das Jahr 1918/19. 8°. 31 S. Halle (Druck v. K. Pritschner) 1920.

Aus dem neuen Bericht des Institutes sind für die II. Abteilung nur folgende Mitteilungen von Interesse:

Raebiger, H., u. **Baumeier, H.**, „Terror“, Mäuse-, Ratten- und Hamsterbazillus von der chemisch-pharmazeutischen Nahrungsmittel-Gesellschaft, Berlin W. 9. (S. 24—25.)

Die bakteriologisch geprüften Kulturen von „Terror“ und „Ratten-Terror“ ergaben keinen auf Mäuse und Ratten spezifisch wirkenden Organismus, vielmehr nur Colibazillen und Verunreinigungen in Form feiner und plumper, grampositiver Stäbchen und Sporen. Obwohl eine 5—6monatige Dauer zugesichert war, zeigten die Kulturen bereits 3 Monate nach der Herstellung Mäusen und Ratten gegenüber keine Wirkung mehr.

Raebiger, H., u. **Baumeier, H.**, „Rattapan“ der Firma Chemie und Hygiene, Berlin W. 9. (S. 25.)

Das angeblich aus einem Pflanzenpulver bestehende Mittel, das mit ratten- und mäusetötenden Kulturen versetzt sein soll, ergab bei der bakteriologischen Prüfung außer einem zur Gruppe der Rattenschädlinge gehörigen, stäbchenförmigen Mikroorganismus in überaus großer Menge Colibakterien, Kokken und Fäulniskeime, und zeigte bei Fütterungsversuchen an Ratten und Mäusen im Käfig keine Wirkung.

Raebiger, H., u. **Baumeier, H.**, „Rattentod“ und „Mäusetod“ des Chem. Laboratoriums Karl Haase, Brandenburg a. H. (S. 25.)

Auch diese, auf Schrägagar gezüchteten Bakterienkulturen enthielten außer den zur Gruppe der Rattenschädlinge gehörenden Bazillen noch Verunreinigungen durch Diplokokken und Colibakterien. Im Tierversuch tötete die für Ratten bestimmte Kultur die wenig widerstandsfähigen weißen Mäuse erst nach 12—17 Tagen, der „Mäusetod“ sie aber gar nicht, hatte auch keine krankmachende Wirkung. Aus dem Herzblut der verendeten Mäuse wurde der Rattentodbazillus in Reinkultur gewonnen. Das unbefriedigende Ergebnis dürfte auf die Verunreinigungen zurückzuführen sein, die die Virulenz der Bazillen beeinträchtigt haben.

Raebiger, H., u. **Baumeier, H.**, Wieses Bakterienpräparat Nr. I und II des Chem. Laboratoriums Paul Wiese, Berlin. (S. 26.)

Präparat I ist für Haus- und Feldmäuse und II für Ratten und Hamster bestimmt. Beide waren stark verunreinigt durch vereinzelte Diplokokken und feine, gramnegative Stäbchen und ergaben beim Plattenverfahren einen zur Gruppe der Rattenbazillen gehörenden Bazillus. Die Tierversuche weisen nur geringen Bekämpfungswert für die genannten Tiere nach.

Raebiger, H., u. **Baumeier, H.**, „Millimors“ chem.-bakt. Laboratorium Straßburg. (S. 26.)

Das Präparat ist eine in Bouillon gezüchtete Bakterienkultur, die feine, gramnegative, ratinähnliche Stäbchen enthält, deren Virulenz jedoch stark abgeschwächt war; tödliche Wirkung zeigte sich nur bei weißen Mäusen, während bei Ratten das Ergebnis negativ war.

Raebiger, H., u. Baumeier, H., Zur Bekämpfung der Bisamratte. (S. 26—27.)

In Bayern und Sachsen sind Bekämpfungsgebiete gebildet, in denen zum Fangen der Tiere Reusen sich besser als Schlageisen bewährt haben. Ein Bekämpfungsversuch mit Ratinkulturen ist auf Veranlassung des Verf. angestellt worden, wobei das Infektionsmaterial mit feingewiegter Wurzel der weißen Seerose und Mohrrübenbrei ausgelegt wurde. Die erstere Masse blieb unberührt, wogegen die Mohrrübenmasse zu etwa $\frac{1}{4}$ weggefressen war. Leider wurden die Wirkungen der Kulturen nicht abgewartet, sondern infolge der gesteigerten Tätigkeit der Bisamratten Ausräucherungsversuche gemacht. Auch Vergasungsversuche sind begonnen worden. Die Ratinversuche sollen fortgesetzt werden.

Redaktion.

Schotte, Gunnar, Statens Skogsförsöksanstalt, dess tillkomst, uppgift och organisation. (Ur Meddeland. for Statens Skogsförsöksanst. Häft. 13—14. 1917. p. XI—LVIII.)

Eingehende Schilderung der staatlichen Forstlichen Versuchsanstalt für Schweden und ihrer Aufgaben, die von zahlreichen Abbildungen begleitet ist.

Über die naturwissenschaftliche Abteilung der Anstalt berichtet **Henrik Hesselman**, über das entomologische Institut **Ivar Trägårdh** und über die in Norrland angestellten Verjüngungsversuche **Edvard Wilbeck**.

Die Beschreibungen liefern einen Beweis für die Würdigung, die die Schwedische Regierung den wissenschaftlichen Aufgaben des Forstwesens in ihrem Lande entgegenbringt.

Redaktion.

Süpfle, Karl, Über die Resistenz der Bakterien und ihre experimentelle Prüfung. (Sitz.-Ber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. in München. Bd. 30. 1917. S. 42—48.)

Das Prinzip der Prüfung scheint ein einfaches zu sein: die zu prüfende Bakterienart setzt man in einem gegebenen Zeitpunkt der schädigenden Wirkung aus und entzieht sie ihr nach gemessenen Zeiträumen. Hierauf die Feststellung, ob die Keime leben oder getötet sind. Bei der Durchführung gestaltet sich die Ausschaltung von Fehlerquellen aber schwer. Denn:

1. Dieselbe Bakterienart erweist sich nicht gleichmäßig resistent, da Resistenzunterschiede unter den Stämmen ein- und derselben Art bestehen; die Individuen eines Stammes sind unter sich nicht gleich.

2. Viele Umstände beeinflussen die Resistenz: Nährboden und seine Zusammensetzung, Reaktion, Grad der Feuchtigkeit der Oberfläche, das Alter der Kultur usw. Die Vorkultur liefert resistentere Individuen, wenn sie von einer älteren Mutterkultur abgeimpft war. Es handelt sich da um Auslesewirkungen. Es darf die Mutterkultur (bei sporenfreien Bakterien) nicht zu alt sein, weil sonst die überlebenden schon geschwächt sein können.

3. Will man z. B. über den Wert eines neuen Desinfektionsmittels etwas aussagen, so genügt es nicht, anzugeben, dieses Mittel tötet in prozentiger Lösung Staphylokokken in 2 Minuten, sondern es muß gleichzeitig gesagt werden, wie resistent überhaupt die zur Untersuchung benutzten Staphylokokken waren, z. B. gegen 1proz. Phenollösung, also Feststellung der Testkultur-Resistenz gegenüber einer bekannten Schädigung.

4. Die Methode mit sterilisierten Seidenfäden oder Granaten hat viele Fehlerquellen, wie schon **M. v. Gruber** nachgewiesen hat. Man arbeite

lieber mit der Suspensionsmethode, die in folgendem besteht: Bakterienreinkulturen werden durch sorgfältiges Aufschwemmen von ca. 18stündigen Agaroberflächenkulturen mit steriler physiologischer Kochsalzlösung zu dichten Suspensionen verarbeitet; die Suspensionen werden mit dem gleichen Volumen der Desinfektionslösung vermischt — in dem Zweifachen derjenigen Konzentration, die zur Wirkung kommen soll. Nach gemessenen Zeiten werden mit einer Platinöse Proben des Gemisches entnommen und in geeignete Nährmedien überimpft. Alle Keime sind da der Einwirkung des Desinfektionsmittels von allen Seiten gleichzeitig ausgesetzt. Die Suspension muß dicht sein, damit in der einen Öse, mit der man Stichproben zeitweise entnimmt, genügend viele resistente Keime enthalten sind. Verf. verwendet die Kulturmasse einer großen Schalenoberfläche (1 g) in einer Verdünnung mit 10—30 ccm Flüssigkeit, da die Abtötungszeiten hierdurch erheblich verlängert werden (z. B. in dichter Aufschwemmung wird das *Bacterium coli* durch 1% Phenol nach 70 Minuten abgetötet; bei fünffacher Verdünnung desselben Testmaterialies erfolgt dies schon nach 20 Minuten). In sehr dichten Suspensionen erfolgt andererseits mitunter keine Abtötung mehr. Von Einfluß ist die Größe der zur Entnahme dienenden Öse. Verf. arbeitet mit einer 12 mg fassenden Öse; die Gefahr der Entwicklungshemmung wird vergrößert, aber sie kann durch Vergrößerung des Nährbodens (30—50 ccm groß) und überdies durch eine weitere Abimpfung aus dem ersten Kulturröhrchen in ein zweites ausgeschaltet werden. Man ist vor einer Entwicklungshemmung ganz bewahrt. Keime, auf die das Desinfektionsmittel während der gewünschten Zeit eingewirkt hatte, müssen durch Entgiftung mit einem geeigneten chemischen Gegenmittel von jeder Spur des Desinfiziens befreit werden; es ist erforderlich nach Sublimatwirkung die Nachbehandlung mit Schwefelammonium, nach Formaldehyddesinfektion mit Ammoniak.

5. Für die Nachkultur verwendete man feste Nährböden, seit 1891 (M. v. G r u b e r) nur flüssige (zumeist die gewöhnliche peptonhaltige Fleischbrühe), da in ihr noch viele geschwächte Keime sehr gut wachsen. Setzt man zur Bouillon den optimalen Nährboden für die betreffende Bakterienart hinzu (für *Bact. coli* z. B. 1% Traubenzuckerbouillon), so keimen die Bakterien noch besser aus. Die Nachkultur muß lange Zeit beobachtet werden (es kam nach 43 Tagen erst ein Auskeimen zustande). Beobachtet man dies alles, so erweist sich die Resistenz der Bakterien um ein Mehrfaches höher als man bisher annahm, z. B. Staphylokokken werden durch 1% Phenol erst nach 3—4 Stunden abgetötet (nicht nach 1—1½ Stunden), durch 1 prom. Sublimat nach 30 Minuten (nicht nach 1 Minute), Milzbrandsporen findet man noch nach 30 Minuten lang dauernder Einwirkung des Dampfes virulent.

M a t o u s c h e k (Wien).

Jennings, H. S., Die niederen Organismen, ihre Reizphysiologie und Psychologie. Autoris. deutsch. Übersetz. v. Ernst Mangold. Wohlf. Ausg. d. Werkes: Das Verhalten der niederen Organismen unter natürlichen und experimentellen Bedingungen. Gr. 8°. X + 578 pp. Leipzig u. Berlin (B. G. Teubner) 1914. Geh. 5 *M.*, geb. 6 *M.*

Das Jennings'sche Originalwerk erschien zwar 1906, doch ist es bisher nicht übertroffen worden. Es bleibt eine willkommene Ergänzung und Erweiterung zu Werken wie Verworn's „Allgemeine Physiologie“ und

Prowazeks Einführung in die Physiologie der Einzelligen“, und in anderem Sinne zu den Schriften Bohns „Neue Tierphysiologie“ und Kafkas Einführung in die Tierphysiologie“. Es setzt sich da eine Richtung fort, die mit Verworn's „Psycho-physiologischen Protistenstudien“ begann und in den Werken wie Binets „Psychisches Leben der Mikroorganismen“ und Lukas „Psychologie der niedersten Tiere“ weiter verfolgt wurde. Jennings Werk ist bis jetzt nicht überboten worden, wenn auch das Tatsachenmaterial sich — namentlich von deutscher und amerikanischer Seite aus — gehäuft hat. Die Grundprinzipien Jennings sind so wichtig, daß sich die Verlagsfirma veranlaßt sah, eine wohlfeile Ausgabe zu veranstalten, die hier vorliegt. Es ist das ein Werk, das auch für das gebildete Laienpublikum bestimmt ist.

Die allgemeine Gliederung des Stoffes ist folgende:

I. Teil. Das Verhalten der einzelligen Organismen.

Verhalten der Amöbe, der Bakterien, der Infusorien (besonders des *Paramecium*) auf die verschiedenartigsten Reize hin, wobei auch andere Infusorien berücksichtigt werden.

II. Teil. Das Verhalten der niederen Metazoen (namentlich der Coelenteraten).

III. Teil. Analyse des Verhaltens der niederen Organismen und Besprechung der Theorien. Besonders sind da hervorzuheben die Kapitel: Vergleich des Verhaltens einzelliger und vielzelliger Organismen, die Tropismen und die lokale Wirkungstheorie der Tropismen, Analyse des Verhaltens der niederen Organismen [ein gründlich durchgearbeitetes Kapitel], die Beziehungen des Verhaltens der niederen Organismen zu dem psychischen Verhalten, das Verhalten als Regulation und die Regulation auf anderen Gebieten.

Zuletzt ein Literaturverzeichnis, ein Namen- und Sachregister.

Das Buch muß man lesen; man wird über die Fülle des Dargebotenen erstaunt sein.

Matouschek (Wien).

Van Wisselingh, C., Über Variabilität und Erbllichkeit.
(Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre. Bd. 22. 1920. S. 65—126.)

Die Frage der Variabilität und Erbllichkeit ist erst seit ungefähr 15 Jahren bei den Mikroben näher studiert worden, wobei sich herausgestellt hat, daß auch die niederen Organismen, Bakterien, Hefen, Pilze und Protozoen, für das Studium dieser Fragen von Wichtigkeit sind.

Verf. hat seine Untersuchungen mit Spirogyren angestellt, deren Bedeutung für die Physiologie sie schon vielfach zum Gegenstand eingehender Studien gemacht hat; und teilt sie in folgende Kapitel ein:

Die Formen der Variabilität; durch äußere Einflüsse verursachte Modifikationen; Abweichung aus unbekannter Ursache bei den Chromatophoren; Kern und Karyokinese bei *Spirogyra*; Variationen bei den Nukleolen; Riesenformen; Frage, ob Riesenformen Mutationen sind; Riesenformen bei höheren Pflanzen; Ansichten über die Entstehung der Riesenformen bei höheren Pflanzen; Bedeutung der Riesenformen bei *Spirogyra* für die Lehre der Erbllichkeit und Variabilität. Über die Frage, ob beim Entstehen von Riesenformen neue Gene auftreten; über die Frage, ob der Kern der Träger der erblichen Merkmale ist; das lebende Protoplasma.

Die Kenntnis dieses wertvollen Beitrages wird allen über obige Fragen bei Mikroorganismen Arbeitenden von großem Werte sein, weswegen hier die Aufmerksamkeit auf das Original gelenkt werden soll.

Redaktion.

Kaufmann, H. P., Über die desinfizierende Wirkung der Benzoesäure. I. u. II. Mitteilg. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 581—601.)

Infolge der durch den Krieg geschaffenen Notlage hat die Anwendung der Benzoesäure als Konservierungsmittel und zu therapeutischen Maßnahmen sehr zugenommen, weshalb Verf. bei verschiedenen Bakterienarten die bakterizide Kraft der genannten Säure geprüft hat.

Zunächst untersuchte er die bakterizide Wirkung der mit Wasserdämpfen verflüchtigten Benzoesäure bei verschiedenen Temperaturen und Konzentrationen, gleichzeitig aber auch zum Vergleich die Wirkung wässriger Lösungen auf die verwendeten Bakterienarten, nämlich Staphylokokken, Diphtheriebazillen und bei der mit Wasserdampf verflüchtigten Benzoesäure an Sporen des *Bacillus Hoffmann*, einer Erdbazillenart.

Zur Bestimmung der Desinfektionswirkung wurden Bakterienaufschwemmungen benutzt, die mit der gleichen Menge verschiedener Benzoesäurelösungen versetzt wurden, die doppelt so stark waren als die beabsichtigte Konzentration, wobei das Verhalten der Nährlösungen gegenüber Benzoesäure besonders beachtet wurde.

Zunächst untersuchte Verf., wieviel Benzoesäure von Bouillon gebunden wird, was durch Titrieren der Benzoesäurelösung und der Nährlösungen mit Natronlauge geschah, wobei gleiche Teile zusammengegeben, nach gewisser Zeit wiederum titriert wurden und die gefundene Differenz die Menge der gebundenen Benzoesäure angibt.

Bei Staphylokokken auf Agar, bei Diphtherie auf *Loeffler* serum ausgestrichen ergab sich in Gemischen gleicher Teile Benzoesäurelösung und Bakterienaufschwemmung; daß bei Zimmertemperatur eine Konzentration von 0,05% (0,03%) Benzoesäure auf Staphylokokken in Traubenzucker-Pepton-*Liebig*-Nährlösung in 7 Tagen keine deutliche Wirkung erkennen ließ. Bei 0,1% (0,08%) waren zur völligen Abtötung 5—6 Tage, bei 0,2% (0,18%) 2 Tage nötig, während bei einer Konzentration von 0,25% (0,23%) schon nach 24 Stunden völlige Sterilität erfolgte. Diphtheriebazillen sind wesentlich empfindlicher.

Die Entwicklungshemmung durch Benzoesäure ergab sich, wenn aus frischen Kulturen kleine Mengen in die mit Benzoesäure von verschiedener Konzentration versetzten Nährlösungen überimpft wurden. Hier war bei der Konzentration von 0,05% (0,03%) bei Staphylokokken eine deutliche Schwächung des Wachstums, jedoch keine völlige Hemmung zu beobachten, während alle übrigen Konzentrationen dazu befähigt waren. Bei Diphtheriebazillen zeigte sich nach 10stündiger Einwirkung von 0,05% (0,04%) noch Wachstum, nach 24 Stunden aber völlige Sterilität. Die Wirkungen so geringer Konzentrationen sind beachtenswert.

Da die Natur des Nährbodens für den Grad der Entwicklungshemmung bedeutungsvoll ist, machte Verf. auch noch Versuche, bei denen an Seidenfäden angetrocknete Diphtheriebazillen in Benzoesäurelösungen verschiedener Konzentrationen eingelegt wurden. Hier trat bei 37° und einer Konzentration von 0,1% nach 1½ Stunden kein Wachstum, bei 0,3% bereits nach 30 Minuten auf.

In der 2. Mitteilung schildert Verf. seine Studien über die zu therapeutischen Zwecken benutzte Benzoesäure und ihre Verbindungen. Die Benzoesäure ist trotz ihrer geringen Wasserlöslichkeit in wässriger Lösung doch ein kräftiges Desinfiziens. Da sie aber durch alkalisch reagierende Sub-

stanzen und durch Eiweißstoffe leicht gebunden wird, dürfte sie in solchen Fällen besser durch andere Antiseptika zu ersetzen sein.

Die Benzoesäure verflüchtigt sich bei über 100° leicht und entweicht auch aus ihren Lösungen mit den Wasserdämpfen. Trocken verdampfte Benzoesäure war wenig wirksam, wogegen Gemische von Wasserdampf und Benzoesäuredampf bessere Aussichten boten. Letztere wirkten bei frischen Aufschwemmungen, an Seidenfäden, bei *Staphylococcus aureus*, Diphtheriebazillen und *Bacillus Hoffmann* folgendermaßen: Erdsporen waren bei 100° nur in strömendem Wasserdampf nach 12 Minuten, nach Zusatz von 2,5% Benzoesäure zum siedenden Wasser aber schon in 1—2 Minuten abgetötet.

Die weiteren Versuche des Verf., auf die hier nicht eingegangen werden kann, lassen jedenfalls die praktische Anwendung mit Wasserdämpfen verflüchtigter Benzoesäure weiterer Versuche wert erscheinen.

Redaktion.

Meyerhof, O., Kohlen säure assimilierende Bakterien.
(Schrift. d. naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein. Bd. 16. 1916. S. 345—346.)

Der chemische Nutzeffekt der N-Oxydation wurde vom Verf. untersucht, also der Bruchteil der Reaktionswärme, der durch die Assimilation der CO₂ wieder zurückgewonnen wird. Bei den Nitratbakterien beträgt dieser gegen 5%, bei Nitritbakterien ist er auch so groß, er muß bei *Lieske's* denitrifizierenden Schwefelbakterien mindestens 13—14% betragen. — Warum kann die CO₂ für die Assimilation nicht aus der Luft, sondern nur aus gelöstem Bikarbonat entnommen werden? Die Atmungskurve der Nitratbakterien hat ihr Optimum bei der Wasserstoffionenkonzentration von 10^{-8,3}—10^{-9,3} und fällt nach beiden Seiten steil ab. Dies fällt zusammen genau mit der Reaktion gelösten Na-Bikarbonats (cH. = 10^{-8,4}), während die Reaktion bei bloßer Anwesenheit von gelöster CO₂ zum mindesten neutral (10⁻⁷) ist, bei Gegenwart von Na₂CO₃ aber etwa 10^{-11,5} sein würde. In beiden Fällen wird die Atmung der Nitratbakterien (auch ohne CO₂-Assimilation) aufgehoben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Gildemeister, E., u. Günther, K., Über die Aussalzbarkeit von Bakterien durch Magnesiumsulfat. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. S. 391—399.)

Ausfällungen bei Bakterienaufschwemmungen bei Verwendung von so stark konzentrierten Salzlösungen, daß sie Eiweißfällung bewirken, hat schon *Porges* beobachtet und festgestellt, daß die Ausfällungsgrenzen je nach der Bakterienart verschieden sind. Dies verschiedenartige Verhalten gegenüber der eiweißfällenden Wirkung konzentrierter Salzlösungen gab *Liefmann* Veranlassung, die Salzfallungsgrenzen nicht nur einander unähnlicher, sondern auch nahe verwandter Bakterien zu bestimmen. Auf Grund seiner Ergebnisse glaubt *Liefmann*, der Salzagglutination praktische Bedeutung beimessen zu können.

Verff. haben sich nun die Aufgabe gestellt, die Angaben *Liefmann's* nachzuprüfen, und zwar bei der Typhus-Coli-Gruppe, den Cholera- und choleraähnlichen Vibrionen und den Ruhrbazillen. Das Ergebnis ihrer Versuche, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß, läßt sich kurz folgendermaßen zusammenfassen:

Paratyphus B.-Bazillen lassen sich durch Bestimmung der Salzfallungsgrenzen in Magnesiumsulfat im allgemeinen von Typhus-, Paratyphus A-

und meist auch von paratyphusähnlichen Bazillen unterscheiden, wogegen die Salzagglutination zur Unterscheidung der Paratyphus B-Bazillen von Gärtner-, Coli- und besonders von Coli mutabile-Stämmen wenig geeignet ist. Unter den Paratyphus B-Bazillen nimmt der *B. suispestifer* eine Sonderstellung ein, desgleichen *B. suispestifer* Voldagsen und *B. typhisuis*.

Choleravibrionen lassen sich mit Sicherheit von choleraähnlichen Vibrionen nicht unterscheiden und auch bei Ruhrbazillen ist eine Unterscheidung von Shiga-, Kruse-, Flexner- und Y-Bazillen nicht möglich usw.

Verff. messen daher der Aussatzungsmethode mittels Magnesiumsulfat nach Liefmann nur eine geringe Bedeutung bei, da sie nicht den Grad der Zuverlässigkeit besitzt, der von einer diagnostischen Methode erwartet werden darf.

Redaktion.

Sperry, J. A., and Rettger, S. F., The behavior of bacteria towards purified animal and vegetable proteins. (Journ. of Biol. Chem. Vol. 20. 1915. p. 445—459.)

Eleven species of aerobes and facultative anaerobes were inoculated into solutions containing purified egg albumin, serum albumin, and the vegetable protein edestin as the only available sources of nitrogen. None of the cultures gave a perceptible development, and there was no loss of coagulable protein. This is ascribed to the fact that the bacteria are not supplied with nitrogen which is available for their immediate use.

The putrefactive anaerobes *B. putrificus*, *B. anthracis symptomatici* and *B. oedematis maligni* were inoculated into the above pure protein test media. No decrease in the amount of coagulable protein could be detected. The authors therefore conclude that these organisms are unable to bring about decomposition of native proteins. But when peptone was added to the pure protein media to furnish the nitrogen (and carbon as well) that is necessary for bacterial development, the putrefactive anaerobes brought about the complete destruction of the coagulable protein.

The authors conclude that the proteolysis of the native protein is the immediate result of the action of an enzyme which has been elaborated by the bacteria during the process of rapid multiplication. This multiplication is made possible by the nitrogen-containing material which is present along with the native protein. The resistance of native proteins to direct decomposition by bacteria is due to a construction of the molecule which renders it relatively stable, the component parts being so firmly bound together that a strong cleavage producing agent is required to change them so that bacteria may utilize their products for cell nutrition.

A. C. Evans (Washington).

Eisenberg, Philipp, Über Säureagglutination von Bakterien und über chemische Agglutination im allgemeinen. I. Mitteilung: Über die diagnostische Verwendbarkeit der Säureagglutination. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 70—96.)

Michaelis hat, nachdem schon frühere Forscher Untersuchungen über Säureagglutination auf Bakterien veröffentlicht hatten, durch seine diesbezüglichen Arbeiten festgestellt, daß verschiedene Eiweißarten als amphotere Kolloide besondere und spezifische H-Flockungsoptima aufweisen,

so daß die Säureagglutination ein spezifisches Reagens auf Typhuseiweiß sei. In späteren Arbeiten weist er nach, daß bei Zusatz von Serum bzw. Eiweiß *Coli* Stämme, die sonst meist durch Säure nicht ausflockbar sind, agglutiniert werden, während Ruhrstämmen säureinagglutinabel bleiben, und nimmt daher als wahrscheinlich an, daß auch diese Serum-Säureagglutinabilität ein Merkmal der betreffenden Bakterien sei.

Die praktische Bedeutung dieser Frage ist eine ungemein große, weil durch die Säureagglutination ein bequemes Reagens zur Differentialdiagnose der Krankheitserreger gegeben wurde, abgesehen von dem theoretischen Interesse, das diese Feststellungen erwecken. Verf. stellte sich daher die Aufgabe, an 584 Stämmen der Typhus-*Coli*-Ruhrgruppe die Säureagglutination nach der diagnostischen Seite hin, aber unter Berücksichtigung theoretischer Probleme, zu untersuchen.

Bei dem Umfange der Arbeit muß auf diese selbst hier verwiesen werden. Die Ergebnisse derselben sind folgende: Keiner der für die einzelnen Arten der Typhus-*Coli*-Ruhrgruppe als charakteristisch angegebenen Reaktionstypen kommt ausschließlich bei der betreffenden Art vor; sie sind vielmehr auch bei anderen Arten in wechselnder Häufigkeit zu finden. Infolgedessen können diese Typen als Mehrzahltypen bezeichnet werden, deren Vorhandensein mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen der betreffenden Art spricht, deren Fehlen diese Zugehörigkeit aber nicht ausschließt.

Angehörige einer und derselben Art können unter Umständen verschiedene Reaktionstypen aufweisen und außerdem kann ein und derselbe Stamm infolge gewisser biologisch bedingter Zustandsänderungen (dysgenetische Züchtungsbedingungen) zu verschiedenen Zeiten die Säureflockbarkeit ändern.

Coli und *Paracoli* sind nur in einem Bruchteile der Stämme dauernd inagglutinabel; die inagglutinablen werden nicht immer durch Serum + Säure ausgeflockt. Ruhrstämmen sind in der Mehrzahl inagglutinabel, und zwar meist sowohl für Säure, als auch für Serum + Säure, doch gibt es auch säureflockbare Stämme.

Die Säureagglutination bzw. die Serum-Säureagglutination kann daher weder als konstantes Artmerkmal, noch als zuverlässige differentialdiagnostische Methode anerkannt werden.

R e d a k t i o n .

Eisenberg, Philipp, Über Säureagglutination von Bakterien und über chemische Agglutination im allgemeinen. II. Mitteilung. Über den Mechanismus der Säureagglutination. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. S. 472—496.)

Nachdem Verf. in der 1. Mitteilung über Säureagglutination seine Erfahrungen über die diagnostische Verwendung derselben mitgeteilt hat, berichtet er hier über Versuche, die sich mit theoretischen Problemen der Säureforschung befassen.

Zunächst untersuchte er den Einfluß verschiedener Faktoren auf die Säureflockbarkeit, wobei er zu folgenden Ergebnissen kommt:

Außer durch biologische Beeinflussung kann die Säureflockbarkeit der Bakterien auch durch grobe physikalische, chemische und kolloidchemische Eingriffe weitgehende Veränderungen erfahren, wobei Arteigentümlichkeiten sowie individuelle Stammeseigenschaften oft eine bedeutsame Rolle spielen.

Durch Erhitzen von Typhusbakterien wird die Säureflockbarkeit herabgesetzt, doch erfolgt bei stärkerem Erhitzen eine teilweise Wiederherstellung derselben. Die schwache Flockbarkeit des Paratyphus wird durch Erhitzen meist vernichtet, während agglutinable Coli und Paracoli sich beim Erhitzen wie Typhus verhalten, inagglutinable aber dadurch säureflockbar werden. Formalin wirkt der Hitzebeeinflussung im allgemeinen entgegen.

Säurezusatz schwächt die Säureflockbarkeit, wogegen Alkalizusatz dieselbe eventuell bis zum Auftreten von Spontanausflockung steigert. Verschiedene oxydierende Agentien wirken, sofern sie die Bakterien nicht auflösen, ebenso.

Kombinierte Säure-Hitzewirkung bewirkt bei allen Bakterienarten Steigerung der Säureflockbarkeit, bei stärkerer Säurekonzentration Spontanausflockung und bei noch höherer Auflösung der Bakterien.

Alkali- und Erdalkalisalze hemmen die Säureagglutination von Typhus und Paratyphus; bei Coli und Paracoli steigern schwache Salzkonzentrationen die Flockung, während starke sie hemmen, und bei Staphylokokken wird ausgesprochene Förderung beobachtet. Andere Bakterien folgen einem dieser 3 Beeinflussungstypen, deren Divergenz für die Annahme eines verschiedenen Mechanismus der Säureagglutination bei verschiedenen Bakterien spricht.

Redaktion.

Eisenberg, Philipp, Über Säureagglutination von Bakterien und über chemische Agglutination im allgemeinen. III. Mitteilung: Über die sogenannte chemische Agglutination. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. S. 561—581.)

Verf. kam bei seinen vielseitigen Versuchen zu folgenden Ergebnissen:

1. Durch neutrale Alkalisalze werden die meisten Bakterienarten nicht ausgeflockt, ebenso durch Mg-Salze, während Ba- und Br-Salze schwache oder keine und Ca-Salze eine stärkere (ob reine?) Ausflockung bewirken. Auf das Flockungsergebnis hat die Flockbarkeit der einzelnen Bakterienarten und -stämme großen Einfluß, und stark flockbare Stämme können sogar von NaCl oder KNO₃ ausgeflockt werden.

2. Mehr oder weniger ausgeflockt werden Bakterien durch verschiedene Schwermetallsalze, Alkohol, Formaldehyd, Vesuvin und Safranin. Bei manchen Salzen erreicht die Flockungskraft sehr hohe Grade, so z. B. bei Kalialaun m/160 000.

3. Die einzelnen Arten der Typhus-Coli-Ruhrgruppe weisen, unabhängig von der verschiedenen Flockungskraft der Flockungsmittel, eine fast konstante Abstufung der Flockbarkeit auf, die mit der bei der Säureflockbarkeit beobachteten übereinstimmt.

4. Wahrscheinlich ist das flockbare Substrat der Bakterien als Kolloidgemisch ein Aggregat verschiedener Teilsubstrate, deren wechselnder Gehalt und eventuelle Zustandsänderungen die nach Arten und Stämmen variierende Flockbarkeit bedingen und auch die Eigentümlichkeiten der Reaktion mit verschiedenen Flockungsmitteln erklären können.

5. Das Substrat der Säure- bzw. chemischen Agglutination ist kaum ganz identisch mit demjenigen der spezifischen Serumagglutination, da letzteres ein Kolloidkomplex: Bakteriensubstanz + Serumschubstanz ist, der durch Salze flockbar ist, wogegen erstere lediglich aus Bakteriensubstanz besteht.

Auch werden durch verschiedene Eingriffe Säure- und Serumflockbarkeit nicht immer in ganz identischer Weise beeinflußt.

6. Ähnliche Mannigfaltigkeit wie bei der Säureagglutination weist die Beeinflussung verschiedener chemischer Agglutinationen durch Elektrolytzusätze auf.

R e d a k t i o n.

Eisenberg, Philipp, Untersuchungen über spezifische Desinfektionsvorgänge. II. Mitteilung: Über die Wirkung von Salzen und Ionen auf Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1918. S. 69—207.)

In seiner ersten diesbezüglichen Mitteilung hat Verf. bereits darauf hingewiesen, daß die bei den Anilinfarbstoffen beobachtete Elektivität nicht isoliert dasteht, sondern auch bei Bakteriengiften anderer Konstitution vorkommt. Mit Rücksicht auf die große wissenschaftliche und praktische Bedeutung dieses Problemes stellte sich Eisenberg hier die Aufgabe, die Frage zu beantworten, welche physikalischen, physikalisch-chemischen oder chemischen Eigenschaften eines Bakteriengiftes seine Elektivität bedingen, und welche Eigenschaften grampositiver bzw. gramnegativer Bakterien die Ursachen ihrer elektiven Bedeutung sind. Leider erlaubt es der Raum nicht, näher auf die Einzelheiten dieser interessanten Untersuchungen einzugehen. Wir müssen uns daher auf die Wiedergabe der wichtigsten Ergebnisse des Verf. beschränken:

Angesichts des progressiven Charakters der Giftwirkung kann die Entwicklungshemmung als im Werden begriffene Abtötung betrachtet werden und unter Umständen einen Maßstab der Giftwirkung abgeben. Die Hemmungswerte zeigen im Verlaufe der Giftwirkung eine abnehmende, die Abtötungswerte aber eine zunehmende Tendenz, wobei beide schließlich ineinander übergehen.

Herabgesetzte Nahrungszufuhr steigert die Giftwirkung, einerseits infolge des Mitwirkens von Hungervorgängen, andererseits infolge herabgesetzter Giftbindung an Nährbodenbestandteile. Letztere kann in manchen Fällen (Hg-Salze) durch gemeinsames Erhitzen des Giftes mit dem Nährboden gesteigert werden.

Der Hemmungswert steigt aber nicht streng proportional mit der Anzahl der an der Entwicklung zu hemmenden Keime.

Die Toxizität der Salze kann mit Vorteil als additive Funktion der sie zusammensetzenden Ionen betrachtet werden, obgleich reine Molekularwirkungen dabei nicht auszuschließen sind.

Die Halogene erscheinen meist in der Reihe $\text{Cl} \angle \text{Br} \angle \text{I}$, $\text{SCN} \angle \text{F}$. Ihre Sauerstoffsalze sind toxischer als die gewöhnlichen, die höher sauerstoffhaltigen toxischer als die sauerstoffärmeren. An der Spitze der Reihe finden sich meist sauerstoffreiche bzw. stark oxydierende Salze.

Der Vergleich der Toxizitätsreihen mit sonst bekannten physiologischen und kolloidchemischen Anionenreihen legt folgenden Erklärungsversuch nahe: Die normalen Lebensfunktionen der Bakterien sind an einen für jede Art bestimmten Quellungs Zustand der Protoplasmakolloide gebunden; jede Abweichung davon (Quellung oder Entquellung) kann eine Störung dieser Funktionen bzw. den Tod der Bakterien herbeiführen. Die Salze sind daher um so toxischer, je stärker quellend, aber auch, je stärker fällend sie auf die Bakterien wirken.

Die Alkalkationen sind atoxischer als die Erdalkalkationen, diese als die übrigen Kationen, unter denen die Schwermetallsalze in der Toxizität vorangehen. Das Li nähert sich dem Mg, das Be dem Al ebenso wie bezüglich anderer Eigenschaften.

Die Toxizität der Salze scheint eine additive Funktion der kolloidchemischen Wirksamkeit der Ionen zu sein, doch sind auch reine Molekularwirkungen (Plasmolyse) nicht auszuschließen. Wahrscheinlich kommen den Kationen verschieden abgestufte fällende, den Anionen quellende (ob nur?) Eigenschaften zu, deren Grundlage vielleicht in der Art und Quantität der von den Ionen getragenen elektrischen Ladungen zu suchen sind, sowie in der verschiedenen Leichtigkeit, mit der diese Ladungen abgegeben werden können. Die Abspaltungsmöglichkeit der toxischen Ionen scheint bei komplexen Salzen die Toxizität zu beeinflussen, dagegen scheint bei einfachen Salzen dem Dissoziationsgrad für die Entwicklungshemmung keine besondere Bedeutung zuzukommen. Hydrolytische Abspaltungen von H- oder OH⁻-Ionen kann die Toxizität steigern; oxydative Salze zeigen meist beträchtliche Toxizität.

Die toxische Wirkung der Salze auf Bakterien weist doppelte Spezifität auf, und zwar seitens der Salze, die hochgradige Differenzen der Toxizität ein und demselben Bakterium gegenüber entfalten, andererseits seitens der verschiedenen Bakterienarten, die von ein und demselben Salze in sehr verschiedenem Grade beeinflußt werden können. Es kann sich hierbei entweder um Gramspezifität oder um Gruppen-, Art- oder Stammspezifität handeln.

Als Maßstab der Gramspezifität kann einerseits der „Gramindex“ (Quotient des positiven Hemmungswertes durch den negativen), andererseits der „Spannungsindex“ (Quotient des größten Hemmungswertes durch den geringsten) gelten. Salze, die Gram positive stärker beeinflussen als Gram negative, werden als dem „Farbstofftypus“ angehörig bezeichnet, solche, die Gram negative stärker vergiften, als dem „inversen Typus“ angehörig.

Im allgemeinen bedingen bei Alkalkationen und beim Mg quellungsbegünstigende Anionen eine Verschiebung zum inversen Typus, fällungsbefördernde eine solche zum Farbstofftypus hin. Bei den Erdalkalkationen (mit Ausnahme des Mg) erfährt die Anionenreihe in Übereinstimmung mit kolloidchemischen Beobachtungen eine Umkehrung. Alle untersuchten Zn-, Cd- und Hg-Salze zeigen Farbstofftypus, ebenso Au- und fast alle Fe- und Co-Salze, Fluoride, Oxalate und Zitate. Invers sind alle untersuchten Bromate, Iodate und Perchlorate.

Verschiedene Ionen wirken in verschiedenem Grade gramspezifizierend; ihr additives Zusammenwirken bestimmt den resultierenden Charakter der Salze. Im allgemeinen sowohl als bei den einzelnen Ionen sind Farbstoffsalze toxischer als inverse Salze. Je größer nach beiden Seiten hin der Gramindex, desto unverhältnismäßig größer der Spannungsindex.

Folgende Fälle von Art- bzw. Gruppenspezifität sind hervorzuheben:

Milzbrand zeigt erhöhte Resistenz gegenüber Fluoriden, Borfluoriden, Jodaten, Oxalaten, Zitraten, Pyrophosphaten, Farbstoffnitrat, -chlorat, -bromid, Cadmium-, Zink-, Gold-, Kupfer- und Farbstoffkobaltsalzen (fast durchweg Salzen von Farbstofftypus). **Candidans** zeigt herabgesetzte Resistenz gegenüber Jodaten, Oxalaten, Zitraten, Farbstoff-Nitrat sowie Cd-, Fe- und Hg-Salzen, ebenfalls Farbstoffsalze. **Diphtherie** zeigt höhere Resistenz gegenüber Telluriten, Telluraten, Ni, Cu und Farbstoff-Co-Salzen, desgleichen **Pseudodiphtherie** gegen Tellurite, Tellurate und Hg-Salze, herabgesetzte aber gegenüber Chromaten. Auch **Typhus** zeigt erhöhte Resistenz gegenüber Sr-Salzen, **Coli** aber herabgesetzte gegenüber Jodaten, Telluraten, Ferro- und Ferrizyaniden; **Pneumonie** erhöhte gegen Ferrizyanide und Tellurite. Herabgesetzte Resistenz zeigt **Proteus** gegenüber Zitrat, Farbstoffjodiden und -rhoda-

niden. Cholera erhöhte gegenüber Rhodaniden, Perchloraten, Molybdaten, Pyrophosphaten, inversen Bromiden und Nitraten, Au- und Co-Salzen. Das *Pyocyaneum* zeigt herabgesetzte Resistenz gegenüber Ba-Salzen, erhöhte gegen Salizylate, Cd-, Zn-, Au- und Hg-Salze, wie auch *B. fluorescens*, *prodigiosum*, *kieliense* und *paratyphi B*, was vielleicht auf Alkaliproduktion und dadurch bedingte Präzipitation des giftigen Metalls zurückzuführen ist.

Die Resultate der Hemmungsversuche konnten vielfach auch an anderen Bakterienarten bestätigt werden, sowie in Abtötungsversuchen.

Ein gruppenspezifisches Verhalten zeigen *Pyogenes* und *Candidans*, Diphtherie und Pseudodiphtherie, Typhus und *Coli*, *Prodigiosum* und *Kieliense*, *Pyocyaneum* und *Fluorescens*.

Wahrscheinlich besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Resistenz der Gram positiven gegenüber quellenden Salzen und ihrer Resistenz gegen Laugen, proteolytische Fermente und Komplemente (Hydratation).

Für die Wertbestimmung der Desinfektionsmittel muß die Forderung aufgestellt werden, die Prüfung nicht an einer einzelnen Testart vorzunehmen, sondern an einer Reihe repräsentativer Bakterienarten, da sonst die Erscheinungen der Gramspezifität beträchtliche Irrtümer bedingen können.

Redaktion.

Kisch, Bruno, Die Verwertbarkeit verschiedener chemischer Verbindungen als Stickstoffnahrung für einige pathogene Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1918. S. 28—47.)

Während die Stickstoffaufnahme und der Stickstoffwechsel bei den niederen Pilzen wiederholt Gegenstand eingehender wissenschaftlicher Erforschung gewesen sind, seitens der Botaniker und Agrikulturchemiker usw., ist dies bei den pathogenen Bakterien weniger der Fall gewesen.

Verf. bezweckte mit vorliegenden Untersuchungen in erster Linie, festzustellen, ob ein prinzipieller Unterschied bezüglich der Verwertbarkeit verschiedener Stickstoffquellen bei den einzelnen Arten der Typhus-*Coli*-gruppe besteht und ob, falls ein solcher existiert, Nährböden mit verschiedenen N-Quellen sich praktisch zur Differentialdiagnostik der Bakterienarten verwenden lassen. Gearbeitet wurde sowohl mit flüssigen Kulturen, als auch mit festen Nährböden und immer wurde Traubenzucker als Kohlenstoffquelle verwendet, desgleichen immer nur eine Nährlösung gleicher Zusammensetzung.

Aus den Versuchen sind folgende Ergebnisse hervorzuheben:

1. Die einzelnen Bakterien der Typhus-*Coli*-gruppe zeigen typische Verschiedenheiten in ihrem Vermögen, verschiedene N-Verbindungen als Nährstoffe zu verwenden.

2. Ammonsulfat, Ammonphosphat und weinsaures Ammonium geben, wenn sie in bestimmten Konzentrationen der Stammlösung zugesetzt werden, einen vorzüglichen Differentialnährboden zur Unterscheidung von *B. paratyphi A* und *B.*

3. Der N-Nährwert der verwendeten Ammoniakverbindungen nimmt vom ersten zum letzten Gliede der folgenden Reihe zu: Ammonchlorid, kohlen-saures Ammon, Ammonsulfat, milchsaures Ammon, weinsaures Ammon.

4. Die untersuchten Bakterien verhalten sich bezüglich der N-Aufnahme ganz ähnlich wie der von *Czapek* untersuchte *Aspergillus niger*.

5. Auf Nitrat- oder Ammonnährböden aufgekommene Typhuskolonien geben, weitergezüchtet, typische Typhusstämme, die jedoch sowohl auf Nitrat- als auch auf Ammontraubenzuckeragar sehr üppig gedeihen.

Redaktion.

Kryz, Ferdinand, Über den Einfluß von Ultramarin auf Pflanzen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 29. 1919. S. 161—166.)

In einer früheren Abhandlung hatte Verf. nachgewiesen, daß ein höherer Graphitgehalt des Bodens verzögernd und hemmend auf Wachstum und Keimung wirkt, während die Transpiration eine Erhöhung erfuhr. Da Graphit als Kohlenstoff chemisch indifferent ist, erschien es ihm von Interesse, ob auch das Ultramarin als indifferente Substanz dieselben Einflüsse zeigen würde. Da Ultramarin nur chemisch gebundene Schwefelverbindungen enthält und in Wasser unlöslich ist, dürfte sein Einfluß auf Pflanzen nur einer kombinierten Wirkung zuzuschreiben sein.

Die Versuche, die Verf. zunächst über die Keimung von Samen in Ultramarinerde anstellte, zeigten, daß diese schwerer keimten. Das Wachstum der Pflanzen wurde in ihr verzögert, eine Störung der Transpirationstätigkeit und ein giftiger, tödlicher Einfluß auf die Pflanzen waren aber nicht nachweisbar. Intensive Bespritzung von Blättern mit Ultramarin-Wassersuspensionen bringt aber ein Verwelken und Absterben der Blätter hervor.

Redaktion.

Skramlik, Emil v. Über die Desinfektionswirkung von Zyanwasserstoff. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 386—391. Mit 1 Fig.)

Da der Inhalt in erster Linie von medizinischem Interesse ist, sei hier nur darauf hingewiesen, daß sich Verf. die Abtötung der Bakterien durch Zyanwasserstoff so denkt, daß die Desinfektionsstoffe die Membran durchdringen und mit dem Protoplasma in chemische Wechselwirkung treten. Unter dieser Annahme muß die Wirkung in Gasform gegenüber der wässerigen Lösung die heftigere sein, weil sie eine unmittelbarere ist. Dagegen wird die Reaktion mit dem Protoplasma in beiden Fällen die gleiche sein, da sich wohl stets im Wasser des Bakterienkörpers Zyanwasserstoff lösen und die Zerstörung der Zelle herbeiführen wird. Nach ihrer Widerstandsfähigkeit dem HCN gegenüber gehören die Bakterien zum Pflanzenreiche, wenn Verf. damit auch nicht sagen will, daß dies Verhalten ein Kriterium für eine bestimmte Zugehörigkeit sein soll, da sich dem HCN gegenüber in der Tierreihe die merkwürdigsten Sprünge wahrnehmen lassen. Redaktion.

Greisenegger, J. K., Einfluß der Reihenorientierung auf die Zuckerrüben ernten im Marchfelde. (Sond.-Abdr. a. Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. Jahrg. 47. 1918. S. 26—43.)

2jährige Versuchsergebnisse des Verf. haben das Resultat gehabt, daß als günstigste Reihenrichtung für den Rübenbau im Marchfelde und wahrscheinlich auch in anderen Rübenbaugenden mit ähnlichen klimatischen Verhältnissen, insbesondere in solchen, bei denen Luft- und Bodenfeuchtigkeit sehr gering ist, die von Westen nach Osten verlaufende anzusehen ist. Die Rüben liefern in so gerichteten Zeilen unter sonst gleichen Vegetationsbedingungen die höchsten Wurzel-, Zucker- und insbesondere Blatterträge, ohne an Zuckergehalt einzubüßen. Nord-Südrichtung aber wirkt genau entgegengesetzt, weshalb man, wenn irgend möglich, vor einem Anbau der Zuckerrübe in meri-

donial laufenden Drillreihen Abstand nehmen soll. Die Zwischenrichtungen (NW-SO. und NO.-SW.) nehmen diesbezüglich Mittelstellungen ein, wobei die SW.-Richtung den Vorzug verdient.

Redaktion.

Greisenegger, J. K., Über den Einfluß verschiedener Standweiten auf die Rübenenernte. (Sond.-Abdr. a. Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. Jahrg. 47. 1918. S. 11—15.)

Die Versuche des Verf. ergaben, daß die Rüben parallel der Vergrößerung der Standweite an Wurzel- u. Blattgewicht zu-, an Zuckergehalt aber und Saftreinheit abnahmen. Dagegen steigen die Erträge an Wurzeln, Blättern und Zucker, auf die Fläche bezogen, mit der Verkleinerung des Standraumes nicht unwesentlich. Daher ist möglichst enger Stand der Rüben innerhalb der durch die Rücksichtnahme auf den Nährstoff- und Wasservorrat des Bodens und die Bearbeitungsmöglichkeiten gezogenen Grenzen ein Mittel zur Erzielung quantitativ und qualitativ befriedigender Rübenerntens.

Redaktion.

Fallada, O., u. Greisenegger, J. K., Ist das Abknicken der Zuckerrübenblätter ein Mittel zur Steigerung des Ertrages? (Sond.-Abdr. a. Österr. Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. Jahrg. 47. 1918. S. 16—25.)

Das von Owsianowski 1915 empfohlene Verfahren des Abknickens der äußeren Blätter der Zuckerrüben, um eine Ertragssteigerung zu erzielen, ist von den Verf. nachgeprüft worden. Ihre Ergebnisse zeigten, daß eine Erhöhung des Rübenertrages dadurch nicht erzielt wird. Werden die Blätter zu früh geknickt, so sind empfindliche Ernteeinbußen an Wurzelmasse nicht ausgeschlossen; ein günstiger Einfluß des Knickverfahrens auf die Beschaffenheit der Rüben ist nicht beobachtet worden. Erwähnt sei noch, daß Einhaltung einer westöstlichen Reihenrichtung die Wurzelerträge wahrscheinlich, sicher aber die durchschnittlichen Zuckererträge einer Rübe erhöhen wird.

Redaktion.

Furlani, Johannes, Über den Einfluß der Bestrahlung auf *Bacterium pyocyaneum* (Gessard, Flügge) und seine Pigmente. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. Abt. I. Bd. 128. Heft 1. 1919. Erschien. 1920. S. 25—92.)

Das Pyocyanin kann außer durch H_2S oder Na-Amalgam auch durch den elektrischen Strom am H-Pole zur Leukobase reduziert werden; am O-Pole wird es zum stabilen Pyophaein oxydiert und dann wird auch dieses Pigment durch den Strom zerstört. Das Bakteriofluoreszin zeigt am H-Pole eine starke Steigerung seiner grünen Fluoreszenz, am O-Pole Verfärbung im Braun bei Verschwinden der Fluoreszenz und schließlich Ausbleichung. — Die Pyocyanin-Abscheidung ist bei geringen Lichtintensitäten im diffusen Lichte und bei Anwesenheit von Luft-Sauerstoff geringer als im Dunkeln; die Fluoreszenzbildung und auch die Oxydation des Zyanins zum Phaein wird unter diesen Bedingungen gefördert. Von Bouillonkulturen wird im Lichte und bei Lichtabschluß die Zyanobase produziert, von Peptonwasserkulturen die Base aber auch zum blauen Pigmente produziert. — Das Wachstum von frisch gesäten *Pyocyaneus* kulturen wird durch kurze Bestrahlungen mit künstlichen Lichtquellen (Quarzlampe oder Höhensonne) sowie mit Sonnenlicht bei Durchlaß eines engen Strahlungsbezirkes (Verwendung von flüssigen Lichtfiltern oder solchen von Jenaer Glas) gefördert. Mit dieser Wachstumsförderung durch schwache Bestrahlung (bei der Intensität von 0,635 B.-E.

und Blaufilter bis zu 10 Minuten Belichtungsdauer) geht eine erhöhte Reduktion des Zyanins parallel, wodurch eine verringerte Zyaninabscheidung bei geringer Belichtung in Erscheinung tritt. Längere Bestrahlungen rufen die bekannten Wachstumshemmungen hervor. Mit Abnahme des Wachstums tritt als Hemmungserscheinung eine geringere Zyaninreduktion ein, wodurch eine größere Menge dieses Pigments am raschesten unter Einfluß kurzwelliger Strahlung zur Abscheidung kommt. Die Fluoreszinproduktion erscheint durch langwellige Strahlung gefördert. Der Verlust der Pigmentbildung durch lange Bestrahlung beruht auf einer raschen Oxydation der Farbstoffe. Eine Sterilisierung von Agarplattenkulturen wurde mit der U-Lampe bei einer Strahlungsintensität von 0,635 B.-E. in 40 Minuten, mit Sonnenlicht bei $J = 0,700$ B.-E. in 25 Minuten, hinter dem Rotfilter von Jenaer Glas bei $J = 0,650$ in 2 Stunden 30 Minuten erzielt. Gut entwickelte Kulturen sind gegen Bestrahlung weniger empfindlich als frische Aussaaten. Die Wirkung von verschiedenfarbigem Lichte auf die Bakterienzelle ist eine quantitativ verschiedene. Der Effekt der kurzwelligen Strahlung von größerem Wirkungsquantum ist in kürzerer Zeit derselbe wie der der langwelligen Strahlung von geringerem Wirkungsquantum in längerer Zeit. Es erscheinen in verschiedenfarbigem Lichte in gleichen Zeiten verschiedene Phasen desselben Reaktionsvorganges des Organismus. Diese Gesetzmäßigkeit zeigen Wachstum und Pigmentabsonderung des *Pyocyanus*. Die Reduktion des Zyanins ist in Bouillonkulturen ein Lebensvorgang zur Gewinnung von Atmungssauerstoff. Das Pigment ist hier ein O-Vehikel zum Transport nach tieferen Flüssigkeitsschichten, es verhält sich also wie die Atmungspigmente. *Pyocyanus* stämme mit kräftiger Pigmentproduktion zeigen mit der Zunahme der ausgeschiedenen Zyaninmenge eine Erhöhung des Atmungswechsels. Im Peptonwasser ist das Zyanin ein bedeutungsloses Ausscheidungsprodukt. Das Pyocyanin wird auch von anderen Bakterien reduziert, z. B. von *Staphylococcus albus* und *Streptococcus pyogenes*.
M a t o u s c h e k (Wien).

Mießner, H., u. Lange, W., Desinfektion mit heißer Preßluft in dem Vondranschen Apparat. [Sond.-Abdr. a. Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilk. Bd. 43. 1917.] 8°. 37 S. Berlin 1917.

Nach Nachprüfung des Vondranschen elektrisch geheizten Laboratoriumsapparates schildern Verff. ausführlich ihre Versuche über die Widerstandsfähigkeit von Kleidungsstücken, Leder, Pelzsachen und verschiedenen Gebrauchsgegenständen gegenüber heißer Preßluft sowie die Desinfektionskraft der letzteren gegenüber den Bakterien. Mit Rücksicht auf den beschränkten Raum muß wegen der Einzelheiten auf die Originalarbeit verwiesen werden. Erwähnt sei nur, daß für wenig resistente Mikroorganismen, wie Rotz- und Rotlaufbazillen, eine Abtötungstemperatur von 70° bei 10 Min. langer Einwirkung unter entsprechender Vorwärme genügt. Für resistenteren Bakterien (Streptokokken, Coli und Paratyphus) sind Temperaturen von 100° bei 10 Min. Dauer erforderlich. Staphylokokken benötigen zur sicheren Unschädlichmachung 125° bei 1stündiger Einwirkungsdauer. Der Preßluftdesinfektion mit dem Vondranschen Apparat dürfte daher eine große Bedeutung beizumessen sein.
R e d a k t i o n.

Greisenegger, J. K., Welchen Einfluß übt eine zu verschiedenen Tageszeiten erfolgende Abhaltung des di-

rekten Sonnenlichtes auf die Entwicklung der Zuckerrübe aus? (Sond.-Abdr. Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. Jahrg. 47. 1918. S. 44—53.)

Die Ergebnisse der Versuche sind: 1. Die normale Entwicklung der Zuckerrübe wird durch eine Beschattung nicht verhindert, denn trotz wesentlich eingeschränkter Sonnenbestrahlung sind Rüben mit normal ausgebildeten Wurzeln und Blättern herangewachsen. 2. Die Hemmung des Massenwachstums wirkt um so stärker, je stärker die Beschattung ist, wobei die Wurzeln stärker als die Blätter beeinflußt werden. 3. Die Abhaltung der Morgensonne beeinträchtigt den Massenertrag weit stärker als die Abblendung der Abendsonne während desselben Zeitraums. 4. Werden Morgen- und Abendsonne durch doppelte Abblendung abgehalten, so erfolgt eine relativ stärkere Hemmung des Wurzelwachstums. 5. Die relative Überlegenheit der Morgensonne erklärt sich durch den täglichen Gang der Bewölkung und den verspäteten Eintritt höherer Bodenwärme. 6. Als Zeichen einer Reifeverzögerung durch verminderten Sonnengenuß ist die relativ starke Blattentwicklung beschatteter Rüben zu deuten. 7. Beschattung beeinträchtigt nicht unwesentlich die Beschaffenheit der Rüben, deren Zuckergehalt nicht unwesentlich herabgesetzt und deren Saftreinheit nicht günstig beeinflußt wird. 8. Durch Beschattung in den Nachmittagsstunden wird der Zuckerertrag merklich, aber doch weniger als durch Sonnenabhaltung in den Morgenstunden, herabgesetzt. Dagegen ist die Zuckerabnahme viel empfindlicher, wenn der Rübe Morgen- und Abendsonne entzogen wird, und zwar empfindlicher, als einer einfachen Summenwirkung der ungünstigen Einflüsse entspräche. **R e d a k t i o n.**

Rippel, August, Der Einfluß der Bodentrockenheit auf den anatomischen Bau der Pflanzen, insbesondere von *Sinapis alba* L. und die sich daraus ergebenden physiologischen und entwicklungsgeschichtlichen Fragen. (Zugleich ein Beitrag zur Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung.) (Beih. z. botan. Centralbl. Bd. 36. Abt. I. 1919. S. 187—260, m. 1. Taf.)

Innerhalb der Laubblattregion der oberirdischen Achse von *Sinapis alba* L. gibt sich, von den unteren Blättern nach oben fortschreitend, eine allmähliche Veränderung gewisser anatomischer Merkmale in den Blättern zu erkennen, entsprechend den Unterschieden zwischen Jugend- und Folgeform. Die Veränderungen sind, soweit sie untersucht wurden: Verdichtung der Blattnervatur, Zunahme der Spaltöffnungen auf der Oberseite der Blätter, abnehmende Wellung der Seitenwände der Epidermiszellen, abnehmende Größe der Epidermiszellen, Abnahme der Blattdicke, der Größe der Pallisaden, besonders in der Breite. Diese normalerweise eintretenden Veränderungen stellen sich, verbunden mit Verzweigung der Individuen, bei extremer Bodentrockenheit, aber sonst reichlicher Ernährung, früher und stärker ein als bei Kultur in feuchtem Boden; hierzu kommt eine allgemeine relative Zunahme der Wasserleitungsbahnen und eine Reduktion in der Größe aller Zellen, ferner das Auftreten eigenartiger verkalkter und verschleimter Spaltöffnungen. Ein weiteres Kennzeichen dieser Trockenpflanzen ist die erhebliche Reduktion der mechanischen kollenchymatischen und besonders der verholzten, nicht wasserleitenden mechanischen Elemente. Diese wird im Sinne einer Inaktivitätshyoplasie gedeutet. Hierdurch wird eine Abnahme der Rohfaser bei Trockenkultur verursacht. Die Zunahme der

wasserleitenden Elemente bei den Trockenpflanzen wird durch die erhöhte Inanspruchnahme erklärt. Letztere kann nur in der infolge der schwierigen Wasserversorgung der einzelnen Leitungsbahnen eintretenden gegenseitigen Beeinflussung derselben — zweckloser Reizvorgang — gesucht werden. Die im Boden mit leicht löslichen Nährstoffen wachsenden Trockenpflanzen sind im Vergleich zu den Fruchtpflanzen wesentlich besser ernährt. Die Zunahme der Spaltöffnungen bei ersteren muß auch von diesem Gesichtspunkte aus bewertet werden, hinsichtlich des CO_2 und O_2 -Austausches, nicht lediglich von dem der Transpiration aus. Die Trockenpflanze zeigt, was die anatomischen Merkmale betrifft, manche Übereinstimmung mit der Sonnenpflanze (auch bezüglich der Assimilation geltend). Was für *Sinapis* gilt, gilt im allgemeinen für *Hedera*. Matouschek (Wien).

Příbram, Ernst, Der gegenwärtige Bestand der vorm. Králschen Sammlung von Mikroorganismen. 8°. VIII u. 148 u. LV S. u. 5 Taf. Wien 1919.

Die von dem verstorbenen bekannten Bakteriologen Prof. Franz Král in Prag hinterlassenen und später von den Proff. Kraus und E. Příbram nach Wien übergeführten Sammlungen von Mikroorganismen werden von den Bakteriologen wegen ihrer Reichhaltigkeit so viel benutzt und vermehrt, daß ihre Bedeutung für die Wissenschaft und Praxis als bekannt vorausgesetzt werden kann.

Um es den Benutzern des Instituts zu ermöglichen, sich über den gegenwärtigen Stand der wertvollen, ja für den Forscher unentbehrlichen Sammlung zu orientieren, hat Verf. vorliegenden umfangreichen Katalog der Öffentlichkeit übergeben, der gleichzeitig auch als Führer durch die einschlagende Literatur dienen soll und gewiß überall dankbar begrüßt werden wird.

Mit Rücksicht auf den vorliegenden Zweck werden die verzeichneten Mikroorganismen nach ihrer Herkunft eingeteilt in 1. *Aquaticae*, Wasserorganismen, 2. *Contagiosa* (Saprophyten und Parasiten der Menschen und Tiere, ausgenommen die im Magendarmtraktus vorkommenden), 3. *Culturae „herbicola“* (et „humicola“), bestehend aus landwirtschaftlich wichtigen, aus Pflanzen, dem Boden, aus Nahrungsmitteln (Gärungsgewerbe), ausschließlich Milch- und Molkereiprodukte, gezüchteten Mikroorganismen, 4. *Intestinalia* (aus Darm, Dejekten), 5. *Culturae „lacticola“* (aus Milch und Molkereiprodukten). Diesem, 148 Seiten füllenden Teile ist ein Index rerum et autorum beigegeben. „Dieser rein praktischen, aber unwissenschaftlichen Einteilung ließ sich leicht eine nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen getroffene beordnen“, wofür Verf. die Unterstützung der Forscher erbittet, die ihm gewiß zuteil werden wird.

Redaktion.

Oltmanns, F., und Miede, H., Spaltpflanzen, *Schizophyta*. (Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 9. Bd. Jena. 1913. S. 188—196. Fig. 1—11.)

F. Oltmanns beginnt den Artikel mit einer Definition der Spaltpflanzen. Er schließt diejenigen Formen aus, welche in der Mehrzahl Endosporen bilden. Eine solche Trennung der einfachen Bakterien von den anderen früher stets ebenfalls so genannten Formen hat bisher wohl niemand gewagt. Oltmanns hofft indessen, daß diese Auffassung in weiteren Kreisen durchdringen wird.

Die Spaltpflanzen zerfallen in die gefärbten Schizophyceen (Cyanophyceen) und in die ungefärbten Schizomyceten (Trichobacteriaceen). Diese Einteilung ist offenbar eine künstliche, denn die farbigen Oscillarien haben mit den farblosen Beggiatoen weit mehr Ähnlichkeit als manche „Blualgen“ untereinander. Mit den Algen haben die Spaltpflanzen jedenfalls nichts gemein.

Es folgt nun in gedrängter Kürze eine Charakteristik der Cyanophyceen und zwar: Allgemeine Morphologie, Biologie, Physiologie und Systematik. Behandelt werden die Familien: Chroococcaceae, Oscillatoriaceae, Nostocaceae, Scytonemaceae, Rivulariaceae, Stigonemataceae, Chamaesiphonaceae.

Hierauf bespricht H. Miehle die Trichobacteriaceen und zwar ebenfalls ihre allgemeine Morphologie, Biologie, Physiologie und Systematik; im letzteren Kapitel die Familien Beggiatoaceae, Chlamydobacteriaceae und Spirotrichaceae. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Kufferath, H., Contribution à la physiologie d'une Protococcacée nouvelle *Chlorella luteo-viridis* Chodat, nov. spec., var. *lutescens* Chodat, nov. var. (Rec. de l'Inst. botan. Leo Errera. T. 9. 1913. p. 113—319.)

Cette étude a été faite avec une Algue, *Chlorella luteo-viridis* Chodat, que nous avons isolée et cultivée en culture pure (dépourvue de bactéries). Le liquide nutritif qui a servi aux expériences à la formule suivante NO_3K 20 gr, $(\text{PO}_4)_2\text{Ca}_3$ 20 gr, SO_4Mg 5 gr, SO_4Ca 10 gr, Fe_2Cl_6 traces, H_2O 200 cc. Ce liquide (dit calcique) est dilué 50 fois. Pour obtenir les milieux solides, on gélose à 2 %, la gélose étant appauvrie par l'acide nitrique et lavée à l'eau. Cette gélose est additionnée de divers corps organiques. Ce milieu liquide a une faible réaction acide. Nous avons essayé deux autres milieux l'un poudre en chaux, l'autre à réaction très acide dont voici la formule: PO_4KH_2 10 gr, $\text{PO}_4(\text{NH}_4)_2\text{H}$ 10 gr, SO_4Mg 5 gr, NO_3Na 15 gr, KCl 2 gr, SO_4Ca 2 gr, SO_4Fe traces, H_2O 200 cc. Ce liquide est dilué 100 fois. Nous avons essayé des dilutions de plus en plus grandes des liquides donnés ci-dessus. Le milieu acide exerce pour les faibles dilutions ($\frac{1}{8}$) une action inhibitrice sur le développement, lorsque les dilutions voisines de $\frac{1}{100}$ sont très favorables. Dans les dilutions successives du premier liquide l'algue a toujours poussé, mais particulièrement bien dans les dilutions voisines de $\frac{1}{50}$. Il faut noter le fait intéressant que la croissance de *Chlorella* a été activée au début dans les dilutions peu fortes ($\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{32}$).

Nous avons essayé l'action de divers sels, en ajoutant au liquide calcique dilué au $\frac{1}{50}$ des proportions croissantes de CO_3K_2 , NO_3K , NaCl , acide tartrique saccharose. Une dose de 45 % de CO_3K_2 empêche toute culture, le développement est abondant pour des doses de 0,25 à 2,9 % de CO_3K_2 . Il y a décomposition plus ou moins active du carbonate, surtout sensible dans les milieux renfermant 2,5 % de CO_3K_2 , nous avons constaté qu'après 5 mois, on trouve qu'il reste 0,9318 gr de CO_3K_2 , lorsque le milieu initial en contenait 1,25 gr. L'acide tartrique à 0,25 % n'est pas supporté par *Chlorella luteo-viridis*. Le nitrate de potassium empêche toute culture au delà de 10 %, le chlorure de Sodium au delà de 5 %. Si dans une culture on introduit NO_3K , NaCl et $(\text{PO}_4)_2\text{Ca}_3$ en doses croissantes, le développement des cultures est arrêté quand la dose de NaCl est de 4 %, le milieu renfermant 4 % de NO_3K . Cette expérience montre que c'est NaCl qui exerce l'action inhibitrice dans le mélange. Le saccharose est supporté jusqu'à la dose de 60 %, c'est le seul organisme à notre connaissance qui puisse parfaitement se développer dans des solutions de sucre aussi concentrées. Les

cultures de *Chlorella luteo-viridis* sont tuées à 42°, elles résistent quelques heures à 38°. L'optimum de développement semble se trouver vers 18 à 23° C.

Nous avons passé en revue les travaux parus jusqu'en 1912 sur les questions suivantes: Le calcium est-il un élément nécessaire pour la vie des Algues inférieures? Réaction acide ou alcaline des milieux nutritifs. Action de la concentration des milieux nutritifs sur les Algues. Action des substances osmotiques sur les Algues. Action de la température sur les Algues. Les phénomènes de chlorose sur les Algues. On voudra consulter notre travail original pour l'étude de ces questions.

Dans la deuxième partie de notre travail nous avons étudié l'action des corps organiques sur *Chlorella luteo-viridis* à la lumière et à l'obscurité. Nous avons joint à cette étude la bibliographie concernant tous les corps organiques essayés sur les Algues par les divers auteurs qui se sont occupés de la question. Nous nous sommes efforcés de traiter la question le plus complètement possible.

Nous avons essayé environ 130 corps organiques différents appartenant à tout les groupes chimiques. Les corps les plus favorables se rencontrent parmi les hydrates de carbone et les albuminoïdes. Sont relativement bons divers sels et composés dérivent des hydrocarbures acycliques. En général les corps de la série aromatique sont défavorables.

Nous n'avons pas constaté de culture avec les corps suivants à la lumière et à l'obscurité: alcool amylique, acide acétique, acétate de Pb, acide propionique, acide butyrique, acide isobutyrique, acide valérianique, formamide, acide oléique, oléate de Na, acide glycérique, acide oxalique, acide malonique, acide fumarique, acide maléique, acide malique, bisaccharate de K, acide mucique, cyanure de K, ferrocyanure de K, urée, allantoïne, gomme laque, résine de benjoin, salicine, quercitine, aniline, p. toluidine, métaphénylènediamine, nitrobenzène, pyrocatéchine, orcine, thymol, acide pyrogallique, acide benzoïque, acide cinnamique, acide gallique, tannin, saccharine, acide salicylique, salol, acide paroxylènebenzoïque, acide phtalique, naphtylamine, bétol, pyridine, glycyrrhizine ammoniacole, quinine.

Les corps suivant ont permis le développement de *Chlorella luteo-viridis* Ethyl-, méthyl-, propyl- et isobutylsulfate de K, amyamine, diméthylamine, éthylamine, propylamine, formiate de Na, acétates de K, Na et Ca, oxamide, glycérine, glycérophosphate de Ca, érythride, isodulcite, mélanopyrite, mannite, alanine, oxalote de Ca, Na et de K, acide succinique, malate de Na et de Ca, acide aspartique, asparagine, tartrates de K, Na et Ca, Citrates de K, Ca, Fe et d' NH₃, nitrate d'urée, acide urique. De ces corps, les plus favorables sont la propylamine, les acétates, la glycérine, les oxalates, les malates, les tartrates, l'asparagine. Parmi les sucres on rencontre des corps qui donnent de fortes cultures: dextrose, saccharose, raffinose, maltose, dextrine; le lactose est peu favorable. Parmi les gommes, la gomme arabe permet une culture assez forte, les autres gommes (mastic, sandoraque, adragante, laque) la lichénine l'inuline sont peu assimilables. L'amygdaline est un aliment médiocre. La saponine a donné des cultures abondantes. L'antipyrine est peu favorable. Parmi les albuminoïdes l'albumine de l'oeuf, la caséine, le gluten-caséine, le tannocholate de Na sont plus ou moins bons. La gélatine peptonisée est assez favorable. Parmi les corps cycliques ont permis un développement faible: anthrocène, morphine. Les benzène sulfo-

notes de Ba et les toluène sulfonates de K et de Ba sont assez bons. L'acide sulfurique est un médiocre aliment.

L'examen du diamètre des cellules a montré qu'elles sont en général plus petites à l'obscurité qu'à la lumière. La forme des cellules est sujette à variations suivant la composition du milieu de culture. *Chlorella luteo-viridis* possède normalement un pyrinoïde, elle produit un hydrate de carbone voisin sinon identique au glycogène. Nous avons observé la disparition du pyrinoïde dans certaines conditions de cultures, la quantité de glycogène dans les cellules peut cacher le pyrinoïde, à un stade plus avancé il y a formation de matières grosses dans les cellules.

Un fait intéressant à signaler c'est que *Chlorella luteo-viridis* donne lieu en présence des acétates à la formation d'une croute caractéristique de carbonate de chaux. Kufferath (Bruxelles).

Lindau, G., et Sydow, P., *Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae*. Vol. 5. Pars 1. Cap. 7—8. Lipsiis (Fratr. Borntraeger) 1916. 8°. p. 1—160.

Kap. VII umfaßt die *Myxomyzeten*. Auch die Myxobakteriaceen sind aufgenommen, obgleich der Begriff *Bacteriaceen* hineinspielt, der eigentlich außerhalb des Buches liegt. Der kleine Abschnitt ist mit hineingenommen worden, weil die wenigen Arbeiten hier gesucht werden.

Im Kap. VIII stellen die Verff. zunächst Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Präparation und Sammeln sowie fossile Pilze zusammen, sodann bringen sie die Literatur über die allgemeinen Verhältnisse des Baues und der Entwicklungsgeschichte der Pilze, ferner die Beziehungen der Pilze zum Substrat, die Teratologie und die Monstrositäten sowie schließlich die Systematik und die Bemerkungen über einzelne Pilze.

Hertter (Berlin-Steglitz).

Hertter, W., *Schizomycetes 1910—1911. Mit einigen Nachträgern aus früheren Jahren*. (Botan. Jahresber. 39. [1911.] 1914—1915. S. 506—805. No. 1—2721.)

Auf die üblichen Kapitel über Allgemeines, Morphologie und Systematik Untersuchungsmethoden, Biologie und dergleichen (1124 Titel und Referate) folgen diesmal 3 Kapitel über Bakterien des Wassers, der Abwässer, des Eises, des Schnees, der Luft, der Straßen, der menschlichen Behausungen, Eisenbahnwagen, sodann über Bakterien des Erdbodens, des Düngers und der Pflanzen und schließlich über Bakterien der Nahrungs-, Futter- und Genußmittel sowie der Gebrauchsgegenstände (832 Titel und Referate) und stark gekürzt ein Kapitel über Bakterien der Tiere und des Menschen (765 Titel und Referate).

Neu ist die Aufnahme der neuen Arten, Varietäten und Kombinationen, welche in den Jahren 1910—1911 aufgestellt worden sind. Sechs Bakterien mußten neu benannt werden:

Bacillus Lehmanni, *B. Neumannii* und *B. Chouké vitchi* aus dem Dickdarm des Pferdes, *B. Repazii* aus einem Lungengangränabszeß des Menschen und *Micrococcus Feddei* aus dem Dickdarm des Pferdes.

Den Schluß bildet ein Autorenverzeichnis für die Jahre 1908—1911.

W. Hertter (Berlin-Steglitz).

Velich, Al., *Othermophilních aktinomycetech se zvláštním zřením Actinomyces Spinae n. sp.* [Über thermophile Aktinomyceten mit besonderer Berücksich-

tigung von *Act. Spinae n. sp.*] (Rozpravy Ceské akadem. tr. II. Prag 1915. No. 33. 1 Taf.) In tschechischer Sprache.

Aus mannigfaltigem Materiale, das als sterilisiert gilt, konnte Verf. Aktinomyzeten nachweisen, wenn ersteres bei 60° gehalten wurde, z. B. in Agar. *Actinomyces Kruisi n. sp.* erschien in einer Bouillon, die mit Hilfe des Moldauwassers nach einfacher Sterilisation (Dampfeinwirkung 2 Stunden) sterilisiert ward, wenn sie bei 60—65° aufbewahrt wurde. Will man also Nährböden vollkommen sterilisieren, so ist eine Hitze von 130° durch 10 Minuten mindestens nötig. *Actinomyces Spinae n. sp.* ist ein sehr verbreiteter Organismus, er konnte auch in flüssigem Nährboden bei 60—70° sich weiter entwickeln. Die thermophilen Typen der Aktinomyzeten haben das Minimum der Temperatur bei 37°, das Optimum bei 60—70°. Auf der Tafel werden ultramikroskopische Bilder der letztgenannten Art, die Bildung der Sporangien und Sporen, abgebildet.

M a t o u s c h e k (Wien).

Münch, Weitere Mitteilungen über Hexenringe. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. Bd. 15. 1917. S. 373—377.)

Verf. hat schon früher versucht, Teile eines durch *Agaricus maximus* hervorgerufenen Hexenringes zu verpflanzen; nunmehr sind, nach 6—7 Jahren an einer Impfstelle die Fruchtkörper in einem 6 m Durchmesser aufweisenden Hexenring erschienen.

R i p p e l (Breslau).

Falck, R., Über die Sporenverbreitung bei den Ascomyceten. I. Die radiosensiblen Discomyceten. (Mykol. Unters. u. Ber. II. 1916. S. 77—145, m. 2 Taf.)

Verf. unterscheidet mit Bezug auf die Physiologie der Sporenverbreitung 2 Gruppen unter den Ascomyceten: 1. die reizempfindlichen, die ihre Sporen unter der Einwirkung bestimmter äußerer Reize auf das Hymenium austreten und 2. die reizunempfindlichen, die ebenso wie die Basidiomyceten ihre Sporen kontinuierlich und unabhängig von äußeren Einwirkungen werfen. Die 1. Gruppe umfaßt die Familien mit zur Zeit der Reife offenen Hymenien, also die Discomyceten, die 2. Gruppe die Pyrenomyceten, deren Asci dauernd in einem Behälter (Peridium) eingeschlossen sind. Diesen physiologisch „aktiven“ Ascomyceten stellt Verf. die übrigen Familien, also die Gymnoasceen, Perisporiaceen, Tuberaceen und Elaphomyceten; als „funktionslose“ Ascomyceten gegenüber, deren Asci überhaupt nicht mehr die typische Funktion der Sporenejakulation vollziehen.

Als Ursache des Ausstäubens der Sporen nimmt Verf. im Gegensatz zu d e B a r y , der plötzlichen Wasserverlust dafür verantwortlich machte, die Wärmestrahlung an. Die Entleerung der Sporen unter dem Einfluß der Wärme konnte Verf. auch unter Wasser beobachten.

Die Entleerung erfolgt offenbar in der Reihenfolge der zeitlichen Ausreifung der Sporen. Die Reizempfindlichkeit der reifen Früchte wird um so größer, je länger sie in ungereiztem Zustande verbleiben. Bleiben die reifen Früchte über ein bestimmtes Zeit- und Temperaturmaß hinaus ungereizt, so kommen sie in einen Zustand der Überreifung, in welchem geringe äußere Anlässe unbestimmbarer Art das Stäuben verursachen können.

Die schwarzgefärbten radiosensiblen Discomyceten absorbieren alle auf sie fallenden Wärmestrahlen; sie erfahren selbst keine erhebliche Temperatursteigerung, sondern übertragen die Wärme, soweit sie nicht für die Wasserverdunstung verbraucht wird, den angrenzenden Luftschichten, die dadurch

in dauernde Bewegung geraten. Diese Luftströmungen sind es dann, welche den Transport der ejakulierten Sporen übernehmen. Es handelt sich also hier um Organisationen, die denen der Polysporeen homolog sind, welche durch Bildung von Eigenwärme in ähnlicher Weise für die Verbreitung der Sporen sorgen können.

Strahlenempfindlich sind alle Formen mit dunkler, matter Oberfläche, die oft wie berußt aussieht, insbesondere solche mit falten- oder kammerförmiger Struktur.

Der 2. Teil der Arbeit gibt einzelne Beobachtungen über die Wurfhöhe der Sporen, die Schleuderhöhe und Sporenverbreitung bei verschiedener räumlicher Orientierung und Höhenlage des Hymeniums, über Temperaturströmungen und das Aufsteigen der Sporen mit der Erdluft, den Einfluß der Temperaturstromgeschwindigkeit, der Größenordnung der Sporen, der Fallraumhöhe (und Stiellänge) und der Hemmung der Luftstromgeschwindigkeit beim Bestreichen der Oberfläche fester Körper sowie anhangsweise über Einstellungen zur Nutzung der Sonnenstrahlung für die Sporenverbreitung bei den Basidiomyceten wieder.

W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Blochitz, A., Entstehung neuer Arten von Schimmelpilzen durch starke Lichtreize. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1914. p. 100—105.)

Der von Wehmer beschriebene *Aspergillus giganteus* zeigt in Dunkelkulturen nicht die gewöhnliche riesenhafte Ausbildung der Konidienträger, sondern diese bleiben klein; es ist dann diese Art nicht von *A. clavatus* Desmaz. zu unterscheiden. Die Vermutung liegt also nahe, daß sie aus dieser hervorgegangen ist. In der Tat waren aus *A. clavatus* durch 1 tägiges Bestrahlen mit einer gewöhnlichen Glühlampe in einer Entfernung von etwa 10 cm, darauf einseitiges Bestrahlen in einer einseitig offenen Dunkelkammer, Entfernung $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ m, abimpfen der längsten Träger und Wiederholung der geschilderten Versuchsanordnung etwa 4—5 mal solch riesenhafte Konidienträger erzielt worden (etwa 1 cm gegenüber 1—2 mm bei der Ausgangsform). Die Träger sind dann stark heliotropisch gekrümmt.

Mit anderen *Aspergillus*-Arten konnten ähnliche Ergebnisse noch nicht erzielt werden. Die Bearbeitung dieser Gattung behält sich Verf. vor.

Es ist noch darauf aufmerksam gemacht, daß gerade die Tropen *Aspergillen* von auffallenden Dimensionen aufweisen. Rip pel (Breslau).

Thom, Charles, and Currie, James N., *Aspergillus niger* group. (Journ. Agric. Res. Vol. 7. 1916. p. 1—16.)

Verff. untersuchten die schwarzen und braunen *Aspergillus* arten. Sie kultivierten eine Anzahl von Formen in Czapek'scher 5proz. Zuckerlösung und stellten zunächst die Menge der nach 7, 10, 14 und 18 Tagen von den einzelnen Formen gebildeten Oxalsäure fest. Sodann verglichen sie die Oxalsäurebildung auf anderen Nährböden, wobei sich herausstellte, daß Czapek- und Raulinlösung die besten Resultate ergab. Es wird eine Gesamtcharakteristik der *Aspergillus niger* gruppe gegeben, in welcher folgende Formen zu unterscheiden sind:

I. Sterigmen einfach, bis 20 μ lang: *A. nanus* Montagne,

Ila. Primäre und sekundäre Sterigmen, primäre 20—30 μ lang:

A. niger van Tieghem,

Zweite Abt. Bd. 51.

24

IIb. Von *A. niger* nur durch die Farbe unterschieden: *A. cinnamomeus* Schieman, *A. Schiemanni* (Schiem.) Thom. n. comb. (Syn. *A. fuscus* Schiem.),

III. Primäre und sekundäre Sterigmen, primäre etwa 50 μ lang: *A. phoenicis* (Corda) Patouillard and Delacroix,

IV. Primäre und sekundäre Sterigmen, primäre bis 120 μ lang: *A. pulverulentus* McAlpine,

V. Primäre und sekundäre Sterigmen, primäre bis 120 μ lang, Sporen 6—10 μ groß: *A. carbonarius* (Bain.) Thom.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Waterman, H. J., Die Selektion bei der Nahrung von *Aspergillus niger*. Rohrzucker, Maltose, Raffinose und Gemische von Rechts- und Linksweinsäure als organische Nahrung. (Fol. Microbiol. Vol. 2. 1913. p. 135—161, Nov.)

Für *Aspergillus niger* ist der Nährwert des Rohrzuckers als Kohlenstoffquelle gleich dem der Glukose und Lävulose. Maltose und Kartoffelmehl stehen etwas nach. Glykogen gibt nur eine spärliche Pilzernte, was Verf. einer stattgefundenen Mutation zuschreibt. Bei Kultur des *Aspergillus niger* auf Raffinose wird Melibiose gebildet (zu etwa 68 Proz. Ausbeute). In analoger Weise wird aus l-Weinsäure zu 60 Proz. Ausbeute Traubensäure gebildet. Linksweinsäure dient in gleicher Weise wie die d-Säure zum Aufbau neuer Pilzsubstanz. Eine Änderung des Verhältnisses d:l zugunsten der d-Säure hat eine bessere Assimilation der l-Weinsäure zur Folge. Linksweinsäure wird von *Aspergillus niger* nur wenig angegriffen. Aber nach langer Versuchsdauer findet eine beträchtliche Entwicklung statt; es muß also eine Mutation eingetreten sein. Antiweinsäure wird von *Aspergillus niger* kaum angegriffen. Aber auch hier kann nach längerer Zeit Mutation eintreten.

Robert Lewin (Berlin).

Thomas, P. et Moran, R. C., Sur les substances protéiques de l'*Aspergillus niger*. (Compt. rend. hebd. Acad. Scienc. Paris. T. 159. 1914. p. 125—127.)

Früher hatte Thomas 2 neue Proteinkörper isoliert, ein Proteid und ein Albumin. Verff. haben die gleiche Methode bei *Aspergillus niger* angewandt, mit gleichem Erfolge. Die Eigenschaften des Proteids werden genau erläutert, das betreffende Albumin aber wurde in so geringer Menge erhalten, daß eine Beschreibung vorläufig nicht am Platze ist.

Matouschek (Wien).

Salmenlinna, S., Über die Entwicklung von *Aspergillus niger* bei verschiedenen Temperaturen. (Öfvers. of Finsk. Vetensk. Soc. Förhandl., Afd. A. Bd. 59. 1918. No. 9. p. 1—28.)

Untersuchungsmaterial war *Aspergillus niger* β im Sinne Brenners', gezüchtet im botanischen Laboratorium der Universität Helsingfors. Nährlösung enthaltend 5 respektive 10% Dextrose. Die Untersuchungen ergaben: Für die sichtbare Entwicklung liegt das Temperaturmaximum bei 45—46°, das Minimum bei 7°; für die Bildung einer zusammenhängenden Myzeldecke ist das Maximum bei 41—42°, das Minimum bei 12—15°. Das ökologische Optimum (größtmöglichste Decke in kürzester Zeit bei reichlicher Konidienbildung) liegt bei 35—37°. Dasselbe Myzelgewicht wie bei dieser Optimaltemperatur bildet der Pilz bei Temperaturen bis hinab

zu 20°, wenn die nötige Zeit gegeben. Das Optimum der Myzelproduktion wird in 1—2,5proz. Lösungen bei 41° erreicht, wo die Konidienbildung verschwindend gering ist im Vergleiche mit solchen bei 35—37°. Bei Temperaturen nahe am Maximum gerät der Pilz in 5—10proz. Nährlösungen in einen Zustand, wo der Stoffwechsel fast still steht. Diese Hemmung ist keine unmittelbare Wirkung der hohen Temperatur, denn sie tritt nicht in 1—2,5proz. Lösungen ein, weshalb es wahrscheinlich ist, daß sie auf Stoffen beruht, die bei Anwendung stärkerer Nährlösungen sich anhäufen, bei schwächeren dagegen nicht gebildet, eventuell schnell verbraucht werden. Der ökonomische Koeffizient wächst nicht stetig vom Anfang der Entwicklung an, sondern ist in den 1. Stadien der Entwicklung größer als etwas später, was möglicherweise im Zusammenhang steht mit der anfangs reichlichen Bildung von Eiweißstoffen. Der genannte Koeffizient sinkt zum Zeitpunkt der Maximalernte zwischen 30° und 41° mit steigender Temperatur.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lindner, J., Über den Einfluß günstiger Temperaturen auf gefrorene Schimmelpilze. [Zur Kenntnis der Kulturexistenz von *Aspergillus niger*.] (Jahrb. f. wissensch. Botanik. 55. 1915. p. 1—52.)

Untersucht wurde das Verhalten des Myzels gefrorener Schimmelpilze und zwar hauptsächlich von *Aspergillus niger*, daneben noch von einigen anderen Schimmelpilzen.

Zur Untersuchung der Kulturen war es notwendig, keine ungekeimten Sporen im Präparat zu haben, da sonst ziemlich viele Fehler bei der Beobachtung vorkommen können. Er tat deshalb in die Gelatinenährlösung Sporen des Pilzes und hielt die Lösung bei 22—25° C dickflüssig. Es wurde dann untersucht, ob alle Sporen gekeimt hatten, und dann die Deckglasplitter in eine Röhre mit 3 ccm Nährlösung gebracht. Nachdem er so verfahren hatte, war das Auftreten ungekeimter Sporen nicht mehr möglich. Diese Röhren wurden nun zum Gefrieren gebracht.

Es wurde dann zuerst die Desorganisation im *Aspergillus*-Myzel nach Einwirkung von Kälte beobachtet. Zuerst wurden die submersen Myzelien bei der Eisbildung beobachtet und festgestellt, daß, wie die Tabelle zeigt, die tiefen Temperaturen von —12° nach 3 Stunden die meisten Zellen abgetötet hatten, während die 24stündige Wirkung von —10,5° fast alles abgetötet hatte. Um die Schädigung festzustellen, wurden einige Zellen sofort entwickelt, andere unmittelbar in eine höhere Temperatur gebracht und nach einer gewissen Zahl von Stunden untersucht. Da es möglich ist, daß die Überführung zur höheren Temperatur eine Schädigung verursacht, so wurden die Kulturen nach Herausnahme aus der Kältelösung in einen Raum gebracht, der eine Temperatur von 4° Wärme enthielt. Die Untersuchung ergibt, daß für solche Zellen die Schäden viel größer sind, da viele Zellen, welche sonst noch normal ausgekeimt waren, nicht mehr die Keimung zeigten.

Wenn Verf. die Kulturen unter Verwendung von Eisbildung zum Gefrieren brachte, so traten nicht solche Störungen ein, wie in den früheren Versuchen, auch die Beobachtung der Lufthyphen ergab noch ein günstigeres Resultat.

Die resistenten Zellen, die für das Auswachsen der Hyphen notwendig sind, werden dann weiter beobachtet. Es wird nicht bloß der Einfluß festgestellt, den diese Zellen bei günstigen und ungünstigen Temperaturverhält-

nissen haben, sondern auch die Einwirkung von wiederholtem Gefrieren. Meist wirkt wiederholtes Gefrieren tödlich auf die resistenten Zellen ein.

Verf. beobachtete dann weiter die Atmungsgröße von Pilzmyzelien nach der Kälteperiode. Er fand stets ein Ansteigen der Atmungsintensität nach dem Gefrieren, wenn es auch schwieriger ist, die Verhältnisse genauer zu übersehen. So wird nach dem Auftauen die Atmungstätigkeit im Myzel wieder aufgenommen und zwar durch die Dauerzellen, überlebende Luft-hyphen und durch beide neu gebildete Hyphen. Es liegt also hier ein Fall vor, wo der ursprüngliche Vorgang sich nicht genauer auseinanderlegen läßt.

G. Lindau (Dahlem).

Torrey, J. C., and Rahe, A. H., A new member of the aciduric group of bacilli. (Journ. Inf. Dis. Vol. 17. 1915. p. 437—441.)

The authors describe a new bacillus belonging to the acidophilic group, which they have named *Bacillus acidophil-aërogenes*. It is of the same morphology, staining, and general biologic properties as the *B. acidophilus*, but is characterized by the production of gas in sugar media. It was found commonly in human feces, and was isolated readily from the feces of the sheep and hen. A. C. Evans (Washington).

Clark, William Mansfield, The final hydrogen-ion concentrations of cultures of *Bacillus coli*. (Journ. of Biol. Chem. Vol. 22. 1915. p. 87—98.)

The final hydrogen-ion concentrations attained in the fermentation of dextrose and lactose by several cultures of *Bacillus coli* in a variety of media have been measured electrometrically. In any given medium the values obtained agree remarkably.

Distinct differences in the values obtained with the same organism in different media have been observed. These differences seem to follow in general this order: the greater the buffer effect of the medium the lower the final hydrogen-ion concentration attained. This relationship suggests that as fermentation is prolonged other toxic bodies accumulate and superimpose their own relatively small effect.

The final hydrogen-ion concentrations differ by such small amounts that the work here reported may be considered as a confirmation of the claim of Michaelis and Marcora, that the final hydrogen-ion concentrations are a physiological constant for *Bacillus coli*. It is shown, however, that if we are to deal with the specific effects of the hydrogen-ion in any rigid way the differences in the final hydrogen-ion concentration must be taken into serious consideration.

It is shown that for certain practical purposes the final hydrogen-ion concentrations furnish data of far greater significance than can possibly be obtained by measuring with titrimetric methods the acid productivity of these organisms. A. C. Evans (Washington).

Bengis, Robert, The production and collection of *B. coli* in quantity on synthetic media. (Journ. Inf. Dis. Vol. 18. 1916. p. 391—396.)

A method is described in detail for the production and collection of masses of *B. coli* for the study of their chemical composition and products of metabolism. A medium containing 2.5% agar, 1% ammonium lac-

tate, and 0.2% disodium phosphate, with or without 1% calcium carbonate, was found to be the most satisfactory protein-free medium.

Alice C. Evans (Washington).

Browne, Wm. A., A comparison of the acid production of the *Bacillus coli* group isolated from various sources. (Americ. Journ. of Publ. Health. Vol. 6. 1916. p. 39—48.)

The author summarizes his paper as follows: The members of the *Bacillus coli* group isolated from feces produce more acid in carbohydrate solutions than cultures isolated from oysters in Naragansett Bay. This difference is more marked in dextrose than in lactose.

The members of the *Bacillus coli* group isolated from feces and oysters produce their maximum amount of acid at 37° C and by the end of the twenty-fourth hour.

The greatest amount of acid is produced in the monosaccharides, less in the disaccharides and least in the trisaccharides.

A. C. Evans (Washington).

Ambrož, A., Cytologische Beiträge zur Morphologie und Aetiologie dersog. Involutions- und Degenerationsformen bei Bakterien, sowie zur Frage der Teilung derselben. (Vestník pátého sjezdu česk. přír. 1915. p. 351.) [Tschechisch.]

1. Eigenartige Formen von *Bacillus megatherium*, auf Glukoseagar gezüchtet, beschreibt Verf. Die Inklusen im Körper dieser Formen sind nach ihm Behälter für Reservestoffe; er nennt sie „Sporoidkörper“.

2. Unter bestimmten Bedingungen treten die im Titel genannten Formen stets auf, sie entstehen also geradezu normal.

3. Durch Kombinationen zumeist chemischer Bedingungen lassen sich solche Formen oft hervorbringen.

4. Die Bildungsfähigkeit solcher teratologischer Formen liegt in der Zelle selbst.

Matuschek (Wien).

Sartory, De l'influence d'une bactérie sur la production des périthèces chez un *Aspergillus*. (Compt. Rend. Soc. biol. Paris. T. 79. 1916. p. 174—175.)

Auf feuchtem Stroh und verwesenden Rabenfedern fand Verf. früher schon einen *Aspergillus*, der dem *A. Schellei* Bain. et Sait. ähnlich ist. Kultivierte er den ersteren *A.* auf den gewöhnlichen Pilznährböden, so zeigten sich in der Kultur weder Perithezien noch Asei. Gab Verf. zu der Kultur aber eine Bakterie aus der Gruppe des *B. mesentericus*, so erschien stets das Eurotium. An Nährstoffen arme Nährböden eignen sich vorzüglich zur Ausführung dieses Experiments. Vielleicht werden zukünftige Studien den Weg dazu weisen, solche Nährböden herzustellen, bei denen die gleichzeitige Anwesenheit der genannten Bakterie nicht nötig ist.

Matuschek (Wien).

Miehe, H., Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben. 2. verb. Aufl. 8°. 153 S., m. 32 Fig. (Wissenschaft u. Bildung. 12.) Leipzig (Quelle & Meyer) 1917. Geb. M 1,25.

Das Erscheinen der 2. Aufl. dieses im besten Sinne des Wortes gemeinverständlichen Buches beweist die Güte des vorzüglich ausgestatteten Werkes, das einen wirklich brauchbaren Überblick über das Thema gibt.

Redaktion.

Enderlein, G., Ein neues Bakteriensystem auf vergleichend morphologischer Grundlage. Bakteriologische Studien. IV. (Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde Berlin. 1917. S. 309—313.)

Als vorläufige Mitteilung wird eine tabellarische Übersicht über die Gliederung von Verf.'s neuem Bakteriensystem gegeben, ohne die angewendeten, vergleichend morphologischen und biologischen Begriffe näher zu erläutern.

Verf. teilt das ganze Bakteriensystem in 15 verschiedene Familien ein, deren Bestimmungsschlüssel voransteht:

1. Fam. Schaudinnidae, 2. Fam. Sphaerotilidae, 3. Fam. Syncrotidae, 4. Fam. Spirillidae, 5. Fam. Spirochaetidae, 6. Fam. Microspiridae, 7. Fam. Corynobacteriidae (mit 5 Subfamilien: Actinomycinae, Eisenbergiinae, Sclerotrichinae, Corynobacteriinae, Pseudostreptinae), 8. Fam. Bacteriidae, 9. Fam. Fusiformidae, 10. Fam. Migulanidae, 11. Fam. Baccillidae, 12. Fam. Hemalbosidae, 13. Fam. Mogalliidae, 14. Fam. Sarciniidae, 15. Fam. Micrococcidae.

Dieser Zusammenstellung schließt sich die tabellarische Gattungsübersicht der einzelnen Familien und Unterfamilien an, auf deren Untergliederung hier nicht näher eingegangen werden kann. **Grießmann** (Halle.)

Ambrož, A., Cytologische Beiträge zur Morphologie und Aetiologie von sog. Involutions- und Degenerationsformen bei Bakterien. (Časopis českých lékařů, Prag. 1914. p. 1056.) [Tschechisch.]

Verfasser hält nicht alle Involutionsformen für Degenerationen. Es handle sich manchmal um Äußerungen biochemischer, sonst aber latenter Eigenschaften. Letztere sind dem Bakterienplasma ebenso eigen wie alle anderen normalen. — Die Sporoidkörperchen (Inclusen) bei Bakterien hält er als Folgen der autoformativen Tätigkeit des Bakterienplasmas, die zu meist eine Reaktion des Plasma auf Nahrungsüberschuß sind.

Matouschek (Wien).

Růžička, Vladislav, Kausalanalytische Untersuchungen über die Herkunft des Chromatins. I. Versuche über die Herkunft des Bakterienchromatins. (Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organism. Bd. 42. 1917. S. 517—563.)

Nach einführenden Bemerkungen über die Basichromatine des Zellkernes, das Trophochromatin und das unveränderliche Idiochromatin der Vererbung, stellte Verf. in der Einleitung zur Klärung der seither auf deskriptivem Wege gewonnenen Anschauung über den Begriff des Basichromatins die Forderung auf, diese Fragen und damit zugleich auch die Frage der Wandlungsfähigkeit des Chromatins (morphologischer Metabolismus) einer kausalanalytischen, experimentellen Prüfung zu unterwerfen. Als erste Arbeit einer Untersuchungsreihe stellt Verf. seine an sporenbildenden Bakterien gewonnenen Ergebnisse.

Verf. gelang zunächst der Nachweis des Chromatins auch in reifen Sporen, die seither als chromatinfrei galten, durch Anwendung einer Beizmethode mittels Salpetersäure. Dagegen konnte das Chromatin in alten Sporen trotz ihrer Virulenz nicht nachgewiesen werden, wohl aber wieder an frisch gekeimten Sporen des gleichen, alten Materials. Das Chromatin des Mutterindividuums und der Sporenanlage gilt als Trophochromatin, das der Sporen

als Idiochromatin. Ausgehend von der Überlegung, daß es durch Hungerung möglich sein müsse, das Idiochromatin von dem Trophochromatin zu isolieren, da das letztere dabei verbraucht werde, brachte Verf. frische und verschieden alte Sporen von *B. Anthracis* in steriles, destilliertes Wasser oder besser in dünner Schicht auf bouillonfreien Agar (Hungeragar) bei 45° C. Bei Verhinderung der Nahrungsaufnahme unter gleichzeitiger Temperaturerhöhung trat so totale Morpholyse des mit Fuchsin gefärbten Chromatininnengebildes der Sporen regelmäßig ein. Beim Überimpfen der Hungerkulturen auf Nähragar trat wieder Neubildung des Chromatins ein. Der Sporenleib hat somit die Fähigkeit das Chromatingebilde sowohl aufzuzehren als neu zu bilden.

Auf Grund seiner Versuchsergebnisse und Überlegungen kommt Verf. zu dem Schlusse, daß es sich in dem Chromatingebilde der Bakterien um eine möglicherweise stickstoffhaltige Reservesubstanz handelt, die als ein Produkt der Stoffwechselforgänge des Protoplasmas anzusehen ist. Auch die zuweilen auftretende Karyosomstruktur (heller Hof mit Innenkern) ist an die Vorgänge der Chromatinbildung gebunden. Der Sporenleib ist das Plastin als Grundsubstanz, das seinerseits auf Grund von Stoffwechselforgängen das Substrat des Chromatins und dieses das Chromatin bildet. Der Schwund des Chromatins, wie er in den hungernden Sporen beobachtet wurde, ist ein dissimilatorischer Prozeß, die dabei abgebaute Substanz dient zum größten Teil zum Aufbau des Plastinleibes. Die Intensität des Stoffwechsels im Lebenslauf des Bakterienindividuums bestimmt die quantitativen Relationen zwischen den Chromatin- und Plastingebilden in einer dem Prinzip von *van Thoffs* vom „beweglichen Gleichgewicht“ entsprechenden Weise.

Der Hungerversuch zeigte, daß das Chromatin der Spore (Idiochromatin) sich genau so verhält wie das Trophochromatin der vegetativen Individuen. Die Vererbung wird in diesem Falle nicht von dem Chromatin, sondern von dem Plastin getragen. Das Chromatin ist in beiden Fällen nur als der Index der Intensität der Assimilationsvorgänge anzusehen.

Grießmann (Halle).

Salus, G., Die Bakterienadsorption durch Bolus. (Biochemische Zeitschr. Bd. 84. 1917. S. 378—381.)

Gegenüber dem mechanischen Adsorptionsvermögen der Kohle zeigt der Ton (*Bolus alba*) nach den Untersuchungen von *Michaelis* und *Rona* elektrochemische Adsorption, das heißt, er verhält sich im Wasser als ausgesprochen negatives (saurer) Kolloid und absorbiert Basen oder sich ihm gegenüber als Basen verhaltende Körper, im Gegensatz zu dem basischen Eisenoxydhydrat. Dadurch finden die Befunde von *Kuhn*, wonach Typhusbakterien durch *Bolus* absorbiert werden und *Coli* bakterien nicht, ihre Erklärung, dem ersteren kommt eine positive, letzterem eine negative Ladung zu. Diese Vermutung fand durch Verf.s Versuche ihre Bestätigung. Verf. nimmt an, daß die säurebildenden Bakterien von der gebildeten Säure die Ladung annehmen. So tritt durch erhöhte Säurebildung Vermehrung der Negativität ein, sonst sich positiv verhaltende Bakterien (*Typhus*), zur Säurebildung veranlaßt, reagieren ebenfalls negativ. Die untersuchten Bakterien sind als amphotere Kolloide mit einseitig betonter positiver oder negativer Ladung anzusehen. Durch elektrische Überführung die Resultate der Adsorptionsanalyse zu bestätigen, scheiterten vorläufig an der Empfindlichkeit der Bakterien.

Grießmann (Halle).

Löhnis, F., and Smith, N. R., Life cycles of the bacteria. (Journ. Agric. Res. Vol. 6. 1916. p. 675—702.)

F. Löhnis und J. Hayawa hatten 1914 festgestellt, daß die großen, sporenfreien Azotobakterzellen Wuchsformen eines schlanken, Endosporen bildenden Bazillus sind. Der Name dieses Organismus wurde daher in *Bacillus Azotobacter* ungeändert. Der Organismus gehört zur Gattung *Bacillus* sowohl im Migulischen wie im Lehmannschen Sinne. Weitere Forschungen nach dieser Richtung hin, die F. Löhnis und N. R. Smith an 24 *Azotobacter*kulturen sowie an 18 Kulturen anderer Bakterien anstellten, führten die Verff. zu der Überzeugung, daß ein ebenso weitgehender Polymorphismus wie er bei *Azotobacter* festzustellen ist, auch bei den anderen untersuchten Bakterien vorkommt, und daß er vielleicht allen Bakterien gemeinsam ist. Nicht genug damit. Man hat bisher als unwichtige „Involutionsform“ jede Art von Bakterienwachstum unberücksichtigt gelassen, die nicht genau mit dem herkömmlichen Begriff von dem sehr einfachen und konstanten Charakter der Art übereinstimmte. So wurde der verzweigte Typus des *Bacillus radicicola* einfach als „Involutionsform“ aufgefaßt. Da indessen Stickstoffbindung nur dann stattfindet, wenn diese verzweigte Form auftritt, so kann man schon daraus ihre volle Virulenz erkennen. Durch ein wissenschaftliches Studium solcher „Abnormitäten“ hätte man sich längst überzeugen können, daß sie regelmäßig wiederkehrende Phasen im Leben der Bakterien darstellen und daß die „Lebenskreise“ der Bakterien nicht minder kompliziert sind als die mancher anderen Mikroorganismen.

Eine solche Phase, die im Leben aller untersuchten Bakterien wiederkehrt, ist das „Symplasma“ (symplasm) oder symplastische Stadium. Der Bakterienleib stellt auf diesem Stadium ein anscheinend unorganisiertes amorphes Klümpchen dar, aus dem unter gewissen Umständen die verschiedensten Formen hervorgehen. Es handelt sich nicht um ein unregelmäßiges, abnormes Vorkommen, sondern um eine in den regelmäßigen Entwicklungskreis einer jeden Bakterie gehörige Phase, die alle Bakterien von Zeit zu Zeit durchmachen müssen.

Ebenso wie das symplastische Stadium gibt es eine Reihe anderer Stadien, die bei allen Bakterien ständig wiederkehren. Verff. unterscheiden 14 solcher Stadien. Sie bezeichnen dieselben mit den Buchstaben A bis N. Es sind die folgenden:

- A. Große Kugeln und Ovale,
- B. Dickwandige Formen vom Typus A,
- C. Körnige Zersetzung von A, B, L und M,
- D. Symplasma,
- E. Kleine Kugeln und Ovale,
- F. Kleine Stäbchen und Fäden,
- G. Schleimfäden mit Kokken,
- H. Körnige Zersetzung von F und Sporen,
- I. Regenerationskörper,
- J. Im Innern entstehende normale Zellen,
- K. Knospende Gonidien,
- L. Große Stäbchen und Fäden,
- M. Zellen mit zugespitzten Enden,
- N. Sternförmiges Wachstum.

Besonders eingehend studierten Verff. den Lebenskreis des *Bacillus Azotobacter*. Sie bilden die obigen Formen ab und zeigen, wie die eine in die andere übergeht.

Zu diesem *Bacillus Azotobacter* gehören die gewöhnlich als *Azotobacter chroococcum*, *A. Beijerinckii*, *A. vine-landii* und *A. vitreum* bezeichneten Formen. Die sonstigen Bakterien, bei denen Verff. die obigen Stadien fast ausnahmslos feststellte, sind: **B. subtilis*, *B. lactis niger*, *Tyrothrix tenuis*, *B. danicus*, *Bact. pneumoniae*, *Bact. radiobacter*, *Bact. denitrificans agile*, **Bact. radiculicola*, **Bact. fluorescens*, *gelber Bazillus, *Planosarcina ureae*, **Sarcina flava*, **Micrococcus candidans* aus Erdboden und aus Milch, **Salzsee-Spirillum*, *Ozean-Spirillum*, **Streptococcus lactis*, **Bact. bulgaricum*.

Auf den Tafeln sind Formen verschiedener *Azotobacter*stämme sowie der mit * bezeichneten Bakterien dargestellt.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Penfold, W. J., a. Ledingham, J. C. G., On the nature of bacterial lag. Mathematical analysis of the lag phase in bacterial growth. (Journ. of Hyg. Vol. 14. 1914. p. 215—260.)

An *Coli*-Kulturen studierten Verff. die der Wachstumsgeschwindigkeit von Bakterien unterliegenden Gesetzmäßigkeiten. Unter Verzögerung im Wachstum („lag“) verstehen Verff. die Zeit zwischen der Inokulation und dem Beginn des maximalen Wachstums. Unterbricht man das Maximum der Wachstumsgeschwindigkeit durch kurze Kälteeinwirkung, so tritt nach folgender Erhöhung der Temperatur keine Verzögerung im Wachstum ein. Je kleiner die inokulierte Bakterienmenge ist, um so größer wird die Phase der Wachstumsverzögerung, also obengenanntes Intervall, das man auch als Latenzperiode bezeichnen kann. Herabsetzung der Temperatur bewirkt auch eine Verlängerung der Latenzperiode. Diese nimmt auch mit dem Alter der Stammkultur zu. Das hier geschilderte Phänomen erklären Verff. so, daß einige Komponenten des Bakterien-Protoplasma stufenweise synthetisiert werden, vielleicht durch stufenweises Auftreten von Fermenten. Das maximale Wachstum erfolgt erst, wenn diese Zwischenprodukte des bakteriellen Stoffwechsels eine optimale Grenze erreicht haben. Für die Gesetzmäßigkeit dieser Erscheinung geben Verff. eine logarithmische Ableitung.

Robert Lewin (Berlin).

Bondorff, K. A., Om Syre agglutinationes Anvendelse ved den bakteriologiske Artsdiagnose. [Die Verwendung der Säureagglutination bei der bakteriologischen Speziesdiagnose.] (Jahresber. kgl. landw. Hochschule zu Kopenhagen. 1917. S. 366.)

Die Säureagglutination läßt sich bei der Speziesdiagnose nicht verwenden, wenn der Begriff Spezies oder Art in seinem jetzigen Umfange aufrecht erhalten werden soll. Die verschiedenen Sippen ein und derselben Bakterienspezies können sich äußerst verschieden verhalten, das heißt bei verschiedener Wasserstoffionenkonzentration agglutinieren. Dagegen scheint es, als ob es für die einzelne Sippe ein konstantes Agglutinationsoptimum gibt, unabhängig vom Alter und Nährboden der Bakterien.

M a t o u s c h e k (Wien).

Strecker, Jos., Untersuchungen über *Bact. alcaligenes* L. et N. (*Bacillus faecalis alcaligenes* Petruschky). [Med. Dissert.] 8°. 34 S. Würzburg 1917.

Etwa 30 isolierte Stämme des Bakteriums untersucht Verf. auf ihre morphologischen und biologischen Eigenschaften, ihre systematische Stellung sowie ihre Pathogenität. Die 3—5 μ langen und $\frac{3}{4}$ μ breiten Stäbchen sind bipolar lophotrich mit 1—5 relativ langen Geißeln an jedem Ende begeißelt. Im Innern finden sich fast stets ausgeprägt 1—3 *Babes-Ernst*-sche Körperchen. Es hat große Neigung zur Fadenbildung, außerdem finden sich häufig, besonders in jungen Kulturen, flachbogig gekrümmte Formen von mehr oder minder deutlichem Vibrionentyp. Die für gewöhnlich ziemlich lebhaft schlängelnde Bewegung geht dann auch in die kreiselartige wie bei Vibrionen über. Verf. gelang es nicht, die physiologischen Ursachen des Auftretens der verschiedenen Formen zu ergründen. Am leichtesten wurde die gekrümmte Form auf *Dieudonné*-Nährboden erhalten, ohne aber auch hier konstant zu bleiben; ebenso trat bei steigendem Alkaligehalt, besser noch Blutzusatz, Vermehrung der Vibrionenform ein. Der ausgesprochen sauerstoffliebende Organismus verliert bei vorübergehend anaerober Kultur seine Vermehrungsfähigkeit nicht. Er wurde aus verschiedenen Nahrungsmitteln, auch aus Abwässern, Dunggruben, mit Jauche gedüngten Pflanzen isoliert. Verf.s Kulturen stammen aus Stühlen Erkrankter. Die alkalibildende Fähigkeit des Bakteriums im Vergleich mit Cholera-, Fluoreszens-, Typhus- und *Coli*stämmen trat hauptsächlich bei Bouillon und zuckerhaltigen Nährböden gegenüber eiweißfreien Böden deutlich und ziemlich gleichmäßig zutage. Das Vierfache der Säure wurde an Normalnatronlauge gut ertragen, während *Coli* und Typhus besser auf sauren Nährböden gedeihen.

Nach Vergleich der übrigen Literatur glaubt Verf. auch auf Grund seiner eigenen Beobachtungen das *Bact. alcaligenes* in die *Fluoreszens*gruppe einreihen zu müssen, die ihrerseits an der Grenze der Bakterien und Vibrionen steht. Trotz der Ähnlichkeit mit Choleravibrionen bestehen diesen gegenüber in dem Verhalten gegen die gebräuchlichen Zuckernährlösungen, in Gelatineverflüssigung, Indolbildung und Agglutination doch genügend Unterschiede. Ebenso lassen sich auch trotz des vielfach übereinstimmenden Verhaltens gegenüber Typhusbazillen auch charakteristische Unterschiede feststellen.

Nach Verf.s Zusammenstellung mehren sich die Fälle, die für *Bact. alcaligenes* als Krankheitserreger sprechen. Die Tierversuche ergaben bisher aber nur einander widersprechende Ergebnisse. Die schädigende Einwirkung der Bakterien ist in dem Darm zu suchen. Durch Genuß von Kulturen einiger aus harmloseren Krankheitsfällen gewonnenen Stämme vom Verf. an sich selbst angestellte Versuche ergaben eine vorübergehend schädigende Wirkung, die aber auch auf Stoffwechselprodukte der Bakterien zurückzuführen sein könnte. Auf Grund der vorliegenden Erfahrungen und Versuche glaubt Verf. doch dem *Bact. alcaligenes* eine gewisse bedingte Pathogenität zuerkennen zu dürfen. *Grießmann* (Halle).

Clark, William Mansfield, and Lubs, Herbert A., The differentiation of Bacteria of the colon-aerogenes family by the use of indicators. (Journ. of Inf. Diseases. Vol. 17. 1915. p. 160—173.)

The authors summarize their paper as follows:

„The diagnostic value of the gas ratio and the sanitary significance of the correlation between gas ratios and the sources of the organisms of the colon-aerogenes family studied in this laboratory have suggested the utility of a simple test which will distinguish the two main groups.

By the use of the hydrogen electrode, the changes in hydrogen-ion concentration have been followed in various cultures of the bacteria in question. By such studies differences in the metabolism of different species have been detected, and the correlation of these differences with the gas ratios has been established.

Simple conditions have been found, under which metabolism can be so controlled that the hydrogen-ion concentrations of cultures of one group can be made to diverge widely from those of the other group. These differences can be sharply distinguished by means of paranitrophenol or methyl red. In this way a simple diagnostic test has been established the results of which correlate perfectly with the gas ratios of the two main groups of the colon-aerogenes bacteria.“

A. C. Evans (Washington).

Rogers, L. A., Clark, William Mansfield, and Evans, Alice C., The characteristics of bacteria of the colon type occurring on grains. (Journ. of Inf. Dis. Vol. 17. 1915. p. 137—159.)

A collection was made of 166 cultures of colon-like bacteria obtained from thirty-three samples of dried grains coming from various States, and from two samples of green oats. On the basis of the gas produced in the anaerobic fermentation of dextrose, these cultures may be divided into three general groups:

Seven cultures produced hydrogen only. These cultures liquefied gelatin and did not produce indol. They usually fermented saccharose, mannite, glycerin, and sometimes adonite but usually failed to ferment lactose, raffinose, starch, inulin, and dulcite. They formed a yellow pigment on agar.

Eight cultures gave a gas ratio of 1,06 in agreement with the fecal type, but differed from the latter type in the failure of half the cultures to form indol, and particularly in their production of a yellow pigment.

All of the remaining cultures gave gas ratios varying from 1,90 to 3,00. Of these 151 cultures, forty liquefied gelatin slowly and fermented saccharose, lactose, raffinose, and dulcite. They formed a yellow pigment corresponding to the light cadmium of Ridwags plates. Nearly all fermented mannite and glycerin. All failed to form indol and to ferment starch, inulin, and adonite. The carbon dioxyd-hydrogen ratio varied from 2,30 to 3,00.

Ninety cultures constituted one type, of which all fermented saccharose, lactose, and raffinose and about one-half fermented glycerin. All failed to liquefy gelatin, and practically all failed to ferment starch, inulin, mannite, adonite, and dulcite. The carbon dioxyd-hydrogen ratio ranged from 2,00 to 2,60.

Eight cultures were grouped together by the formation of indol and particularly by their marked fermentative ability. Practically all the cultures fermented all the test substances used. The gas ratio was between 1,90 and 2,20.

Thirteen cultures differed from the other types in failing to liquefy gelatin, form indol, or to ferment any of the test substances except dextrose and lactose.

None of the types found on grains agreed with the characteristic flora of bovine feces. Even the type with corresponding gas ratio was easily distinguished by its pigment formation. A. E. Evans (Washington).

Revis, C., Variation in *Bacterium coli*. (Proceed. Royal Soc. London. Bd. 86. 1916. p. 373—376.)

Verf. sah schon früher, daß durch Kultur von *B. coli* auf malachitgrün-haltigem Nährmedium dauernder Verlust von Gasbildung auf den gewöhnlichen Kulturmedien stattfindet. Mit Brillantgrün hat Verf. die Versuche wiederholt. Es ergaben sich von einer Reinkultur aus dem typischen Stamme zwei abweichende Stämme, die sich physiologisch durch geringeres Gärvermögen von dem Typus unterscheiden. Die erste Abart zeigte nur geringfügige Abweichungen, sonst aber beständig, die zweite aber ergab nach vielen Überimpfungen einen ganz konstanten und physiologisch stark von der Stammart abweichenden Typ. Diese Veränderung wird durch Verlust von Enzymen erklärt, die Verf. nicht als integralen Bestandteil des Zellprotoplasmas ansieht. Die Enzyme könnten je nach den Umständen neugebildet werden oder verschwinden. Matouschek (Wien).

Münz, E., Zur Physiologie der Methanbakterien. [Diss.] 8°. 61 S. Halle 1915.

Den von Söhngen und Kaserer angegebenen Weg verwendete Verf., um Methanbakterien zu züchten. Söhngen erhielt den *Bacillus methanicus*, den Verf. *Bacterium methanicum* nennt. Bezüglich der letztgenannten Form ist zu merken: Temperatur von 18° bis 40° ist für das Gedeihen nötig, das Optimum liegt bei 34°. Am besten vollzieht sich die Vermehrung bei hohem Methan- und niedrigem Sauerstoffgehalt. Auf die Absorption von Methan hat das Licht keinerlei Einfluß. Das genannte *Bacterium* hat unbedingt Sauerstoff nötig, es ist aërob; am besten gedieh es bei etwa 2 Proz. Sauerstoff. Das genannte *Bacterium* vermehrt sich unter autotrophen Bedingungen und erzeugt Mengen von organischen Stoffen dabei. Ein Ersatz des Methans durch andere Kohlenwasserstoffe oder durch Wasserstoff und Kohlenmonoxyd ist nicht möglich. Dagegen vermögen verschiedene Kohlenstoffquellen (Alkohole, Kohlehydrate, Salze organischer Säuren) die Stelle des Methans zu vertreten. Es kann also das *Bacterium methanicum* Münz auch heterotroph leben. Der Stickstoff ist verwertbar in anorganischen Verbindungen (Ammonsalzen, Nitraten) und in organisch gebundenen Stoffen (Pepton, Leuzin, Asparagin). Matouschek (Wien).

Sartory, A., Etude d'un champignon nouveau du genre *Botryosporium*. (Compt. rend. Soc. Biolog. Paris. T. 79. 1916. p. 516—517.)

Die neue Art (nicht benannt) unterscheidet sich von *Botryosporium pyramidale* Cost. durch die Farbe (rot); der Farbstoff geht in das Kulturmedium über. In 2 Tagen wird die Gelatine verflüssigt. Verf. fand den Schimmelpilz im Darne der Feldgrille. Matouschek (Wien).

Buchanan, R. E., Nomenclature of the Coccaceae. (Journ. Inf. Dis. Vol. 17. 1915. p. 528—541.)

With the idea in mind that bacteriological nomenclature should conform as far as practicable to the International Rules for Botanical Nomen-

clature, the author criticizes in detail the genera names as given in Winslow and Rogers' „Systematic Relationships of the Coccaceae“.

New names are proposed to replace those of Winslow and Rogers whenever these do not conform to the rules for botanical nomenclature.

A. C. Evans (Washington).

Saito, K., u. Naganishi, H., Eine neue Art von *Cunninghamella*. (Botan. Magaz. Tokyo. Vol. 29. 1915. p. 285—286.)

Aus der Luft zog man *Cunninghamella mandshurica* n. sp., charakteristisch durch die chokoladenfarbigen Konidien. Auf festen Nährböden gedeiht die Art am besten, z. B. auf Würze- oder Koji-Agar, gedämpftem Reis. Diastase, Liptase, Protase und Lab wird abgeschieden, nicht aber Trehalose, Laktose und Rohrzucker gebildet. Gärwirkung nicht bemerkt.

Matouschek (Wien).

Schouten, S. L., Eine sproßlose Form von *Dematium pullulans* De Bary und eine sterile Zwergform von *Phycomyces nitens* Agardh. (Folia Microbiolog. III. 1914. 12 S. 5 Taf.)

1. Beim Auffangen von Luftkeimen mit einer mit Glukose-Peptonagar versehenen Petrischale wurde *Dematium pullulans* isoliert und jahrelang kultiviert. Bei einer Kultur fielen bräunliche Pilzzellen auf, die eine sonderbare Myzelform lieferten, die sich durch 3½ Jahr konstant erwies und nie in der Kultur Konidien abschnürte. Es ist fraglich, ob jemals diese Form im Freien bemerkt wurde.

2. *Phycomyces nitens* lieferte mitunter in der Kultur bizarre Sporen. Von einer solchen wurde eine Zwerggrasse kultiviert, welche folgende Eigenschaften hatte: Kleinheit; Sporangien mit einer feuchten Hülle umgeben und ohne Sporen, statt derselben ein Fetttropfen besitzender grobkörniger Inhalt. Verf. benennt diese Form als n. var. *nana sterilis*. Im Freien sah man wohl nie dieselbe.

Matouschek (Wien).

Debatin, O., Eisenbakterien. (Naturw. Umschau d. Chemiker-Zeitung. 1917. S. 38—41.)

An Hand der Arbeiten von Winogradsky und namentlich der neueren von Molisch und Lieske werden die Hauptvertreter der Eisenbakterien, ihre morphologischen und hauptsächlichsten physiologischen Eigentümlichkeiten besprochen sowie auf ihre Bedeutung im Haushalte der Natur und vor allem in der Wasserversorgung des Menschen hingewiesen.

Grießmann (Halle).

Kavina, K., Die Stellung der Gattung *Endogone* in der Systematik. (Věstník páteho sjezdu česk. přírod. 1915. p. 347.) [Tschechisch.]

Die kugelförmigen Ampullen von *Endogone* hält Verf. für Sporangien mit vielen Sporen. Buchholzs Angabe, daß diese Ampullen infolge der Kopulation heterogamer Enden zweier Hyphenfäden entstehen, konnte Verf. niemals bestätigen. Er glaubt, daß *Endogone* nicht zu den Ascomyceten, sondern vielmehr zu den Phycomyceten gehöre; nur müsse man da eine eigene Familie gründen, die er *Endogonaceae* nennt.

Matouschek (Wien).

Lindner, P., Über fettspeichernde Pilze. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. Jg. 33. 1915. S. 388.)

Endomyces vernalis Ludw. ist der Hauptbestandteil des sogenannten Milchflusses im Frühjahr blutender Bäume. Die Fettbildung tritt in günstigen Nährlösungen nicht sofort, sondern erst gegen Ende der Vermehrung ein und dann fast in allen Zellen, die an der Luft gewachsen. Der Pilz ist schnellwüchsig auch bei Zimmertemperatur und von vielseitigem Assimilationsvermögen, doch wird Zucker von ihm nicht vergoren. Dies macht den Pilz besonders geeignet zur Massenzüchtung und zur Fettgewinnung. Auf verdünnter Melasse wurden Ernten mit 40% und darüber an Fett in der Trockensubstanz erzielt. Auf dünnen Flüssigkeitsschichten wächst er ausgezeichnet unter Bildung einer gekröseartigen dicken Haut, die sich ganz fettig anfühlt. Geschmacklich erinnert der Pilz an Schmalz oder Sahne, die von ihm ausgebeutete Nährlösung etwas an Molken. Vielleicht ist der Pilz identisch mit *Oidium pullulans* Lindner. Bei ungenügender Zuckerdarbietung bleibt er fettarm. M a t o u s c h e k (Wien).

Aubel, E., et Colin, H., Action des sucres sur l'hydrolyse bactérienne de l'urée. (Compt. rend. Soc. Biol. T. 78. 1915. p. 174—175.)

Im Gegensatz zu anderen Ammoniakbildnern werden die Harnstoffbakterien durch Anwesenheit von 1 Proz. Glukose in ihrer Tätigkeit nicht gehemmt, eher ein wenig gefördert. L ö h n i s (Washington).

Kniep, Hans, Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. I. II. (Zeitschr. f. Bot. Jg. 5. 1913. S. 593—637. 4 Taf.); III. (Jg. 7. 1915. S. 369—398. 1 Taf.); IV. (Jg. 8. 1916. S. 353—359. 1 Taf.); V. (Jg. 9. 1917. S. 81—118. 5 Taf.)

Durch die Arbeiten des Verf. wird unsere Kenntnis von der Sexualität der Hymenomyceten wesentlich gefördert. Nachdem Claussen den Entwicklungsgang der Ascomyceten lückenlos dargelegt hatte, fehlte eine entsprechende Arbeit für die Hymenomyceten. Diese Lücke füllen die Studien des Verf. aus.

Als erstes Untersuchungsobjekt lag dem Verf. ein auf kleinen, durch Regenwürmer ausgeworfenen Erdhaufen, auf Moosen, abgefallenen Blättern und toten Ästen im Herbst und Winter 1912 bei Straßburg (Els.) in großen Mengen gefundener Hymenomycet vor, den Verf. *Hypochnusa terrestris* n. sp. nannte. Der Pilz ist zweifellos neu. Er zeichnet sich durch sehr reichliche Basidienbildung in lockeren oder in dichten Hymenien aus. Das Myzel ist rein weiß. Die Basidienstände sind kandelaberförmig. Die Basidien messen 7—9 μ im Durchmesser. Die Sporen sind farblos, ohne Öltropfen, länglich ellipsoidisch, messen 10—13 \times 4—6 μ , die Membran ist glatt. Ref. nannte den Pilz *Corticium terrestre*. Später untersuchte Verf. weitere Corticieen, so *Corticium varians* n. sp. und *Corticium serum* (Pers.) Fries. *Corticium varians* besitzt 4—8 (meist 6 oder 7) gebogene Sterigmen und ovale 3—5 μ lange Sporen. Es wurde im Winter 1912 in Ottenhöfen (Baden) auf aufgestapeltem Kiefernholz gefunden. Schließlich wurden zum Vergleich auch Polyporeen und Agaricineen herangezogen, so *Polyporus destructor* (Schrad.) Fr., *Collybia conigena* (Pers.) Fr. und *Armillaria mucida* (Schrad.) Quél. Die wichtigsten Ergebnisse der 5 Arbeiten sind folgende:

Bei *Corticium terrestre* (Kniep) Hert. verschmelzen in der jungen Basidie zwei Kerne. Der Verschmelzungskern teilt sich unter Re-

duktion der Chromosomzahl. Die diploide Zahl der Chromosome beträgt vermutlich 8, die haploide 4. Durch homöotypische Teilung entstehen 4 Kerne, von denen je einer in eine Basidiospore einwandert. Dort teilt sich jeder Kern, so daß die reife Spore zweikernig wird. Die weitere Vermehrung der Kerne erfolgt durch konjugierte Teilungen, so daß die Paarkernigkeit im Myzel bis zur Basidienbildung erhalten bleibt. (I. und II. Mitteilung.)

Das Verhalten dieses Pilzes stellt indessen nicht die Regel dar. Vielmehr ist bei vielen anderen Hymenomyceten die reife Spore noch einkernig und aus derselben geht zunächst ein Myzel mit ein- oder mehrkernigen Zellen hervor. Die Regel scheint folgende zu sein: Die jungen, noch keine Schnallen führenden Zellen sind einkernig. Erst nachdem das einkernige Myzel eine mehr oder weniger große Mächtigkeit erreicht hat, treten Hyphen mit Schnallen auf; die Zellen enthalten von diesem Augenblicke an die charakteristischen Kernpaare. Die Paarkerngeneration entsteht ohne Vermittlung von äußerlich erkennbaren Sexualorganen.

Es besteht kein Zweifel, daß Ascus und Basidie homologe Organe sind. Die Paarkerngeneration (der Synkariophyt) findet in der Basidie ihren Abschluß, wo die Paarkerne miteinander verschmelzen. Die Paarkerne sind wohl sicher haploid. Nach der Kernverschmelzung findet vermutlich in der jungen Basidie, Teleutospore oder Brandspore, eine Reduktionsteilung statt.

Bei den Ascomyceten kommen Kernpaare in den ascogenen Hyphen vor. Die Auffassung liegt daher nahe, daß diese ascogenen Hyphen der Paarkerngeneration der Basidiomyceten homolog sind.

Auch für die Schnallen, die ja ausschließlich im Paarkernmyzel vorkommen, gibt es ein Homologon bei den Ascomyceten. Es sind dies die charakteristischen Hakenbildungen der ascogenen Hyphen. Ein Vergleich der Claussen'schen Abbildungen mit den Knieschen Figuren bestätigt dies. Übrigens hat schon de Bary die Hakenspitzen bei den Tuberaceen mit den Schnallen der Basidiomyceten verglichen, ohne natürlich auf die zytologischen Verhältnisse einzugehen. Die bei der Schnallenbildung stattfindenden Kernteilungen und Kernwanderungen sollen hier übergangen werden. (III. Mitteilung.)

Wie Verf. an *Armillaria mucida* (Schrad.) Quél. von absterbenden Rotbuchenstämmen nachwies, stimmen die Kernteilungsverhältnisse der Schnallen der Basidienzellen völlig mit denen der Schnallen des Schnallenmyzels überein. (IV. Mitteilung.)

Schließlich sucht Verf. die Entstehung der Paarkernigkeit der Zellen des Schnallenmyzels aufzuklären. Während das schnallenlose Myzel der meisten Hymenomyceten aus einkernigen Zellen besteht, kommen bei *Hypohloma fasciculare* (Huds.) Fr. mehrkernige Zellen vor; *Corticium terrestre* (Knies) Hert. ist schon von der Spore an zweikernig. Die haploide Phase ist also mehr oder weniger stark entwickelt. An einem besonders günstigen Objekt, *Collybia conigena* (Pers.) Fr. findet Verf. die früheren Beobachtungen bestätigt, daß die Entstehung des Schnallenmyzels mit der Entstehung der Paarkerne zusammenfällt und daß an der Ursprungsstätte der Paarkernzellen keinerlei besonders differenzierte Sexualorgane zu finden sind.

Zum Schluß geht Verf. noch auf einige Bildungsabweichungen ein. Diese sowie auch die verschiedenen Modi der Entstehung des ersten Kernpaares

zeigen, daß sich der individuelle Entwicklungsgang nicht auf eine einheitliche Formel bringen läßt. Das erweckt den Eindruck, daß die Hymenomyceten phylogenetisch eine ziemlich junge, noch in der Entwicklung begriffene Gruppe sind.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Burlingham, G. S., The Lactaricae of the Pacific Coast.
(Mycologia. Vol. 5. 1913. p. 305.)

Von den beschriebenen Species der Gattung *Russula* sind neu: *Russula crenulata*, *R. murrillii* und *R. bicolor*, Verf. gibt ausführliche englische Diagnosen.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Smit, Jan, Kapselbildung bei Dextranlaktokokken.
(Folia Mikrobiolog. Vol. 5. 1917. p. 41.)

Die Beziehung des in der Literatur der Zuckerfabrikation öfters beschriebenen *Leuconostoc mesenterioides* (van Tieghem), auch Froschlaichpilz genannt, zu den übrigen Kleinwesen war bis vor kurzem ganz unklar. *Beijerinck*¹⁾ hat ihn zuerst in die Gruppe der Milchsäurebakterien einzureihen gewußt, und zwar in die Untergruppe des *Lactococcus dextranicus*, von welchem der *Leuconostoc* eine Varietät darstellen soll.

Vorliegende Arbeit bezweckt eine nähere Untersuchung der Differenzen, welche in Kulturen des *Leuconostoc* und der Dextransäurekokken zutage treten. Die Reinkultur der letzteren, sowie sie in Hefenwasser mit 20% Rohrzucker durch Impfung mit Siel- oder Grubenwasser entsteht, bildet eine gleichmäßig schleimige Flüssigkeit, welche mikroskopisch kaum von einer Kultur des gewöhnlichen *Lactococcus lactis* (Lister) verschieden ist, während der *Leuconostoc* der Zuckerfabriken Diplokokken in schweren Kapseln aufweist und auch makroskopisch ein gänzlich verschiedenes Bild zeigt.

Folgende Fragen werden daher eingehend diskutiert:

1. Sind der Froschlaichpilz und die Dextransäurekokken wirklich identisch?
2. Kann man aus Naturmaterial (Gruben- und Sielwasser, Gartenerde) auch den Froschlaichpilz erhalten, und auf welche Weise?
3. Gibt es Kulturbedingungen, unter denen die 2 Formen ineinander übergehen?
4. Welches ist die Ursache, daß in den Zuckerfabriken der Froschlaichpilz und in unseren Kulturen die Dextransäurekokken vorherrschen?

Zur Beantwortung der ersten Frage erwies sich die *Koch*sche Plattenmethode als ungeeignet, da die schleimige Beschaffenheit des Impfmateri- als jede Sicherheit von dessen Reinheit ausschließt; jedes, auf welche Weise auch erhaltene Bakterienmaterial erweist sich als ein Gemenge beider Formen. Deshalb kann auch Frage 2 nicht ohne weiteres bejahend beantwortet werden, obgleich es immer gelingt, auf Platten von Hefenwassergelatine mit 5% oder 10% Rohrzucker eine *Leuconostoc*ähnliche Kultur zu erhalten, welche sich nur bei mikroskopischer Durchmusterung als unrein erweist.

Frage 3 muß verneint werden.

Zur weiteren Untersuchung von Frage 1 wird die Einzellkulturmethode nach *Schouten*²⁾ herangezogen. Mit deren Hilfe gelingt es, einzelne

¹⁾ Folia microbiolog. Vol. I. 1919. p. 377.

²⁾ *Schouten*, Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk. Bd. 22. 1915. S. 10 u. Verslag, Koninkl. Akad. Amsterdam. 24. 12. 1910.

Zellen unter dem Mikroskop zu isolieren und zum Wachstum zu bringen. Es ergibt sich dabei ein Gemenge von *Leuconostoc* und Dextran-kokken, gleichviel, ob man von der einen oder der anderen Zellenart ausgeht.

Es scheint damit die Identität außer Zweifel gestellt zu sein. Unaufgeklärt bleibt aber die Tatsache, daß es gelingt, auf einer einzigen Platte (besonders der obengenannten Zuckergelatine mit Kreide) die beiden Formen nebeneinander zu züchten (wobei, wie gesagt, die Reinheit nur eine scheinbare ist und mikroskopisch nur in quantitativer Hinsicht verschiedene Gemenge zutage treten. Das Bild ist aber makro- wie mikroskopisch recht verschieden).

Frage 4 wird daraufhin beantwortet, daß der fortgesetzte Saftstrom in den Leitungen der Zuckerfabriken und die dadurch bedingte dauernde Erneuerung der Nährflüssigkeit sich für das Wachstum der *Leuconostoc*-form am günstigsten erweisen. Diese Bedingungen konnten auch in einem Laboratoriumsversuch realisiert werden, und das Resultat war dementsprechend.

A u t o r e f e r a t .

Mirande, M., Sur un champignon nouveau de la famille des Hypocréacées, le *Melanospora Mattiroliana* Mirande. (Bullet. Soc. mycol. de France. T. 32. 1916. p. 64—73.)

Auf langsam verwesenden Pflanzen fand Verf. bei Grenoble die neue Art *Melanospora Mattirolina*, die sich von *M. globosa* Berlese durch die kürzer gestielten Fruchtkörper und durch die Anwesenheit von Fäden unterscheidet, von *M. Gibbaliana* Matt. durch Askosporen, die an jedem Ende kurz zugespitzt sind. Die Sporen messen $14-24 \times 11-19 \mu$, die Farbe ist braun-olivgrün. Der Konidienapparat gleicht dem bei *Spicaria* auftretenden Typus, der bisher bei den Melanosporeen unbekannt war. Nie kam er in Kulturen des Pilzes, die frei von Perithezien waren, zum Vorschein. Die Konidien messen $2,5-9 \times 1,3-2 \mu$, der Bauch des Peritheciums 200 bis 340 μ , der Hals oft kürzer. Perithezien mit 2—5 Hälsen; Makrosporen nie wie bei *M. globosa* sichtbar. Matouschek (Wien).

Giesebrecht, W., Beiträge zur morphologischen und biologischen Charakteristik von Mucorarten. [Inaug. Dissert.] 8°. 55 S. Würzburg 1915.

Alle untersuchten Mucorarten (z. B. *M. piriformis*, *himalis*, *racemosus*, *Mucedo*) verflüssigen neutrale und saure Gelatine ohne Zucker; nur ist die Verflüssigung bei saurer Gelatine stärker als bei neutraler. Die Säure begünstigt also die Fermentbildung auf Gelatine. Eine hemmende Wirkung auf die Verflüssigung wird von Zucker in neutraler Gelatine ausgeübt. Wird Säure und Zucker in die Gelatine gebracht, so wirkt die Säure stärker als der Zucker, es kommt da zur Verflüssigung.

M a t o u s c h e k (Wien).

Saito, K., u. **Naganishi, H.**, Bemerkungen zur Kreuzung zwischen verschiedenen Mucorarten. (Botan. Magaz. Tokyo. Vol. 29. 1915. p. 149—154.)

Mit 9 verschiedenen Mucorarten wurden Kreuzungen vorgenommen. Manchmal kam es zur Bildung von Zygosporien, z. B. bei *M. javanicus* Wehm. (—) und *M. circinelloides* V. Tiegh. (+). Es gelang bisher nicht, diese Sporen zur Keimung zu bringen. Manche Kreuzungen bleiben unvollständig, z. B. *M. racemosus* (—) und *M. erectus* (+).

M a t o u s c h e k (Wien).

Dangeard, La métachromatine chez les Mucorinées.
(Bull. trimest. d. l. soc. mycol. de France. T. 32. 1916. Fasc. 1—2.
p. 42—48.)

Verf. untersucht speziell *Mucor fragilis* und stellt fest, daß das Metachromatin im Vakuolensaft gelöst ist. Unter dem Einfluß der Lebendfärbung treten dann in den Vakuolen metachromatische Körper auf, die sich in Ruhe oder Bewegung befinden. Bei Anwendung von Fixierungsflüssigkeiten treten ebenfalls metachromatische Körper auf. Die gleichen Verhältnisse findet man auch bei *Mortierella* und *Rhizopus*. Die Ansicht des Verf. geht nun dahin, daß die metachromatischen Körper ihren Ursprung nicht in den Chondriosomen nehmen, wie bisher angenommen wurde, sondern, daß sie nichts anderes darstellen, als das durch Lebendfärbungen oder Fixierungsflüssigkeiten kondensierte Metachromatin, das normalerweise im Vakuolensaft gelöst ist. Er stellte weiterhin auch fest, daß bei starkem Wasserentzug sich die metachromatischen Körper zu Mitochondrien und Chondriokonten ähnlichen Gebilden differenzieren können. V. B ü r e n (Bern).

Bruderlein, Jean, *Mucor lusitanicus* n. sp. (Bull. Soc. Botan. de Genève. Sér. II. T. 8. 1916.)

Beschreibung der in der obenerwähnten Abhandlung besprochenen Art.
Kl ö c k e r (Kopenhagen).

Moreaud, Fernand, Sur la formation des spores du *Mucor Mucedo* L. (Bull. Trim. Soc. Mycol. de France. T. 31. 1915. p. 71.)

Bisher war die Sporenbildung nur bei *Mucor spinescens* genauer bekannt gewesen. Bei diesem *Mucor* ist das Plasma der sporogenen Zone in einzelne Stränge angeordnet, die einkernige Sporen abschnüren. Bei *Mucor Mucedo* beschreibt nun Verf. einen anderen Modus der Sporenbildung. Hier wird das Protoplasma der sporogenen Zone in unregelmäßige, mehrkernige Portionen aufgespalten; jede dieser Portionen wird zu einer vielkernigen Spore. Es liegt also bei dieser *Mucor* spezie eine Sporenbildung vor, wie sie uns durch die Untersuchungen von Harper und Swingle für *Sporodinia grandis*, *Phycomyces nitens* und *Rhizopus nigricans* bekanntgeworden ist. Verf. weist darauf hin, daß das Vorkommen so verschiedenartiger Sporenbildung innerhalb der Gattung *Mucor* zur Hoffnung berechtigt, daß durch die eingehende zytologische Untersuchung der Sporangien eine bessere systematische Übersicht dieser großen Gattung gegeben werden könnte, als es bis jetzt auf Grund der äußeren Morphologie der Fall gewesen ist. v. B ü r e n (Bern).

Pascher, A., Über die Myxomyceten. (Ber. Deutsch. botan. Gesellschaft. Bd. 36. 1918. S. 359—380.)

Verf. behandelt hauptsächlich die *Myxogasteres*; sie leiten sich phylogenetisch zweifellos von Flagellaten ab. Alle hier beobachteten Erscheinungen, einschließlich des Auftretens diploider Plasmodien finden sich bei jenen hin und wieder vor. Sie stehen so gleichwertig neben den meisten sich ebenfalls von Flagellaten herleitenden Rhizopodengruppen, sind also nicht von solchen abzuleiten. Den übrigen Myxomyceten sind ganz verschiedene Stellungen anzuweisen. R i p p e l (Breslau).

Horsters, Hans, Über die Einwirkung von Milchscheimel auf Phenylaminoessigsäure. (Biochem. Zeitschr. Bd. 59. 1914. S. 444.)

Oidium lactis bildet aus Phenylaminoessigsäure Benzylalkohol, Benzoesäure, l-Mandelsäure und Spuren von Phenylglyoxylsäure und Ameisensäure.

Kurt Meyer (Berlin).

Hänike, A., Untersuchungen über konstante und inkonstante experimentell hervorgerufene Abänderungen bei einigen *Penicillien*. [Diss.] 8°. 51 S. 1 Taf. Bonn 1916.

Verf. experimentierte mit 2 Formen des *Penicillium glaucum* und mit *P. luteum*. Sie kommt zu folgenden Ergebnissen:

Durch experimentelle Eingriffe, wie Gifteinfluß, lassen sich Abänderungen erzeugen, die bei Zurückversetzung unter Bedingungen, bei denen die Stammrasse unverändert blieb, sich verschieden lange konstant erhalten. Dabei treten sie außerordentlich häufig auf, gleich bei erstmaliger Anwendung der Gifte, und zwar bei manchen Giften fast mit der Sicherheit physiologischer Versuche. Die Abänderungen betreffen in erster Linie die Farbe der Konidiendecken. Sie umfassen auch bei Vielzellaussaaten vom ersten Augenblick ihres Entstehens an die Gesamtheit aller Sporulationsorgane einer Decke.

Eine neu auftretende Form kann sein:

1. Inkonstant, sofort zurückschlagend;
2. konstant (von Anfang an),
 - a) nur wenige Generationen,
 - b) eine größere Zahl von Generationen,
 - c) dauernd, unter den verschiedensten Kulturbedingungen, selbst bei Zusatz von Giften;
3. umschlagend konstant, nicht bei einer Stufe stehenbleibend, sondern weiter abändernd;
4. intermittierend konstant, mit scheinbar zur Stammrasse zurückschlagenden Zwischengenerationen.

Verf. glaubt, daß die heute geläufigen Ansichten über die Entstehung von Abänderungen einer Revision oder Ergänzung dringend bedürfen.

Herter (Berlin-Steglitz).

Bezssonof, N., Über die Bildung der Fruchtkörper des *Penicillium glaucum* in konzentrierten Zuckerlösungen. (Ber. d. deutsch. Botan. Gesellsch. 1918. S. 225—227.)

Verf. beobachtete die Bildung von Fruchtkörperanlagen von *Penicillium* in konzentrierter Zuckerlösung. Durch die Dicke und relative Kürze der Zellen des Askogon und der Umhüllungsgallen unterscheiden sie sich merklich von den *Aspergillus* fruchtanlagen. Die großen Kerne der jungen Fruchtkörperanlagen, die schon am lebenden, ungefärbten Material zu erkennen waren, treten bei Vitalfärbung mit 0,005proz. wässriger Methylviolettlösung scharf hervor.

Die Oxydationshemmung, die den Anreiz zur *Penicillium* fruchtkörperbildung bildet, erblickt Verf. hier nicht im Sauerstoffmangel, sondern in dem wegen der Bindung des Zuckers noch erhöhten Wassermangel und betrachtet dies als einen neuen Beweis dafür, daß „die meisten (wenn nicht alle) gegenwärtig angenommenen Fälle der Assimilation des Sauerstoffs der Luft sich auf eine Assimilation des Sauerstoffs des Wassers zurückführen lassen.“

Matouschek (Wien).

Hänike, Alexandrine, Vererbungsphysiologische Untersuchungen an Arten von *Penicillium* und *Aspergillus*. (Zeitschr. f. Botan. Jg. 8. 1916. S. 225—343.)

25*

Verf. konnte bei Arten der genannten Pilzgattungen durch Gifte oder Giftzusatz erhöhte Temperatur, Änderung der Nährlösungskonzentration oder -zusammensetzung leicht Abänderungen erzielen, die sich bei Kultur unter Normalbedingungen verschieden lange Zeit oder gar nicht, oder gar 30—40 Impfgenerationen konstant halten lassen. Die Giftstoffe waren z. B. PbNO_3 , $\text{MnCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$, Salizylsäure, Uranyl nitrat, Fe_2Cl_3 , KJ, Chloralhydrat, HgCl_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, AuCl_3 , CuSO_4 usw. Die Abänderungen treten sofort, oft auch bei Einwirkung minimalster Mengen (sogar bei 1 : 800 Mill.) auf. Entwicklungsstadien der noch nicht fruktifizierenden Myzelien kommen vor; sie treten fast mit der Sicherheit physiologischer Versuche auf (also nicht wie Mutationen nur in seltenen, zufälligen Ausnahmen). Aber eine bisher noch ungeklärte Launenhaftigkeit tritt auf. Massenaussaat führt leichter zum Ziele als Einzelaussaat, z. B. ist eine bestimmte Abänderung nicht immer an ein bestimmtes Gift gebunden. *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium glaucum* f. H zeigten sich als brauchbare Objekte. *P. glaucum* f. F war aber total widerstandsfähig. Die Änderungen betreffen die Farbe der Konidiendecken, die Abänderung der primären bzw. sekundären Konidien der beeinflussten Myzelien. Die Konstanz der experimentell veränderten Formen ist sehr verschieden. Einmal vorhandene Konstanz zu erschüttern, z. B. Rückschlag zu erzwingen, ist im allgemeinen bei keiner Pilzart gelungen. Die erhaltenen Abänderungen lassen sich nicht schlechthin als Modifikationen und Mutationen bezeichnen; da versagt die heute in der Botanik geläufige Ansicht über die Entstehung von Abänderungen.

Matouschek (Wien).

Lutz, L., Contribution à l'étude des organismes mycéliens des solutions pharmaceutiques. Végétation du *Penicillium glaucum* sur le sirop de biiodure de mercure (Sirop de Gilbert). (Bull. Soc. bot. France. T. 63. 1917. p. 85—95, av. 1 pl.)

Penicillium glaucum bildet sich in einem Fläschchen, das mehrere Jahre früher eine Lösung des genannten Sirups in der Konzentration 1 : 2000 enthalten hatte. Es zeigten sich Chlamydosporen in verschiedenster Ausbildung, einzeln oder eingeschlossen in Sklerotien. Das Myzel wies auf krankhafte Zustände hin. Die Konidien zeigten sich nur selten an den untergetauchten Konidienträgern. Mehrere Bilder erinnern an die Pilzperithezien. Verf. sah auch Asci mit 4 Sporen. Nach Guéguen wäre die antiseptische Wirkung des Quecksilberbiiodurs 1 : 150 000 bis 1 : 200 000. Im Laufe der Zeit ist aber auch ein Wachstum des Pilzes in 100mal so starken Lösungen möglich.

Matouschek (Wien).

Waterman, H. J., Analogie zwischen Nahrungswert verschiedener Körper für *Penicillium glaucum* und ihre narkotische Wirkung. (Fol. Microbiol. Vol. 2. 1914. p. 254—269.)

Die Overton'sche Narkosetheorie wurde auf ihre Stichhaltigkeit hin vom Verf. in Versuchen an *Penicillium glaucum* geprüft. Es zeigte sich, daß auch für die Entwicklung dieses Pilzes das Gesetz vom Verhältnis der Lipidlöslichkeit der Narkotika Geltung hat. Zu den Versuchen dienten Verbindungen wie Toluylsäure, Benzoësäure, Salizylsäure, Guajakolsäure, Phthalsäure usw. Die hemmende Wirkung auf die Entwicklung von *Penicillium* ist somit abhängig von der Verteilung der

gelösten Substanz zwischen Lipoid und Wasser. Diese Wirkung auf *Penicillium* und die narkotische Wirkung auf Kaulquappen gilt bei Konzentrationen gleicher Ordnung. Verf. erblickt also in dieser Hemmung einen Narkoseeffekt.

Bemerkenswert ist des weiteren, daß wässrige Lösungen vieler Narkotika für *Penicillium* bei niedrigen Konzentrationen ausgezeichnete Kohlenstoffquellen abgeben, wie Phenol, Para- und Metaoxybenzoësäure. Mit diesen Substanzen, vor allem mit Metaoxybenzoësäure, untersuchte nun Verf. den Zusammenhang zwischen dem Nährwert solcher Substanzen und ihrer narkotischen Wirkung. An der Hand eines Ordinatensystems studierte Verf. die Entwicklung des Pilzes bei verschiedenen Konzentrationen der Substanz. Die Kurve zeigt ein Optimum des Wachstums, hinter dem allmählich der Narkoseeffekt bemerkbar wird. Der Nährwert der Substanz ist abhängig von der jeweiligen Narkosewirkung. Darum fällt das erwähnte Optimum für die Metaoxybenzoësäure mit dem für die Paraoxybenzoësäure zusammen, da beide Substanzen fast den gleichen narkotischen Effekt haben.

Robert Lewin (Berlin).

Bachmann, E., Ein kalklösender Pilz. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1916. S. 581—591.)

Während bisher nur bekannt war, daß Pilze in ihrer Lebensgemeinschaft mit Algen, als Flechten, in Kalkstein gedeihen und diesen auflösen können, scheint das auch für *Pharcidia lichenum* (Arn.), einen bisher als Schmarotzer auf verschiedenen Flechten beobachteten Discomyceten, zuzutreffen, der also auch autotroph leben könnte. Er fand sich auf Solenhofener Kalkplättchen, wo er offenbar seine anorganische Nahrung einem gelben, eisenhaltigen, zwischen den Kalkkristallen befindlichen Sediment entnimmt. Die Kohlenstoffquelle ist unbekannt, kann auch, bei der sehr kümmerlichen Entwicklung des Pilzes, nicht üppig sein. Die Kalkauflösung ist nur äußerst gering; es wurde nur bis zu 80 μ tiefes Eindringen beobachtet. Die stark kalklösende Eigenschaft der Flechten rührt offenbar nicht vom Pilz, sondern von der Alge her. Morphologisch bemerkenswert ist torulöse vegetative Fortpflanzung. Genaueres über Morphologie und Physiologie müßten Kulturversuche mit frischem Material bringen.

Ökologisch gehört der Pilz zu den Felshaftern oder kalklösenden Felsanwohnern.

Rippel (Breslau).

Minden, M. von, Beiträge zur Biologie und Systematik einheimischer submerser Phycomyceten. (Mykolog. Untersuch. u. Ber. von Richard Falck. Heft II. S. 146—255. 8 Taf.)

Von submersen Phycomyceten, den sogenannten Wasserpilzen, war eine ganze Anzahl bisher nur aus anderen Ländern bekannt; Verf. hat gefunden, daß sie auch in Deutschland eine weite, zum Teil allgemeine Verbreitung besitzen. Die Sammelmethode, die ihm dabei die größten Dienste leistete, bestand darin, daß er Früchte, wie Äpfel, Birnen, Steinobst usw., in kleinen Gazebeuteln in Gewässer aller Art auslegte und sie etwa 8—14 Tage darin liegen ließ. Die Gazebeutel waren zu 4—6 von etwa $\frac{1}{2}$ m Abstand von einander an einem längeren Faden so fest gebunden, daß sie nahe der Oberfläche blieben. Die auf solchen Früchten sich ansiedelnde Pilzflora war eine äußerst interessante. Neben typischen Saprolegniaceen, z. B. *Saprolegnia*, *Achlya*-, *Distynohus*arten, traten insgemein häufig Arten von *Rhipidium*, *Blastocladia*, *Gonopodya*, nicht selten *Py-*

thiomorpha und einige neue Pythiaceen, seltener *Macrochytrium* und einmal die in Nordamerika beobachtete *Myrioblepharis paradoxa* auf. Dagegen stellten sich an solchen Früchten nie *Monoblepharis*, *Sapromyces*, *Aracospora* ein, die an untergetauchten Zweigen gefunden wurden. Die meisten dieser Pilze traten oft zu mehreren untereinander gemischt auf, oder, mehr oder weniger isoliert, die ganze Oberfläche der Früchte einnehmend, neben Hefen, Bakterien, tierischen Lebewesen. Erst bei Anwendung dieser Methode ließ sich die allgemeine Verbreitung der bisher für selten angesehenen, oder noch nicht beobachteten Pilze nachweisen. Verf. beschreibt die folgenden neuen oder wenig bekannten Wasserpilze und Versuchsreihen, die er damit (zuerst 1901—1902 in Bredfelds' Pflanzenphysiol. Institut in Breslau) angestellt hat.

Aracospora spinosa (Cornu) Thaxter (von Cornu 1872 als *Rhipidium spinosa* beschrieben) fand Verf. in Breslau auf Eichenzweigen eines Waldumpfes, dann auf der Elbinsel Waltershof in einem Graben auf Erlenzweigen mit *Achlya racemosa*, auf schwimmenden, losgerissenen *Nymphaea*-Rhizomen bei Pinneberg i. Holstein. Reinkultur und Verhalten auf festen wie flüssigen Nährsubstraten.

Rhipidium europaeum (Cornu) v. Minden (*Rh. continuum* und *interruptum* Cornu) an untergetauchten Früchten, Zweigen usw. bei Breslau, Hamburg, in Frankreich, Dänemark, und Varietät *interruptum*. Reinkultur und Kulturversuche in verschiedenen Nährlösungen.

Rh. americanum Thaxter auf gleichem Substrat, in Nordamerika, Breslau, Hamburg.

Rh. Thaxteri v. Minden n. sp. auf der Elbinsel Waltershof und im Bramfelder-Teich bei Hamburg auf faulenden Früchten gefunden.

Blastocladiaceen (Beschreibung der Arten):

Blastocladia Pringsheimii Reinsch, allgemein verbreitet und durch faulende Früchte einzufangen, auch in Dänemark und Nordamerika.

Bl. ramosa Thaxter, von Thaxter in einem *Sphagnum* sumpf in Nordamerika gefunden, vom Verf. in einem Moorsce des Großherzogtums Oldenburg, bei Varel, eingefangen an Früchten.

Bl. prolifera v. Minden, an untergetauchten Äpfeln gefunden in der Dohren-Elbe bei Wilhelmsburg bei Hamburg.

Bl. rostrata v. Minden n. sp. auf der Insel Waltershof und in Waldteichen in Wohldorf bei Hamburg eingefangen.

Albomyces arbuscula Butler, auf toten Fliegen usw. bei Pusa (Indien) in ruhenden und fließenden Gewässern.

A. strangulata (Barrelt) v. Minden n. sp. An einer Blattlaus aus einem Sumpf bei Ithaka, Nordamerika, wahrscheinlich mit voriger identisch.

Saprolegnia curvata v. Minden n. sp., auf dem Laich einer *Valvata* sp. in einer Elbbucht der Insel Waltershof b. Hamburg.

Pythiomorpha gonapodioides Petersen, häufiger auf faulenden Früchten angetroffen, nimmt eine Mittelstellung ein zwischen Leptomitaceen und Pythiaceen (Familie Pythiomorphaceen Petersen).

Pythium pulchrum v. Minden n. sp., mehrfach neben *Saprolegniaceen* auf Ameiseneiern und anderen tierischen Substraten, die auf Sumpfwasser um Hamburg ausgesät waren.

Pythiogeton utrifforme v. Minden n. g. et n. sp., im allgemein verbreiteter Saprophyt unserer Gewässer, auch in Nordamerika.

Pythiogeton transversum v. Minden n. sp., an untergetauchten pflanzlichen Substraten; Hamburg, wahrscheinlich allgemein verbreitet.

Pythiogeton ramosum v. Minden n. sp., einmal in im Wasser faulenden Runkelrüben gefunden.

Macrochytrium botrydioides v. Minden n. sp. an Früchten im Wasser bei Breslau, Hamburg, Wilhelmshaven, Varel (Oldenburg). Ludwig (Greiz).

Burgeff, H., Untersuchungen über Variabilität, Sexualität und Erbllichkeit bei *Phycomyces nitens* Kunze. II. (Flora. Bd. 108. 1915. S. 353—448.)

Im 1. Teile seiner Arbeit, über die schon referiert wurde, beschäftigte sich Verf. mit der vegetativen Seite der Variabilität; im vorliegenden 2. Teile aber mit der Vererbung auf sexueller Basis. Da mußten die Keimungs- und Kernverhältnisse studiert werden. Diese Studien ergaben folgendes: Das polyenergide Myzel enthält sehr kleine, außerhalb der Sporen dauernd in Teilung befindliche, membran- und nukleoluslose Kerne mit etwa 12 Chromosomen. In den vegetativen Sporangien werden mehrere Kerne in jede Spore eingeschlossen, die sich erst bei der Sporenkeimung wieder zu teilen beginnen. Die Kopulation zweier Myzeläste zeigt die sexuelle Fortpflanzung an, die Kerne sammeln sich an der Peripherie und legen sich zu Paaren aneinander. Die keimende Jochspore erzeugt einen Sporangienträger, in den die Kerne auswandern. Die diploide Phase sind also Zygote und Sporangienträger, der Sporophyt des Pilzes. Wie der Träger zu wachsen aufhört, treten die Kerne in Mitose ein; die Chromosomenzahl ist etwa 24. Die Mitose führt zur Reduktion. Das Keimsporangium schreitet dann zur Sporenbildung heran; in jede Spore desselben gelangt (im Gegensatz zu den Sporangiensporen) nur je 1 Kern, der sich dann in 4 vegetative Kleinkerne teilt. Aus ihnen gehen die Urmyzelien hervor, vom Verf. als Gameten bezeichnet, da sie die Fähigkeit zu erneuter Reproduktion der diploiden Phase haben. In die Zygospore tritt nur 1 Kern ein, daher kann man auf diesem Wege über diese vom heterokaryotischen zum homokaryotischen Material gelangen. Die 2. Zygosporengeneration bringt demnach reine, homokaryotische Rassen hervor. Nach Kreuzung von *piloboloides* + mit *nitens* — erzielte Verf. *piloboloides* + *piloboloides* — und *nitens* + *nitens* —. Durch Auftreten des vorher nicht vorhandenen *piloboloides* wurde die echt sexuelle Spaltung erwiesen. Wenn alle 4 Gametensorten auftreten, so benennt Verf. solche Fälle als tetrakrate, sonst mono- oder dikrate. Bei Vorhandensein von mehr als 2 Merkmalpaaren spricht er von pantokraten Zygosporen mit vollständiger, von poly- und monokraten mit unvollständiger Aufspaltung. Unter den dikraten können entgegengesetzte Gametensorten vorliegen, nämlich $n +$ und $p -$ oder $p +$ und $n -$. Dies sind die Heterodikraten; bei den Hemiisodikraten ist eine der 4 Eigenschaften ausgefallen, also sind 4 Fälle möglich: $p +$ und $n +$; $p -$ und $n -$, $p +$ und $p -$, $n +$ und $n -$. Alle diese wurden beobachtet. Bei Hapliden ist die Aufspaltung eine viel geringere als bei den Diploiden. Nur bei ersteren ließe sich etwas Vererbungsanalytisches erreichen, nicht bei den Diploiden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lindner, P., Eine nochmalige Nachprüfung des Verhaltens zweier *Phycomyces*stämme gegenüber verschiedenen Zuckerarten und ihres Zygosporenbildungsvermögens. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1916. S. 448—453.)

Verf. hatte früher (ref. Bd. 43, S. 231) abweichendes Verhalten eines — Stammes von *Phycomyces nitens* gefunden, das von Z e t t n o w (ref. ebenda) dahin berichtet wurde, daß er eigentlich ein + Stamm sei. Bei einer erneuten Nachprüfung stellte sich jetzt heraus, daß es in der Tat ein + Stamm ist. Es ließ sich aber nicht mehr feststellen, ob eine Verwechslung beim Überimpfen, unbeabsichtigte Infektion oder dergleichen stattgefunden hat.

R i p p e l (Breslau).

Graser, Marie, Untersuchungen über das Wachstum und die Reizbarkeit der Sporangienträger von *Phycomyces nitens*. (Beihefte z. Botan. Centralbl. Abt. I. Bd. 36. 1919. S. 414—493. Mit 6 Textfig.)

Die Arbeit zerfällt in 3 Teile, deren 1. den Wachstumsverlauf der Sporangienträger, der 2. Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf das Wachstum, und der 3. einige reizphysiologische Beobachtungen an den Sporangienträgern von *Phycomyces nitens* enthält.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: 1. Die Nachprüfung der Wachstumsmessungen von Errera ergab im wesentlichen bezüglich der Entwicklung der Sporangienträger von *Phycomyces nitens* dieselben Resultate. Die anfangs noch spitzen Sporangienträger wachsen bei 22° ca. 14 Stunden langsam, bis eine weiße, punktförmige Masse im Spitzenteile des Trägers den Beginn der Sporangiumbildung anzeigt, das nach ca. 4 Stunden zur Kugel angeschwollen ist. Das Wachstum des Trägers steht während der Entwicklung des Sporangiums still, beginnt aber danach langsam von neuem, erreicht mit 2—4 mm stündlichem Zuwachs sein Maximum und nimmt darauf wieder rascher ab. Die letzten Stunden zeigen nur geringen Zuwachs. Bei den kurzwüchsigen (3—4 cm) Trägern dauerte das Wachstum nach der Sporangienbildung noch ca. 24—36 Stunden an. Das Wachstum findet ausschließlich im Spitzenteil des Trägers statt, bei solchen mit Sporangium direkt unter dem Köpfchen.

2. Nur bei Temperaturen über 0° und unter 34° wachsen die Sporangienträger. Die Wachstumskurve verläuft innerhalb dieses Temperaturintervalles mit allmählichem Anstieg bis zum Optimum und steilem Abfall zum Maximum, welches bei 34°, das Minimum aber bei 0° oder wenig höher liegt, das Optimum aber bei ca. 28°.

Ein starkes Sinken bzw. Steigen der Wachstumsgeschwindigkeit nach ca. 15 Minuten wird durch plötzliche Temperaturerhöhung oder Erniedrigung bewirkt. Eine Änderung der Wachstumsgeschwindigkeit, welche sich zur anfänglichen etwa verhält wie 1 : 2 oder 1 : 3, wird durch plötzlichen Temperaturwechsel von 10° innerhalb eines Temperaturintervalles von 7—20° verursacht. Die Wachstumsgeschwindigkeit folgt also der v a n't H o f f'schen Temperaturregel.

In hoher Temperatur gewachsene Träger zeigen hinsichtlich ihrer definitiven Länge keinen Unterschied gegenüber solchen, die bei niedriger Temperatur gezogen sind. Nur die Entwicklung ist in der höheren Temperatur eine beschleunigte, infolgedessen die Wachstumsdauer verkürzt wird.

3. Bei günstigem Gefälle in Temperaturen zwischen 9 und 28° wird durch einseitige Temperaturerhöhung des Trägers ein Wegkrümmen des Trägers von der Wärmequelle bewirkt; positiver Thermotropismus wurde aber nicht beobachtet.

Die Temperatur von 28° scheint eine Zone der Indifferenz des Sporangienträgers zu bedeuten, insofern bei dieser Temperatur positive und negative Krümmungen auftreten; ein merkwürdiges Zusammenfallen mit dem Wachstumsoptimum.

Einheitliche Reaktionen wurden durch hydrotropische Versuche nicht erhalten. Vielleicht reagieren die Träger in nächster Nähe der Feuchtigkeit negativ.

Nur im obersten Teile des Sporangiumträgers werden Lichtreize in einer Ausdehnung von ca. 2 mm perzipiert. Das Köpfchen scheint weniger empfindlich zu sein als die Wachstumszone.

Der Reiz wirkt am stärksten direkt unter der Sporangiumbasis in einer Ausdehnung von 1 mm. 2 mm unter der Köpfchenbasis ist die Wirkung bedeutend schwächer, noch weiter unten aber überhaupt nicht mehr nachweisbar.

R e d a k t i o n.

Elfving, Frdr., *Phycomyces* und die sogenannte physiologische Fernwirkung. (Öfvers. of Finska Vetensk. Soc. Förhandl. Afd. A. Bd. 59. 1918. p. 1—56.)

Phycomyces nitens auf feuchten Brötchen kultiviert, war das Versuchsobjekt. Organische und unorganische riechende Stoffe rufen, wenn sie in Gasform die Kulturen treffen, positive aërotropische Wachstumskrümmungen hervor; hinreichend starke Dosen wirken wachstumshemmend und schädigend. Die positive Krümmung ist deshalb auf direkte Wachstumshemmung der zugewandten Seite zurückzuführen. Negative Krümmung sah man nicht. Die wirksamen Stoffmengen können von noch kleinerer Größenordnung sein als die, welche unser Geruchsorgan affizieren. Solche Stoffe sind z. B. Äthyläther, Nelkenöl, Kampher, Karbolsäure, Azeton, Ammoniak, Buttersäure, Jod, HCl. — Die Dämpfe von l-Borneol und α -Santenol rufen bei den Sporangienträgern außer \pm deutlichen Krümmungen *Pilobolus*-ähnliche Anschwellungen hervor, während dies mit Isoborneol und β -Santenol nicht der Fall ist. Die attraktive Wirkung, welche Harze auf den Pilz ausüben, ist der Abgabe terpenartiger Dämpfe zuzuschreiben. Die verschiedenartigsten Körper, die an und für sich keine Wirkung ausüben, können durch Stehen in der Laboratoriumsluft durch Adsorption respektive Absorption der darin befindlichen Gase und Dämpfe aktiv werden. Solche Stoffe sind: Kolophonium, Siegellack, glattes Papier, Seide, Holz, Kautschuk, Schwefel, Fett, Metalle, gebrannter Ton, Kohle, Glas. Die Aktivierung, welche belichtetes Pt zeigen kann, ist aërotropischer Natur und keine Luminiszenzerscheinung. Die attraktive Wirkung des Eisens, welche Verf. früher „physiologische Fernwirkung“ nannte, und deren Ursache unsichtbare Vibrionen sein sollten, ist nach neuerlichen Studien nur auf Gase und Dämpfe, die aus der umgebenden Luft adsorbiert oder absorbiert sind, und auf die Oxydation des Metalles in feuchter Luft und dabei gebildetes Ozon zurückzuführen. Das Gleiche ist für Zn und Al der Fall; die Attraktion, welche diese Metalle nach Erwärmen zeigen, ist auch auf ihre Oxydation und nicht auf Thermotropismus zurückzuführen. Die attraktive Wirkung, welche für einige Organismen (Keimwurzeln von *Pisum*, *Faba* usw., Myzel von *Penicillium*) nachgewiesen ist, erscheint begreiflich in Anbetracht der in ihnen vor sich gehenden Oxydationen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schulz, Roman, Mitteilung über einige ungewöhnlich große Polyporaceen. (Verhandl. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb. Jg. 58. 1916. [1917.] S. 73.)

Verf. beschreibt besonders große Exemplare von *Phaeoporus lucidus* (Leysser), *Polyporus pinicola* (Swartz) und *P. marginatus* Fries, die in der Gegend von Vigny an morschen Baumstümpfen gefunden worden sind.

R i e h m (Berlin-Dahlem).

Buder, Bakteriospektrogramme von Purpurbakterien. (Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 36. 1918. S. 103—104.)

Die Purpurbakterien sammeln sich in einem auf den Objektträger projizierten Mikrospektrum an ganz bestimmten Stellen zu \pm scharf begrenzten Bändern an (E n g e l m a n n), und zwar im Ultrarot, Gelb, im Grün aber nur eine schwache Andeutung. Verf. gelang es, die Ansammlung im Ultrarot in mehrere deutlich getrennte Stufen (3 jenseits von F r a u n h o f e r A, eine 4. bisweilen zwischen A und a) zu zerlegen, im sichtbaren Spektrum nicht nur im Gelb bei D, sondern auch im Grün bei E und im Blau bei F, ganz scharf ausgeprägt, ferner im Indigo zwischen F und G und im Violett bei H deutliche Ansammlungen zu erhalten. Sie alle koinzidieren genau mit den Absorptionsbändern des Farbstoffes der lebenden Organismen. Die Bakterien zeichnen also gewissermaßen ihr eigenes Absorptionsspektrum auf. Vermöge ihrer „Schreckbewegungen“ sammeln sie sich in den Arealen des Spektrums an, die für sie „heller“ (physiologisch wirksamer) sind als die benachbarten. Bei richtig regulierter Spaltweite und geeigneter Größe des Spektrums gelingt es auch, von den Bakterien Spektrogramme mit F r a u n h o f e r s c h e n Linien zeichnen zu lassen. Die dunklen Linien sind dabei arm oder ganz frei von Bakterien, die zwar aus dem Areale der energiearmen Linie in die hellere Nachbarschaft hinaus, aber nicht umgekehrt hereinschwimmen können. Am leichtesten und schönsten bildet sich F r a u n h o f e r A aus; die Linien treten im ganzen sichtbaren Gebiete auf und lassen sich bis in das Ultraviolett (K, L, M, N) verfolgen. Überraschender und schöner ist die Bildung der Linien im Ultrarot, da sie bis 950 $\mu\mu$ (Linie Z, X₁, X₂, X₃, X₄, Y, ρ der A r n e y s c h e n Bezeichnung und zahlreiche feinere) beobachtet werden konnten. Bei Emissionsspektren mit leuchtenden Linien sammeln sich natürlich umgekehrt die Bakterien in ihnen zu feinen, scharfen Bakterienlinien aus. In allen Fällen können die Bakterien nach einiger Zeit der Bestrahlung zur Ruhe kommen. Auf diese Art werden die von den Bakterien aufgezeichneten Spektrogramme vorübergehend fixiert, um photographiert zu werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Bruderlein, J., Le *Rhizopus Maydis* n. sp. (Bull. soc. bot. de Genève. II. T. 9. 1917. p. 108—112.)

Diagnose:

Mycelium candidum, hyphis 6,17 μ latis, hyphae sporangiferae et sporangia rara; sporangia globulosa 30, 50, 70 μ rarius, 130 μ diam.; sporae ovoideae vel sphaeroideae coeruleonigrae, striatae 5,8 μ longae, 4,6 μ latae; chlamydosporae ovoideae 30 μ longae, 20 μ latae; zygosporae non visae. Dem *Rhizopus nodosus* ähnlich. In Maismehl gefunden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Moreau, Fernand, Les karyogamies multiples de la zygospore du *Rhizopus nigricans*. (Bull. Soc. Bot. de France. T. 60. 1913. p. 121—123).

Im Gegensatz zu M c C o r m i c k stellt Verf. fest, daß bei *Rhizopus nigricans* die Karyogamie in folgender Weise vor sich geht:

Sogleich nach Verschmelzung der beiden Gametangien, etwa zu dem Zeitpunkte, an welchem sich die stachelige Membran der Zygospore zu bilden beginnt, legen sich die Kerne paarweise zusammen und verschmelzen. Eine Anzahl von Kernen degeneriert. Die fertige Zygospore enthält große Kerne, welche durch Verschmelzung hervorgegangen sind, und kleine Kerne, die letzten Spuren der degenerierten Kerne.

Die Zygospore enthält also kein Coenozentrum wie die Peronosporeen.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Moreau, F., Production de lignes de sporanges dans les cultures de *Rhizopus nigricans* à la limite de certaines radiations du spectre et de l'obscurité. (Bull. Soc. mycol. France. T. XXX. 1914. p. 233—234.)

Eine Kultur des Pilzes in Petrischalen wurde in einem Spektrum gezüchtet; nur ein Rest der Kultur lag im Dunkeln. Die Sporocysten waren auf der ganzen Oberfläche zerstreut, in größerer Menge aber gehäuft an der Grenze zwischen Dunkelheit und der brechbaren Strahlen von grün bis ultraviolett.

M a t o u s c h e k (Wien).

Dangeard, P. A., Observations sur le chondriome des *Saprolegnia*, sa nature, son origine et ses propriétés. (Bull. trimest. d. l. Soc. mycol. de France. T. 32. Fasc. 3 et 4. 1916. p. 87—96.)

Verf. untersucht das Chondriom von *Saprolegnia* am lebenden Material, an Vitalfärbungen und mit den gebräuchlichen Fixierungen und Färbungen für Chondriosomen.

Am lebenden Material beobachtet er folgendes: Das Zytoplasma enthält außer den Kernen Mikrosomen, Fetttropfen und Chondriosomen.

Bei Anwendung von Vitalfärbungen (Methylenblau), färben sich die Mitochondrien und Chondriokonten violettrot. Auch der Vakuolensaft speichert den Farbstoff. D a n g e a r d nimmt an, daß das Metachromatin im Vakuolensaft gelöst ist und sich unter gewissen Bedingungen kondensiert und dann als metachromatische Körper in die Erscheinung tritt. Aus dem gleichen Verhalten der Chondriosomen und Vakuolen gegenüber dem Farbstoff schließt der Verf., daß diese Gebilde osmotische und elektive Eigenschaften besitzen. Die osmotischen Eigenschaften erlauben die Aufnahme des Wassers mit seinen ernährenden Bestandteilen. Die elektiven Eigenschaften gestatten die Ansammlung und Konzentration besonders der gelösten Stoffe.

Das Vakuolensystem der Pflanze ist demnach als ein Ernährungsapparat aufzufassen, im gleichen Sinn wie die Verdauungsvakuolen der Protozoen. Bei Einwirkung von Methylenblau nehmen die Vakuolen der Protozoen ebenfalls eine Rotfärbung an, ihr Inhalt ist also offenbar auch metachromatischer Natur.

Verf. widerlegt die Auffassung, daß die Mitochondrien und Chondriokonten Elemente sind, die sich in Leuziten und Chloroleuziten umwandeln können. Er sagt von den pflanzlichen Chondriosomen, sie seien vakuolärer Natur. Der Inhalt dieser Vakuolen ist heute noch nicht näher bekannt, doch ist anzunehmen, daß es sich besonders um Lipoide handelt.

v. B ü r e n (Bern).

Boas, F., Jodbläuende stärke- und zelluloseähnliche Kohlehydrate bei Schimmelpilzen als Folge der Wirkung freier Säuren. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1916. S. 786—796.)

Unter der Wirkung freier bei der Ernährung von Pilzen mit Stickstoffsalzen sich bildenden Säure entsteht eine Anzahl charakteristischer Erscheinungen: Riesenzellbildung und unter anderem auch jodbläuende Körper. Das Eintreten der Reaktion ist von 4 Hauptfaktoren der Art der Kohlenstoffquelle, der Konzentration der Lösung, der Temperatur, der Art der Säure abhängig. Bei Ammoniumnitrat als N-Quelle (1—5%) z. B. trat Bläu-

ung durch Jod ein bei Glukose, Lävulose, Saccharose, nicht bei Galaktose, Milchzucker, Maltose, Tannin.

Sehr reaktionsfähig zeigte sich *Aspergillus Oryzae*. Die Wandung der Riesenzellen ist innen sehr dick und unregelmäßig verdickt; die Verdickungen bläuen sich mit Jod; in kochendem Wasser sind sie zum Teil löslich: Im Filtrat ist dann die jodbläuernde Substanz nachzuweisen. *Aspergillus niger* ist weniger empfindlich; der sich bläuernde Stoff sitzt außen der Membran an: er sieht wie aus der Lösung niedergeschlagen aus; ferner findet sich der jodbläuernde Körper in der Nährflüssigkeit. Bei *Penicillium* arten tritt er ebenfalls als ein scheinbar von außen niedergeschlagener Stoff auf, es färben sich aber auch die ganzen Zellen blau. Geringere Ausbildung der Konidien und stärkere Bläuung gehen Hand in Hand. Säurefeste *Penicillien* wie *P. Schneggii* und *P. expansum* können durch große Mengen Weinsäuren (6—24%) jodpositiv werden. Bei *Citromyces* konnten keine bestimmten Ergebnisse erzielt werden.

Wichtig ist, daß für *Aspergillus Oryzae* nachgewiesen wurde, daß die Riesenzellen auskeimten, also lebten. Das Verhalten des jodbläuernden Körpers bei der Keimung konnte aber noch nicht verfolgt werden.

Durch die Bläuung mit Jod, das Verschwinden durch Diastase, Hydrolyse durch Säuren, Quellen durch Kalilauge ist erwiesen, daß es sich um einen stärkeähnlichen Körper handelt. R i p p e l (Breslau).

Düggeli, M., Die Schwefelbakterien. (Neujahrsbl., herausgeg. von d. Naturforsch. Gesellsch. Zürich. 121. St.) 4^o. 44 S. 1919. Zürich (Beer & Cie.) 1919.

Die Schwefel- oder Thiobakterien besitzen das charakteristische Vermögen, gewisse anorganische S-Verbindungen zu oxydieren. Die meisten und überdies am besten studierten Schwefelbakterien verarbeiten H_2S unter Zuhilfenahme von Luftsauerstoff. Ihre Bedeutung liegt in dem Umstande, daß sie den für die grünen Pflanzen nicht verwertbaren H_2S in gut aufnehmbare schwefelsaure Salze überführen und so ein regelmäßiges Produkt der Fäulnis toter Organismen zum Aufbau neuen Lebens befähigen. I. Es gibt farblose Arten, die zu Zellfäden vereinigt sind: *Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Thioploca Schmidlei*, *Leptothrix sulfurea* Miyoshi. II. Farblose, nicht fädige Schwefelbakterien: *Thiophysa volutans* Hze., *Thiospirillum Winogradskii* Om., *Bacterium Bovista* Mol., *Spirillum granulatum* Mol., *Thiovolum maius* Hze. III. Rotgefärbte Schwefelbakterien: *Rhodobacillus palustris* Mol., *Chromatium Okenii* Perty, *Chromatium* ssp. (wie sie Verf. in den Sümpfen von San Carlo beim Ritomsee, im Lago di Cadagno, im Luzerner Rotsee vorfand), *Rhodocapsa suspensa* Mol., *Rhodotheca pendens* Mol. IV. Die Thionsäurebakterien, welche die Oxydation von Thiosulfaten zu Tetrathionsäure und H_2SO_4 , oder zu Sulfaten, unter Abspaltung von S vollziehen: *Thiobacterium thioparum* Beij. V. Denitrifizierende Schwefelbakterien können geeignete S-Verbindungen mit Hilfe des im Salpeter gebunden vorkommenden Sauerstoffes zu H_2SO_4 oxydieren: *Thiobacterium denitrificans* Beij. — Schwefelwasserstoffbildung ist in der Natur sehr häufig; bedeutende Anhäufungen des auf Tier und Pflanze giftig wirkenden Stoffes müßten bedenkenenerregend sein, so daß es sehr zu begrüßen ist, wenn dieses

Gas durch Oxydation zu H_2SO_4 , deren Salze (Sulfate) einen unentbehrlichen Bestandteil der mineralischen Pflanzennahrung bilden, unschädlich gemacht wird. Diese Oxydation findet überall als rein chemischer Prozeß unter Einwirkung des Luftsauerstoffes statt. Der im Wasser gelöste H_2SO_4 bildet unter dem Einfluß freien Sauerstoffes ein feines S-Pulver, das sodann, besonders lebhaft bei Anwesenheit poröser Körper zu H_2SO_4 oxydiert wird. In der Natur geht aber dieser Oxydationsprozeß viel kräftiger und umfassender unter der Einwirkung der H_2S verarbeitenden Bakterien vor sich. — Über die Physiologie der autotroph lebenden Spaltpilze gibt eine Tabelle die bisher gewonnenen Resultate vergleichend wieder.

M a t o u s c h e k (Wien).

Broadhurst, Jean, Environmental studies of Streptococci.
(Journ. Inf. Dis. Vol. 17. 1915. p. 277—329.)

A study of 134 cultures of Streptococci from various sources over a twelve-month period led to the conclusion that periods of cultivation on artificial media may produce or be characterized by changes in physiologic activities. When changes occur there was a greater tendency to gain than to lose fermentative powers. There appeared to be three main lines of development of fermentative power: 1. from lactose fermenters to saccharose-lactose-salicin-raffinose-mannite fermenters, 2. from saccharose fermenters to saccharose-lactose-salicin-raffinose fermenters and 3. a smaller and more variable line from salicin. The fluctuations within these three groups served to emphasize the integrity of these groups. This, with the rarity of cross fluctuations between the three groups, emphasizes the probable ancestral limitations of these groups. Variation of the temperature during the period of growth in the Gordon media were found to influence the results decidedly. But differences in temperature preceding the final tests were apparently not important, so long as they were not so extreme as to kill the organisms. Similarly, sugar-free meat broth was found to be the best medium for the Gordon tests; but differences in medium preceding the final tests had no effect in the fermentative activities. The author had no difficulty in keeping her cultures alive on meat infusion agar.

Morphologic characters often varied greatly with the media, but such induced variations were apparently temporary.

The wider fermenting range of the saprophytic, intestinal, and fecal streptococci when compared with those known to be of pathogenic origin suggested experiments in which strains of streptococci of low fermenting ability were subjected to various „vital“ stimuli.

Streptococci introduced into the alimentary canal by feeding, or in celloidin capsules showed increased fermentative powers when recovered. Of two strains subjected to the action of intestinal extract, one lost two original fermentative powers, and gained two new ones. Two strains subjected to saliva for one day gained in fermentative powers.

A study of 767 strains of streptococci was made to learn whether their origins could be predicted by their fermentative reactions. A number of interesting group characteristics according to origin were observed. But the final conclusion is that „these fermentative tests do not seem to be definitely helpful in indicating the origin of a given streptococcus; to illustrate, mannite streptococci in milk may imply either a bovine buccal origin or human fecal one. A raffinose strain (rare in milk) may indicate human or

bovine fecal pollution. It would seem therefore impossible to determine positively the real origin of a strain isolated from milk, water etc."

A. C. Evans (Washington).

Buder, Johannes, Zur Kenntnis des Thiospirillum jenense und seiner Reaktionen auf Lichtreize.

(Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. 56. Pfeffer-Festband. 1915. S. 529—584.)

1. Das den Geißelschopf tragende Ende ist durch eine stärkere Zuspitzung, durch das Fehlen von Schwefelkörnchen und durch sein Verhalten Lichtreizen gegenüber gekennzeichnet. Zur Auslösung der Umkehr genügt es, wenn ein kleines Körperstück, das den Geißelapparat trägt, auf kurze Zeit verdunkelt wurde, während eine viel längere Beschattung des entgegengesetzten Polendes bis etwa zu $\frac{2}{3}$ des Körpers keine Umkehr der Bewegung zur Folge hatte. Der Reizerfolg ist abhängig von der absoluten Höhe der Bestrahlungsintensitäten, der Größe der Verdunkelung, sowohl ihrem endgültigen Ausmaße als auch ihrem Gefälle nach, und schließlich auch von der Dauer der Verdunkelung. Das Webersche Gesetz hat keine Gültigkeit, wenigstens nicht über einen Bereich von wenigen Hundert Meterkerzen.

2. Das Thiospirillum ist imstande, mit annähernd gleicher Leichtigkeit vor und rückwärts zu schwimmen. In jeder dieser Situationen kann es durch sichtbare oder unsichtbare Ursachen veranlaßt werden, die gegenteilige Schwimmrichtung einzuschlagen und für lange Zeit darin zu verharren. Dies ist auffällig, da ja nur ein Geißelschopf vorhanden ist. Auch bei den Chromatien ließ sich in manchen Fällen zeigen, daß ein während des Rückwärtschwimmens beigebrachter Reiz eine sofortige Änderung der Geißeltätigkeit zur Folge hat. Die durch bestimmte Reize erfolgende Umkehr der Rotationsrichtung der Geißel ist die gemeinsame Grundlage für die einfache Umkehr der Thiospirillen und für die Schreckbewegung der Chromatien. Man wird von diesem Gesichtspunkt aus die große Mannigfaltigkeit der Bewegungsreaktionen, die auf Lichtreize hin bei den Purpurbakterien verschiedener Art zu beachten sind, von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus betrachten müssen; man darf sie nicht alle als Schreckbewegungen ansehen.

3. Die Geißeltätigkeit bei Thiospirillum läßt sich vom Standpunkt der Bütschli'schen Schraubentheorie erklären: Der Geißelschopf verläuft auf dem Mantel eines Kegels. In $\frac{1}{25}$ Sek. wird bereits mindestens ein voller Umgang beschrieben. Während die Geißel der Chromatien bei der Umkehr der Rotationsrichtung nach vorn gestreckt bleibt und ihr Schwingungsraum sich höchstens unwesentlich ändert, biegt sie sich bei den Thiospirillen über den Körper zurück.

4. Nach genauer Beschreibung des Thiospirillum's jenense erläutert Verf. das von ihm eingeschlagene Kulturverfahren: Eine weithalsige Pulverflasche ($\frac{3}{4}$ l) wird zur Hälfte mit zerkleinerten Rhizomen, Gips und dem natürlichen Schlick beschickt und mit Wasser überschichtet. Die Pflanzenteile müssen unten zu liegen kommen. Nach einer Woche beginnt die lebhaftere Entwicklung der schwärmenden Formen. Dann versenkt man die ganze, nun bis zum Überlaufen gefüllte Flasche in einen geräumigen Standzylinder, der einige l fassen kann, und füllt diesen soweit, daß der Wasserspiegel 10—20 cm über der Mündung der Flasche liegt. Die Zylinderöffnung wird mit einer Glasplatte überdeckt und das ganze an die Nordseite gestellt. Die verrottende Vegetabilienmasse und die Zersetzung des Gipses liefert von unten her H_2S und sonstige Nährstoffe, von oben steht

reines O₂-haltiges Wasser zur Verfügung. An der Grenze (in der Flaschenmündung also) sammeln sich die Chromatien, Thiospirillen und andere Schwefelbakterien in dichter Menge an (zarte rote Wolke). — In der Natur fand Verf. das Thiospirillum um Leipzig an Orten, wo Pflanzen verfaulen, also besonders im schwarzen Schlick der Ufer, wo *Typha*, *Acorus*, *Butomus* etc. in Menge leben. M a t o u s c h e k (Wien).

Moreau, F., Une nouvelle Mucorinée hétérogame, *Zygorhynchus Dangeardi* nov. sp. (Bull. Soc. bot. France. T. 59. 1912. 4 pp.)

—, Les phénomènes morphologiques de la reproduction sexuelle chez *Zygorhynchus Dangeardi*. (l. c. 3 pp.)

In den Gametangien der neuen Art sind nur vier Zellen funktionsfähig, die anderen gehen zugrunde. Die beiden Zellen, aus denen die Zygospore entsteht, trennen sich erst, nachdem die beiden Kopulationsäste aneinander liegen. Das viel kleinere Gametangium bildet sich erst viel später als das größere. M a t o u s c h e k (Wien).

Franzen, H., und Kahlenberg, H., Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. X. Mitt. Über die Bildung und Vergärung von Ameisensäure durch *Bacterium commune coli*. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 97. 1916. S. 314—324.)

Von verschiedenen Standorten gezüchtete Stämme von *B. commune coli* zeigten Übereinstimmung im Gärungsbild (kräftige Ameisensäurebildung während des ersten Tages, dann allmählich Vergärung), aber keine ganz übereinstimmenden Werte. In Bouillonkultur aber unterscheidet sich *B. commune coli* von *B. typhi abdominalis* durch sofortige Vergärung von Ameisensäure, während dieses erst solche bildet und dann erst vergärt. R i p p e l (Breslau).

Grey, E. C., The Fermentation of Glucose by Bacteria. (Proceed. Roy. Soc. London. Vol. 87. 1915. p. 472.)

Nach Verf. erzeugt *Bacillus coli communis* bei der Fermentation von Glukose Acetaldehyde. Bei der Zucht des Bakteriums erhält man aber auch Stämme, die sehr wenig oder gar kein Aldehyd erzeugen. Diese Verminderung ist von einem Fallen in der Bildung des Alkohols und des Kohlendioxyds begleitet. Verf. glaubt daher, daß das Aldehyd ein primäres und kein sekundäres Produkt der Fermentation ist.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schmidt, Ernst Willy, Bau und Funktion der Siebröhre der Angiospermen. 8°. VII u. 108 S. Mit 1 farb. Taf. u. 42 Abbild. i. Text. Jena (Gustav Fischer) 1917. Brosch. 5,60 M.

Für die II. Abt. des Centralblattes kommt hier aus dieser wertvollen Arbeit nur das das Leptomin und andere Enzyme behandelnde Kapitel (S. 69—71) in Betracht.

Der von *Raciborski* 1898 als Leptomin bezeichnete Stoff, der nach ihm nur wesentlich auf die Siebröhren und die Geleitzellen beschränkt sein soll, ist nach Verf. eine Peroxydase und kommt in den verschiedenen Zellen und Pflanzenteilen in größerer oder geringerer Menge vor. Neben den auch

überall in anderen lebenden Zellen vorkommenden Peroxydasen scheinen die Siebröhren keine Enzyme zu besitzen. Versuche, die Verf. bei *Cucurbita* unternahm, um ein proteolytisches Enzym nachzuweisen, fielen negativ aus.

Redaktion.

Mazé, P., Ferment forménique. Fermentation forménique de l'acétone. Procédé de culture simple du ferment forménique. (Compt. rend. Soc. Biol. T. 78. 1915. p. 398—405.)

Die Tätigkeit der methanbildenden, anaeroben „Pseudo-Sarcina“, die vom Verf. schon vor längerer Zeit aufgefunden wurde, wurde eingehend studiert. Alle flüchtigen und nicht-flüchtigen organischen Säuren werden angegriffen, ebenso entsteht auch Methan aus Azeton. Dagegen kommen Zellulose und komplexe Stickstoffverbindungen nicht als Methanquellen in Betracht. Zur Anhäufung der „Pseudo-Sarcina“ wird eine sehr kompliziert zusammengesetzte Nährlösung empfohlen (Rezept a. a. O. p. 404).

Löhnis (Washington).

Ernst, Karl, Über die fermentativen Wirkungen des Papayotins. [Inaug.-Dissert. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.] 8°. 40 S. Alfeld a. Leine (Druck v. F. Stegen) 1916.

Verf. stellte sich die Aufgabe, zu untersuchen, inwieweit die labähnlichen und die proteolytischen Wirkungen in dem Milchsafte von *Carica Papaya* von verschiedenen Temperaturen beeinflusst werden, und welchen Einfluß die Azidität resp. Alkalinität auf die Wirksamkeit des Papayotins haben.

Zu diesem Zwecke benutzte er das von Merck in Darmstadt in den Handel gebrachte Papayotin 1 : 200, von dem 1 Teil des Präparates ungefähr 200 Teile gekochtes Hühnereiweiß in alkalischer Flüssigkeit binnen 5 Std. verdaut und das angeblich reine Enzym des Milchsafte darstellt.

Verf. arbeitete stets mit frisch zubereiteten Papayotinlösungen, da ältere sehr schnell in Fäulnis übergehen. Er filtrierte nach Herstellung von 1-, 2-, 3- und 5proz. Aufschwemmungen in physiologischer Kochsalzlösung dieselben und erhielt, je nach der Konzentration, ein gelbes bis gelbbraunes, klares Filtrat. Die Labwirkung der Lösungen wurde an Kuhmilch geprüft, welche vor den Versuchen gekocht und auf ihre neutrale resp. amphotere Reaktion gebracht worden war. Sodann wurden Reagenzgläser mit je 5 ccm Milch gefüllt, auf die Verf. bei verschiedenen Temperaturen je 1 ccm der Papayotinlösungen einwirken ließ. Ferner machte er die Milch zu weiteren Versuchen durch 25proz. Salzsäure resp. 25proz. Natriumkarbonatlösung in dem Prozentverhältnis von 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 und 0,5 sauer resp. alkalisch und setzte zu je 5 ccm Milch je 1 ccm einer 5proz. Papayotinlösung.

Um zu sehen, wie Kalksalze und Oxalate die Wirksamkeit des Papayotins beeinflussen, fügte Verf. der Milch einmal 0,1 g Calcium carbonicum und zweitens 0,5 g zu und ließ je 1 ccm einer 5proz. Papayotinlösung auf je 5 ccm Milch einwirken.

Ferner machte Verf. Versuche mit variierten Enzymmengen, mit erhitztem Papayotin, mit vorher auf 32° und auf 100° erhitzten Papayotinlösungen.

Zur Feststellung der proteolytischen Wirkung des Papayotins füllte er graduierte Probierröhrchen bis 9 ccm mit einer 2proz. Gelatinelösung, die er erstarren ließ. Zu je 9 ccm dieser Gelatinelösung wurde je 1 ccm einer 1proz. Papayotinlösung von verschiedenen Aziditäts- resp. Alkalitätsgraden (Tem-

peratur 0° C und dann Zimmertemperatur) hinzugefügt. Ferner ließ Verf. je 1 ccm einer 1proz. Papayotinlösung nach 5, 10 und 15 Min. langem Stehen in kochendem Wasser bei den gleichen Temperaturen auf die gleiche Menge einer 2proz. Gelatinelösung einwirken. Die proteolytische Wirkung zeigte sich durch Verflüssigung der Gelatine an der Berührungsstelle dieser mit der Papayotinlösung.

Verf. kam durch seine Versuche zu folgenden Schlüssen: 1. **Labwirkung.** Das Papayotin besitzt eine sehr starke Labwirkung, die sich am besten bei 40—100° entfaltet, denn 0,06 ccm einer 5proz. Papayotinlösung genügen, um 5 ccm Milch bei 80° in 55 Sek. vollständig zur Gerinnung zu bringen.

Die Labwirkung ist am intensivsten in einer schwach alkalischen Lösung. Bei einer 0,1—0,3proz. Lösung ist sie derjenigen der neutralen Lösung gleich, nimmt aber mit steigender Azidität schnell ab.

Kalksalze befördern entschieden die Labwirkung des Papayotins, während Oxalate dieselbe beträchtlich verzögern.

2. **Die proteolytische Wirkung des Papayotins ist nachgewiesen;** sie ist bei 16° bedeutend stärker als bei 0°, am intensivsten aber bei einem 0,1—0,3proz. Alkaleszenzgehalt. In schwach saurer Lösung ist die proteolytische Wirkung derjenigen der neutralen gleich, nimmt aber mit steigendem Säuregehalt sehr schnell ab. Ein mehrstündiges Erhitzen des trockenen Papayotins auf 100° hat keinen besonders nachteiligen Einfluß auf dessen Wirksamkeit; nur unter 60° verlängert sich die Zeit bis zum Eintritt der Koagulation. Wässrige Lösungen von 0,4 Papayotin zu 100 Kochsalzlösung, die 30 Min. auf 32° erwärmt waren, koagulierten unter 80° langsamer. Die proteolytische Wirkung bei so vorbehandelten Lösungen hat nicht gelitten.

R e d a k t i o n.

Stern, Wilhelm, Über die Pentosespaltung der Bakterien der Typhus-Paratyphus-Gruppe. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1918. S. 49—56.)

Verf. sucht durch seine Untersuchung auch für eine diagnostisch verwertbare Methode Grund zu schaffen, da die Glieder der obengenannten Bakteriengruppe betreffs der Pentosanspaltung absolute Differenzen zeigen.

Da man sich bei der Untersuchung dieser biochemischen Verhältnisse nicht auf einen Nährboden beschränken darf, machte Verf. seine Untersuchungen gleichzeitig mit mehreren. Zunächst prüfte er die Pentosespaltung mit **Fuchsinährböden** in fester (**Endo**), halbfester und flüssiger (**Stern**) Form. Ergebnis: Bei den Typhusbazillen fehlt das Arabinose spaltende, bei Paratyphus A dagegen das Xylose spaltende Ferment.

In **Neutralrot Nährböden** zeigten alte und junge Stämme bei der Pentosespaltung eindeutiges biochemisches Verhalten. Während der Typhusbazillus Xylose und Arabinose nicht zersetzt, vergärt der Paratyphus A unter Gasbildung die Arabinose, läßt aber die Xylose unverändert. Der Paratyphus B aber vergärt beide Pentosearten unter Gasbildung und Reduktion.

In **Lackmusk Nährböden** war der Typhusbazillus, der Xylose spaltet, nicht fähig, Arabinose anzugreifen, wogegen der Paratyphus A-Bazillus, der Arabinose unter Gasbildung zersetzt, gegen Xylose wirkungslos war. Der Paratyphus B. dagegen vergärt beide Pentosearten

Zweite Abt. Bd. 51.

26

Bei dem großen Versuchsmateriale des Verf. und der Eindeutigkeit seiner Resultate kann die Pentosespaltung bei der näheren Bestimmung eines Stammes wichtige diagnostische Merkmale liefern.

Redaktion.

Houssay, B. A., y Negrete, I., Acción de los venenos de serpientes sobre los hidrocarbonados, las grasas y la leche. (Revist. del Istit. Bacteriolog. d. Departam. Nacion. de Higiene, Buenos Aires. Vol. 1. 1918. p. 173—194.)

Die Versuche der Verff. führten zu folgenden Ergebnissen: Die Gifte der untersuchten Schlangen unterscheiden sich vom Speichel der Säugetiere völlig durch ihre diastatischen Wirkungen. Sie besitzen keine amylolytische Wirkung, spalten Glukose nicht und invertieren nicht die Saccharose; sie wirken nicht auf neutrale Fette (mit Ausnahme von *Elaps maregravi*), verseifen jedoch Lecithin unter Freimachung von Fettsäuren; die spaltende Wirkung ist bei Anwesenheit von Ca-Salzen oder normalem Serum größer. Diese Substanz der Gifte ist thermolabil (*Lachesis*, *Ancistrodon*) oder einigermaßen thermostabil (*Elaps maregravi*, und in geringerem Grade *L. flavoviridis* und *Crotalus terrificus*). Die Gifte bringen die Milch zum Gerinnen und wirken in ähnlicher Weise wie das Lab; rohe Milch unterliegt ihrer Wirkung mehr als gekochte. Die Wirkung der Gifte ist eine langsame und wird durch schwache Säuren und die Salze von Ca, Ba, Mg, Sr und Mn begünstigt, in geringerem Maße auch durch Chloride im allgemeinen. Durch Oxalate, Zitrato und Fluoride wird sie völlig gehemmt, in geringerem Grade auch durch Phosphate und Sulfate; bei 37° ist sie stärker als in der Kälte. Durch Schütteln mit Tierkohle, durch Hitze (70°) werden die Gifte wirkungslos. Auch normales Pferdeserum hemmt die Wirkung einigermaßen. Die antiophidischen Sera haben nicht nur eine spezifische neutralisierende Wirkung, sondern wirken auch auf Gifte verwandter Schlangen.

Redaktion.

Houssay, B. A., y Negrete, I., Estudio sobre venenos de serpientes. III. Acción de los venenos de serpientes sobre las substancias proteicas. (Revist. del Istit. Bacteriolog. d. Departam. Nacion. de Higiene, Buenos Aires. Vol. 1. 1918. p. 341—373.)

Nach eingehenden Versuchen kommen Verff. zu folgenden Schlüssen:

1. Die Gifte der Schlangen verursachen bei gewissen gelösten Proteinen bedeutende chemische und physikalische Veränderungen (Koagulation des Fibrinogens und des Kaseins):
2. Fällungen des dialysierten oder mit Wasser verdünnten Serums oder der Lösungen roter Blutkörperchen konnten nicht beobachtet werden. Die gefundenen Präzipitate waren Bestandteile der Gifte.
3. In bestimmten Fällen verursachen die Gifte charakteristische proteolytische Effekte. Ihre Wirkungsweise ist nicht so allgemeiner Art, wie die des Trypsins und zum größten Teil weniger intensiv. Neutrale oder schwach alkalische Reaktion des Mediums begünstigt die Wirkung der Gifte.
4. Im allgemeinen wird jedes einzelne Gift durch die spezifische Art seiner Wirkungsweise charakterisiert, vor allem durch die Neutralisation mittels antitoxischer Sera. Letztere neutralisieren in bestimmtem Grade auch die Gifte nahe verwandter Spezies.
5. Proteolytische Wirkung besitzen in mehr oder weniger ausgesprochenem Grade die Gifte von *Lachesis*, *Ancistrodon* und *Crotalus*, in geringem Grade die von *Naja tripudians*, *Elaps maregravi* und *Crotalus terrificus*.
6. Die Schlangen-

gifte lösen nicht feste Proteine, mit Ausnahme des Fibrins. 7. Einige Schlangengifte bringen in entsprechender Dosis das Fibrinogen zur Gerinnung; große Mengen der Gifte machen es ungerinnbar. Sie verändern hierbei das Serozym, lassen jedoch das Thrombin unbeeinflusst. 8. Die proteolytischen Schlangengifte verändern anscheinend die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Proteine des Blutes und anderer Eiweißlösungen und digerieren sie nachher. Die Gerinnung oben genannter Flüssigkeiten unter dem Einflusse der Hitze kann durch den Kontakt mit proteolytischen Giften oder mit Trypsin verzögert werden. Bei diesen Phänomenen wurde der Einfluß von Salzen oder antitoxischen Schlangenserums untersucht. 9. Proteolytische Schlangengifte bilden mit bestimmten Eiweißlösungen dialysierbare biuretische Substanzen und eine geringe Menge von Aminosäuren. Gelöstes Kasein wird durch proteolytische Schlangengifte in durch Essigsäure nicht ausfällbares umgeformt. 10. Proteolytische Schlangengifte verflüssigen Gelatine unter Bildung geringer Mengen Aminosäuren. Hierbei wurde der Einfluß der Reaktion des Mediums, der Salze, die fördernde Wirkung von Eiweißlösungen und die spezifisch neutralisierende Aktion der antitoxischen Schlangensera beobachtet. 11. Der Grad der proteolytischen Wirkung des einzelnen Schlangengiftes ist unabhängig von dem agglutinierenden, toxischen, hämolytischen oder gerinnungsfördernden respektive hemmenden Vermögen des betreffenden Giftes.

Redaktion.

Houssay, B. A., y Negrete, I., Experimentos sobre las propiedades diastásicas de los extractos de órganos de „Lachesis alternatus“. (Revist. d. Instituto Bacteriolog. Departam. Nacion. de Higiene, Buenos Aires. Vol. 1. 1918. p. 453—460.)

Verf. ist auf Grund seiner Versuche über die diastatischen Eigenschaften des Blutserums, der Galle und der Organextrakte von *Lachesis alternatus* (Schlange) zu folgenden Schlußfolgerungen gekommen:

1. „Blutserum, Pankreas und Muskeln besitzen eine ziemlich ausgeprägte amylolytische Kraft; kein Inversionsvermögen, mit Ausnahme einer schwachen Wirkung des Pankreas, keine Lipasewirkung gegenüber Öl, mit Ausnahme der Leber.
2. Die Organe besitzen größtenteils Lecitinasewirkung; am stärksten Leber, Pankreas, Giftdrüse, Muskel, Niere und Herz.
3. Proteolytische Wirkungen im neutralen Medium wurden nicht gefunden. Im Magen ist Pepsin und Labferment vorhanden.
4. Die Gifte aktivieren die proteolytische Eigenschaft der Organe nicht, verstärken jedoch die Lecitinasewirkung von einigen.
5. Organextrakte erschweren die koagulierende Wirkung der Gifte gegenüber Milch.
6. Die Lecitinasewirkung, die proteolytischen und milchkoagulierenden Eigenschaften sind bei den Organen geringfügig oder gar nicht vorhanden. Hingegen besitzen die Organe amylolytisches Vermögen, einige spalten Öl; der Magen enthält Pepsin. Alle diese Eigenschaften finden sich beim Gifte nicht.“

Redaktion.

Houssay, B. A., y Sordelli, A., Estudios sobre los venenos de serpientes. V. Influencia de los venenos de serpientes sobre la coagulación de la sangre. I. (Revist. del Istit. Bacteriolog. d. Departam. Nacion. de Higiene, Buenos Aires. Vol. 1. 1918. p. 485—564.)

26*

Die Studien erstreckten sich auf die Wirkung in vitro folgender Gifte von *Naja tripudians*, *Elaps marcovi*, *Crotalus adamanteus*, *Ancistrodon piscivorus*, *A. contortrix*, *Lachesis flavoviridis*, *L. alternatus*, *L. Neuwiedi*, *L. ammodytoides*, *L. atrox*, *L. lanceolatus*, *L. jararacussu*, *Crotalus terrificus* und *Vipera Russellii* und ergaben: 1. Alle Gifte zerstören das Zytozym, wodurch sie die Koagulation verhindern. Diese Eigenschaft kann durch ein spezifisches Thrombin, welches gewisse Gifte enthalten, verdeckt werden. 2. Serozym wird durch proteolytische Gifte zerstört, wogegen es die anderen gar nicht oder nur wenig verändern. 3. Die Gifte von *Crotalus adamanteus*, *Ancistrodon contortrix* und *A. piscivorus* sowie die *Lachesis* gifte (mit Ausnahme von *L. jararacussu*) verändern das Fibrinogen und verhindern seine Gerinnbarkeit. 4. Einzelne Gifte verhindern die natürliche Veränderlichkeit des Thrombins. Mehrere Gifte beschleunigen die Koagulierbarkeit des Fibrinogens durch Thrombin. Redaktion.

Houssay, B. A., Sordelli, A. y Negrete, I., Estudio sobre los venenos de serpientes. V. Influencia de los venenos de serpientes sobre la coagulación de la sangre. II. Acción de los venenos coagulantes. (Revist. d. Istit. Bacteriolog. d. Departam. Nacion. de Higiene, Buenos Aires. Vol. 1. 1918. p. 565—616.)

Verff. stellten Studien an 1. über die Koagulation des Blutes, des Plasmas, der Lymphe, und der Punktionsflüssigkeiten mittels der Gifte von 14 australischen, amerikanischen und indischen Schlangen (2 Colubriden, 7 Crotalinen und 1 Viperine). Nach der Größe ihres Koagulationsvermögens können sie in folgende Reihe gebracht werden: *Lachesis atrox*, *L. Neuwiedi*, *L. alternatus*, *L. lanceolatus*, *L. ammodytoides*, *Notechis scutatus*, *Pseudechis porphyriacus*, *L. jararacussu*, *Ancistrodon Blomhoffi*, *Crotalus terrificus* und *Vipera Russellii*.

2. Die Gerinnungszeiten sind den Giftmengen nicht proportional. Sehr große Dosen verhindern die Koagulation durch Gerinnung des Fibrinogens.

3. Salze erschweren im allgemeinen die Koagulation, am meisten Oxalate. Die Gifte koagulieren Fibrinogen, reines Blut, Peptonblut oder mit Zitrat, Oxalat, Magnesia, Kochsalz oder Hirudin versetztes Blut. Diese Substanzen verzögern oder erschweren in verschiedenem Grade die Koagulation. Am leichtesten koagulierbar ist das Plasma der Säugetiere, weniger das der Vögel und der Schlangen. Auch Studien über die begünstigende Wirkung der Temperatur wurden gemacht.

4. Die koagulierenden Substanzen der Gifte filtrieren schwer, werden nicht dialysiert und sind adsorbierbar; durch $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$ werden sie gefällt, sind in Alkohol unlöslich und werden durch KMnO_4 zerstört.

5. Wärme vermindert die Giftwirkung oder verursacht in vielen Fällen zunächst eine sehr starke Abnahme und hernach eine Wiederherstellung der Giftwirkung.

6. Plasma und antiophidische Sera neutralisieren die koagulierende Wirkung der Gifte in hohem Grade; diese Wirkung ist nicht streng spezifisch. Auch Studien über die Verbindung Toxi-Antitoxin und ihre Dissozierung wurden angestellt.

7. Die Gifte wirken wie spezielle Thrombine und verändern sich während der Koagulation nicht. Das erhaltene Serum besitzt eine erhöhte koagulierende Wirkung.

8. Es besteht kein tatsächlicher Antagonismus zwischen den gerinnungshemmenden (Antizytozym) und gerinnungsfördernden Giften (Thrombinen). Die Phänomene hängen ab von der Wirkung der gerinnungshemmenden Gifte auf das Plasma.

R e d a k t i o n .

Thro, William C., Further experiments on the variability of the fermentative reaction of bacteria, especially the streptococci. (Journ. Inf. Diseases. Vol. 17. 1915. p. 227—233.)

Tests were made in sugar-free meat broth containing ascitic fluid, to determine variation in fermentation reactions. Wide variations were obtained in cultures derived from single colonies. The author concludes that one factor determining the variation in amount of acidity is the variability of the luxuriance of growth. Although the streptococci grow better on broth from which the meat sugar has not been exhausted, and in ascitic broth, the results on these media are questionable since the glucose in meat broth and ascitic fluid is readily fermented by all streptococci.

A. C. Evans (Washington).

Jacoby, M., Über eine einfache und sichere Methode der Ureasedarstellung aus Bakterien. (Biochem. Zeitschrift. Bd. 84. S. 354—357.)

Verf. gelang aus harnstoffspaltenden Bakterien die Darstellung eines Fermentes in Gestalt eines trockenen Pulvers, das durch Ausstreichen der Bakterienrasen auf Tontellern und Trocknung gewonnen wurde. Wichtig ist, daß das Pulver auch in Gegenwart von Toluol und Chloroform, wodurch eventuell noch lebende Bakterien abgetötet werden sollten, wirksam blieb und auch noch nach mehreren Wochen seine Wirksamkeit behielt.

Eine Überführung des Enzyms in lösliche Form durch Verreiben der Bakterien mit Toluolwasser oder mit Quarzsand gelang dagegen bisher noch nicht.

G r i e ß m a n n (Halle).

Barendrecht, H. P., L'uréase et la théorie de l'action des enzymes par rayonnement. (Recueil des trav. chim. des Pays-Bas. Sér. IV. T. 39. 1920. p. 2—87.) Leyde 1820.

Die von Takeuchi in den Sojabohnen entdeckte Urease eignet sich vorzüglich zum Studium der Enzymwirkungen und ist leicht zu beschaffen. Daher ist sie schon oft Gegenstand von Untersuchungen gewesen, deren Resultate den Verf. zu neuen Forschungen veranlaßten, deren Ergebnisse hier wiedergegeben werden sollen:

1. „Das Ureasenzym wirkt durch eine Strahlung, welche nur durch ihren spezifischen Körper, den Harnstoff, und durch die Hydrogen-Ionen absorbiert wird, wofür

2. Verf. folgende mathematische Formel, welche hier im Original wiedergegeben werden soll, gibt:

$$-dx = m \frac{x}{x + nc} dt,$$

dans laquelle x est la concentration de l'urée au temps t , c la concentration et n le coefficient d'absorption des ions H, m une constante, proportionnelle

à la concentration de l'uréase, si la concentration des ions H aussi bien que la température sont tenues constantes.

L'intégration donne la formule

$$\frac{nc}{0,434} \log \frac{I}{I-y} + ay = mt,$$

dans laquelle a est la concentration initiale de l'urée et y la fraction d'a, encore présente au temps t.

3. Zahlreiche Experimente haben bewiesen, daß diese Gleichung den Gang der Ureasewirkung auf P_H und die Temperatur-Konstanten darstellt. Sie entspricht ebensowohl den beinahe geraden Linien der Hydrolyse in den alkalischen Lösungen als den beinahe logarithmischen Kurven in den Säurelösungen.

4. Vergleicht man die gleichförmigen Konzentrationen der Urease mit der veränderlichen der H-Ionen, so wird die Konstante m von P_H abhängig gefunden werden; das heißt, daß die Wirksamkeit einer durch die Urease gegebenen Konzentration eine Funktion des P_H der Lösung ist. Nimmt man m als Funktion des P_H , so zeigt die sich ergebende Kurve eine auffallende Ähnlichkeit mit den Kurven, welche charakteristisch sind für die nicht-dissoziierte Fraktion eines amphoterischen Elektrolyten als Funktion von P_H . Mathematisch formuliert, führt dies zu dem Schlusse, daß die Urease ein amphoterischer Elektrolyt ist, dessen Wirksamkeit, falls nicht dissoziiert, den höchsten Grad erreicht hat, wie dies die erhaltene Kurve zeigt, welche die übermäßige Wirksamkeit der nicht-dissoziierten Urease auf die dissoziierte darstellt.

5. Die angegebene mathematische Formel führt zu einer annähernden Bestimmung der Dissoziationskonstanten der Urease, welche nach der Berechnung sich denjenigen der Kohlensäure und des Ammoniaks nähern.

6. Die beschleunigte Wirkung auf die Urease, welche frühere Forscher der Kohlensäure zugeschrieben haben, ist als nichtvorhanden erwiesen. Das Ammoniumkarbonat + die Kohlensäure erhalten das P_H konstant, was eine unerläßliche Bedingung für eine konstante Wirksamkeit der Enzyme und im besonderen in einer Harnstofflösung während der Hydrolyse durch die Urease ist. Hierdurch wird auf die Richtigkeit obiger Formel für den Gang der Hydrolyse, die durch mehrere Experimente erwiesen ist, hingedeutet.

7. Das Maß der anfänglichen Schnelligkeit der Hydrolyse, wenn man gleiche Konzentrationen der Urease auf ungleiche Konzentrationen der Harnstoffkonstanten P_H und T wirken läßt, gibt Resultate, welche ohne die Strahlungstheorie unerklärlich erscheinen. Je niedriger P_H ist, desto mehr wächst die anfängliche Schnelligkeit mit der Zunahme der Konzentration des Harnstoffes. Bei erhöhtem P_H zeigt sich zuerst eine Vermehrung und dann eine Abnahme, bei Vergrößerung der Konzentration des Harnstoffes. Auch dies stimmt mit der Theorie der Strahlung vollkommen überein.

8. Der Einfluß fremder Körper wurde auf experimentalem und theoretischem Wege erforscht. Abnahme und Zunahme der Enzymwirkung, beide durch denselben Körper, werden durch den Einfluß erklärt, den der Fremdkörper auf die Dissoziationskonstanten des Wassers oder der Urease oder beider hat.

9. Die Radiation der Urease, abgeschwächt durch Dispersion oder auf andere Weise, führt die Synthese herbei.

Experimentell bewiesen ist dies durch die Tatsache, daß bei erhöhter P_H , wo die Urease sich im Abnehmen zeigt, öfters eine Störung der Hydrolyse beobachtet wird.

10. Eine 2. Folgerung dieser Konzeption, daß außerhalb der Aktions-sphäre um ein Ureasemolekül herum ein durch Dispersion abgeschwächter Strahlungskreis vorhanden sein muß und damit die Synthese, erklärt die durch eine Reihe neuer Experimente festgestellte Tatsache, daß Verringerung der Konzentration der Urease unter einen gewissen Wert ihre spezifische Wirksamkeit vermindert. Denn augenscheinlich kann die synthetische Wirkung der unveränderten Urease nur festgestellt werden, wenn die hydrolytischen Aktionssphären nicht hinreichend einander kreuzen.

11. Die 3. Folgerung, daß in irgendeiner Lösung der Urease, in welcher das Enzym durch die vereinte Wirkung von Alkalinität, Temperatur und Wetter abnimmt, eine Synthese des Harnstoffes, ausgehend von Ammoniumkarbonat, proportionell zur Konzentration der Urease beobachtet wird, ist durch das Experiment geprüft und bestätigt gefunden worden.

12. Verf. beschreibt einen physikalischen Apparat zur einfachen Bestimmung der Konzentration der H-Ionen bei konstanter Temperatur. Die Bestimmung der Konzentration der OH-Ionen, die notwendig ist zur Berechnung der Dissoziationsformel der Urease wird mit diesem Apparat ausgeführt, nachdem man die Wasserstoffelektrode in eine Sauerstoffelektrode umgewandelt hat.“

F. P o r z e l t (Bamberg).

Euler, H. v., u. Florell, N., Über das Verhalten einiger Farbstoffe in Hefezellen. (Ark. f. Kem., Min. o. Geol., utgifv. af K. Svenska Vetenskapsakad. Bd. 7. Nr. 18.) 8°. 27 S. Stockholm 1919.

Schon 1913 hat Euler das Verhalten verschiedener Farbstoffe auf lebende Hefe untersucht¹⁾ und dabei Unterschiede in der Adsorption von Farbstoffen festgestellt, indem bei einer Gruppe das Eindringen der betr. Farbstoffe in die lebenden Zellen durch die Gärtätigkeit stark beeinflußt wurde. Die Untersuchung haben Verff. im Zusammenhang mit solchen über die Abhängigkeit der enzymatischen Wirkungen der Hefe von der Azidität der Lösung wieder aufgenommen, da die Frage von der Azidität in den Zellen selbst biochemisch von wesentlichster Bedeutung ist und vorliegende quantitative Versuche über die Färbung lebender Zellen veranlaßt hat, zu denen die Brennerei-oberhefe SB II des biochemischen Laboratoriums in Stockholm benutzt wurde. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden, da hier nur die Ergebnisse der Untersuchungen mitgeteilt werden können, aus denen folgendes hervorgeht:

Farbstoffe werden von lebender Hefe in zweifacher Weise gebunden, indem sie 1. in die Zelle eindringen können und darin durch chemische Bindung oder durch Ausfällung verfestigt oder durch Lösung nach dem Verteilungssatz festgehalten werden. In diesem Falle erscheinen die Zellen bei mikroskopischer Beobachtung gefärbt.

2. Können an der Zelloberfläche Farbstoffe gebunden werden durch chemische Reaktion mit den Eiweißstoffen oder durch Adsorption. Die Zellen erscheinen dann im auffallenden Licht gefärbt; die adsorbierte ist aber oft so dünn, daß sie bei mikroskopischer Beobachtung im durchfallenden Licht farblos erscheinen.

¹⁾ Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 87, S. 142.

Bei den meisten Farbstoffen und Hefen ist die Adsorption an der Oberfläche eine häufigere Erscheinung als das Eindringen des Farbstoffes und tritt oft gleichzeitig damit auf. Von der Vorbehandlung der lebenden Hefe, besonders vom Waschen derselben, ist die Größe der Adsorption an der Oberfläche stark abhängig.

Das Eindringen des Farbstoffes in lebende Zellen und auch die Adsorption an der Oberfläche sind nicht nur von der Farbstoffkonzentration, sondern auch von der Azidität (dem p_H -Werte) der Lösung abhängig. Aber auch die Gärtätigkeit der Hefe, also die gleichzeitige Anwesenheit eines gärfähigen Zuckers, beeinflußt, ähnlich wie dies für die Aufnahme von Giften, wie Zyklamin und Toluol, festgestellt ist, die Farbstoffaufnahme.

Versteht man unter Vitalfärbung bei der Hefe eine Farbstoffaufnahme ins Innere der Zelle ohne Schädigung der Gärkraft, also ohne Giftwirkung, so geben die von Verff. mitgeteilten Messungen an Chrysoidin, Janusblau, Ponceau 3 R und Methylenblau keine sichere Stütze für die Möglichkeit einer Vitalfärbung bei Mikroorganismen.

R e d a k t i o n.

Czapek, F., Zum Nachweis von Lipoiden in Pflanzenzellen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 37. 1919. S. 207—216.)

Verf. versteht unter Hydroiden die wasserlöslichen, flüssigen Zellinhaltsstoffe, unter Lipoiden die im Wasser unlöslichen, in organischen Lösungsmitteln aber \pm leicht löslichen, flüssigen Plasmabestandteile. Geringe Lipoidmengen sind schwer nachzuweisen und daher leicht zu übersehen. Er zeigt, daß AP-Sudan den bisher besten Fettreagentien weit überlegen ist. *Saccharomyces cerevisiae* zeigte stets kleine, gruppenweise gelagerte, rotgefärbte Tröpfchen in der Zellenmitte. Alle Hyphen niederer und höherer Pilze führen kleine rote Tropfen, die hymeniale und subhymeniale Schicht meist größere Tropfen. Das Plasma ist diffus, rötlich gefärbt. Bakterienzoo gloen sind schwach rötlich gefärbt; Spirillen und Leptothrix fäden ließen keine gefärbten Tropfen unterscheiden. Die Arbeit enthält viel Methodisches über den Nachweis der Lipoiden bei diversen Pflanzenfamilien und ist sehr wichtig für denjenigen; der sich mit Lipoiden beschäftigen will.

M a t o u s c h e k (Wien).

Euler, Hans von, u. Svanberg, Olaf, Zur Kenntnis der biochemischen Zuckerspaltungen. (Ark. f. Kem., Min. o. Geol. Bd. 7. H. 3. 1918. 28 pp.)

Bei einer Hefe zeigte sich, daß durch Zusatz von Alkali zur Gärflüssigkeit die Entstehung von CO_2 unter Bildung von Säuren der Fettsäure- und Glykolsäurereihe unterdrückt werden kann. Eine Versuchsreihe über die Phosphatgärung der Glukose wird wiedergegeben; Phosphatzusatz verzögert die Gärung in alkalischer Lösung. Der Gärung des Rohrzuckers geht offenbar auch in alkalischer Lösung eine Inversion voran. Andere Untersuchungen beschäftigen sich mit der Giftwirkung von Resorzin, Anilin und Pyridin bei der alkalischen Gärung.

M a t o u s c h e k (Wien).

Sander, Hjalmar, Mumifikation und Radioaktivität. (Naturw. Wochenschr. N. F. 17. 1918. S. 593—596.)

Das typische Schicksal aller sich selbst überlassenen abgestorbenen Organismen ist der allmähliche Zerfall ihrer organischen Bestandteile. Die „freiwilligen“ Zersetzungs Vorgänge sind das Werk niederer Pilzarten, sie

fallen unter den Begriff der Gärung im weiteren Sinne. Auch die menschliche Leiche macht an der Luft oder im Erdboden einen langwierigen und sehr komplizierten Gärungsprozeß durch, dessen Chemismus im einzelnen noch nicht völlig bekannt ist. Im allgemeinen gesprochen ist die Leichengärung aus Fäulnis- und Verwesungsvorgängen zusammengesetzt. Beide Vorgänge unterscheiden sich wie folgt voneinander:

Verwesung:

Sie wird durch O-bedürftige Spaltpilze verursacht. Bei ausreichender Luftzufuhr überwiegen die Oxydationsvorgänge der Verwesung.

Die gesamten organischen Bestandteile werden in den gasförmigen Zustand übergeführt, es bleibt nur das nicht oxydierbare wasserunlösliche Gerüst der Knochen übrig, das erst unter weiteren mechanischen und chemischen Einflüssen infolge Verdrängung der Phosphorsäure der Knochen durch CO₂ und Salpetersäure des Bodens zerfällt.

Daher gleicht die Verwesung einer langsamen, aber vollständigen Verbrennung.

Nach der Fäulnis kommt die Verwesung zur Geltung, die erst nach 7—9 Jahren vollendet ist.

Fäulnis:

Durch anaerobe Spaltpilze. Bei Luftmangel überwiegen die unvollkommenen Reduktionsvorgänge der Fäulnis.

Es bleiben die C- und N-haltigen Massen zurück.

Daher gleicht die Fäulnis der trockenen Destillation.

3—4 Monate dauert bei der menschlichen Leiche die Fäulnis; anfangs ist sie eine „stinkende“.

Wie jede Gärung ist auch die Leichengärung von verschiedenen physikalischen und chemischen Faktoren abhängig: sie vollzieht sich nur innerhalb einer bestimmten Temperaturzone bei Gegenwart von Wasser und gleichzeitiger Abwesenheit von fäulnis- oder gärungswidrigen Chemikalien. Die Wirkung dieser antiseptischen (antizymatischen) Stoffe beruht teils auf ihrer Reaktion (Spaltpilze verlangen einen schwach alkalischen oder säurefreien Nährboden) oder Konzentration (vgl. Basen, Säure, Salze), teils auf Wasserentziehung (z. B. Alkohol) oder auf spezifischer Giftigkeit gegenüber dem Spaltpilzprotoplasma. Ist eine dieser biologischen Vorbedingungen nicht erfüllt, so muß die Gärung (also auch Fäulnis und Verwesung) ausbleiben und ein anderer chemisch-physikalischer Prozeß an ihre Stelle treten. 3 Vorgänge kann man da unterscheiden: die eigentliche Konservierung (als die vollkommenste Art der postmortalen Erhaltung), die Mummifikation (bei der die Leiche den größten Teil ihres Wassergehaltes verliert), die Saponifikation, bei der Fett und Muskeln in einen fettwachsartigen Zustand, zu „Adipocire“ werden. Die Konservierung (künstliche Methode der Unverwesbarmachung) geschieht durch Kälte (Gefrierfleisch) oder Hitze (Pasteurisieren), durch die Injektionsantisepsis der Anatomen, das Aufbewahren in Alkohol, Formaldehyd, Salizylsäure usw., das Einsalzen und Räuchern, das Einbalsamieren. Saponifikation ist der Wissenschaft erst seit 1786 bekannt (Friedhof der „Unschuldigen Kinder“ in Paris), sie tritt nach 3—4wöchiger Fäulnis auf und ist eigentlich ein unterbrochener Fäulnisprozeß, das Leichenwachs selbst ist als ein intermediäres Fäulnisprodukt (des Fettes und Eiweißes) aufzufassen. Mummifikation ist in der Natur nicht gar zu häufig: ehemalige Leichenhalle des St. Bernhard-Hospizes infolge Ventilation mit kalter, trockener Luft, Wirkung des Wüstensandes in heißen Ländern, Leichname in Dachräumen infolge rascher Verdunstung und Sauerstoffüberschuß, wodurch die Fäulnis unterbrochen ward, Moorleichen (Museum Kiel), Fischleichen am Kaspisee in salzreichem Boden, Leichen in Salzbergwerken, Tierleichen in Bernstein, Leichen Phosphor-, Alkohol-

Sublimat- oder Arsenvergifteter. Eine besondere Stellung nehmen indessen Mumien ein, für deren Entstehung es keine ausreichende Erklärung gibt: im „Bleikeller“ des Domes zu Bremen, wo die Leichen in Särgen beigesetzt wurden, auf dem Kreuzberg in Bonn, der Schloßkapelle zu Quedlinburg, Kahlenberg bei Wien, in Bordeaux, Toulouse usw. Elster und Geitel wiesen nach, daß die abgeschlossene Luft in Kellern, Höhlungen oder Schächten bis 430mal größere Ionisation zeigt als die freie Luft, und zwar infolge des relativ hohen Gehaltes an gasförmiger Radium- und Thoriumemanation und der mit der γ -Strahlung radioaktiver Stoffe identischen sog. durchdringenden Strahlung der Höhlenwände. Der Boden und noch viele andere Faktoren (z. B. fließendes Wasser) spielen da eine große Rolle. Fest steht, daß die an und für sich schon stark aktiven Tone die Emanation im allgemeinen am besten abgeben. Versuche in verschiedener Richtung würden sicher lohnenswert sein, die Beziehungen zwischen Radioaktivität und Fossilisation verdienen jedenfalls eingehend geprüft zu werden. Sicher würden Kulturen von niederen Pilzen oder Bakterien, gehalten unter sonst gleichen Bedingungen, einmal mit, das andere mal ohne Strahlenschutz, an gleicher Lokalität manche Aufschlüsse bringen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Konrich, Friedrich, Über die Struktur des Gefrierfleisches und sein bakteriologisches Verhalten vor und nach dem Auftauen. (Veröffentl. a. d. Gebiete d. Militär-Sanitätswes. H. 75.) 8°. 75 S. 3 Taf. Berlin (A. Hirschwald) 1920. *J* 4,60.

Eine unter den heutigen Verhältnissen doppelt wichtige Abhandlung. Verf. hat seine Versuche in einem von der Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen zur Verfügung gestellten Gefrierhause in der Scharnhorststraße in Berlin vorgenommen, in dem das Einfrieren des Fleisches mittels kalter Luft erfolgt, und zwar in einer sich unmittelbar unter dem Kaltluftkanal befindlichen Zelle. Die Temperatur des Gefriertraumes schwankte zwischen — 5 bis — 7° C, die relative Feuchtigkeit lag meist um 70 v. H., ging aber gelegentlich auf 85 v. H. hinauf.

Die Versuche ergaben folgende Tatsachen: Beim Einfrieren von Fleisch in bewegter, kalter Luft von etwa — 7° C tritt eine Veränderung des Muskeleiweißes in chemisch-physikalischer Hinsicht ein. Die Kolloidlösung des Muskeleiweißes friert aus, das Wasser tritt mit einem Teil der Fleischsalze, in der Hauptsache auf osmotischem Wege, durch das Sarkolemma hindurch, sammelt sich zum allergrößten Teile zwischen den primären und sekundären Muskelbündeln und gefriert dort. Dabei treibt es die Muskelbündel der Länge nach auseinander. Die quer zwischen den Muskelbündeln verlaufenden Bindegewebsfasern werden teilweise zerrissen oder stark gedehnt usw. Solange das Fleisch dauernd gefroren bleibt, verharrt es in diesem Zustande, beim Auftauen aber wird die Wasserverteilung im Muskel nicht wieder hergestellt, die früher prall elastische Muskelfaser ist schlaff und der Muskel hat seine prall elastische Beschaffenheit verloren.

Diese Tatsachen und die Zerreißung zahlreicher Bindegewebsfasern erklären die Eigenschaften des Gefrierfleisches, nach dem Auftauen teigig zu sein und leichter als frisches Fleisch zu faulen. Das beim Auftauen allem Anschein nach durch die Löcher des Sarkolemmas austretende und mit dem zwischen den Muskelbalken stehendem Wasser abtropfende Eiweiß erhöht die Teigigkeit noch.

Die Bakterien wachsen in die zahllosen, safterfüllten Zwischenräume zwischen den Muskelfasern des gefrorenen gewesenen Fleisches von der Oberfläche desselben rasch hinein, zumal das Bindegewebe dieser Räume teilweise zerrissen ist. Es handelt sich dabei um eine mechanische, sehr bedeutende Erleichterung des Durchwachsens, nicht aber um eine Erhöhung der Nährfähigkeit der Muskelsubstanz für die Bakterien. Die Angreifbarkeit des Fleisches wird mutmaßlich durch abbauende Fermente der Bakterien erhöht. Findet das Auftauen und Aufbewahren des Gefrierfleisches im Eisschrank statt, so fault das Fleisch etwa um die Hälfte, bei Zimmertemperatur aber 2—3mal so rasch wie nicht gefroren gewesenes.

Fleisch muß man daher zur Geschmacksverbesserung vor dem Gefrieren abhängen lassen, da im gefrorenen Zustande ein Reifen kaum stattfindet; andererseits ist rasches Verzehren nach dem Auftauen zu empfehlen.

Da Bakterien von der Kälte fast nicht beeinflußt werden, so geht der Bakteriengehalt des Fleisches beim Aufbewahren in gefrorenem Zustande nur sehr langsam zurück und Gefrierfleisch hält sich praktisch unbegrenzte Zeit, da das für die Praxis die einzige Ursache der Fleischverderbnis darstellende Bakterienwachstum dabei nicht vorkommt. Dicht aneinander gepacktes Gefrierfleisch kann bei ungenügender Lüfterneuerung freilich Schimmelbildung zeigen und wegen seines dumpfigen Geschmacks zum Genuß minder tauglich sein, doch läßt sich das Fleisch durch Abtragen der obersten Schichten mittels Messers in der Hauptmasse wieder genußfähig machen.

Die Absterbegeschwindigkeit der dem Fleische anhaftenden Saprophyten, die beim Aufbewahren bei 0° sein Verderben herbeiführen, zeigte ein Versuch des Verf., bei welchem es sich um ein verhältnismäßig keimarmes Fleisch handelte, dessen Keimzahl in 200 Tagen auf rund $\frac{1}{4}$ beim Aufbewahren im gefrorenen Zustande zurückgegangen ist. In einer anderen Versuchsreihe ging die Keimzahl auf $\frac{1}{8}$, in einer anderen um $\frac{1}{3}$ zurück.

Die Angriffsfläche der Bakterien und ihrer Fermente ist beim Gefrierfleisch ungleich größer als beim frischen, weil die Keime in den flüssigkeitsgefüllten Räumen zwischen den Muskelbündeln sehr bequem von der Oberfläche des Fleisches in dessen Inneres hineinsickern. **R e d a k t i o n.**

Geilinger, Hans, Mitteilung über einen eigenartigen bakteriologischen Befund bei einer bombierten Fleischkonserve. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 84. 1920. S. 152—160.)

Im Verlaufe der bakteriologischen Untersuchung der bombierten Fleischkonserve wurde ein streng anaërobes Stäbchen in den gefärbten Ausstrichpräparaten des ranzigriechenden Konserveninhaltes in ziemlich großer Zahl aufgefunden. Seine Größendimensionen betragen 0,7—0,8 Breite und etwa 2,0 Länge; Beweglichkeit und Sporenbildung konnten nie festgestellt werden, obgleich das Angehen von 15 Minuten bei 80° C pasteurisierten Agarschüttelkulturen an dem Originalmaterial das Vorhandensein von Sporen bewies. Das Fehlen von Beweglichkeit und Sporenbildung sowie Gelatineverflüssigung berechtigten zu dem Schlusse, daß der *Granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens* Graßberger & Schattenfroh vorliegt.

Eine Zeitlang zeigte der Bazillus ein scheinbar aërobes Verhalten; während desselben aber wurden unter den Bazillen der oberflächlichen Ablagerung vereinzelte unbewegliche, spirochätenförmige Gebilde von beträcht-

lichen Dimensionen, „Geißelzöpfe“, gefunden. Der Umstand, daß sich Sporen nicht nachweisen ließen, deutet auf eine denaturierte, unbewegliche Form des dimorphen Buttersäurebazillus hin, die sich kürzlich aus der beweglichen, sporulierenden entwickelt hat und deren neuer Zustand noch nicht konsolidiert ist, wofür die Änderung des Habitusbildes der Agarstichkultur (siehe Original) und das baldige Absterben des Organismus sprechen.

Redaktion.

Uebbert, Rudolf, Zur Technik der biologischen Untersuchung von Wurstwaren und Nachweis von Pferdefleisch in Düsseldorfer Würsten. [Inaug.-Dissert. Hannover.] 8°. 64 S. Alfeld a. L. (Druck v. F. Stegen) 1914.

Da beim Nachweis von Pferdefleisch in Würsten (Fleischgemischen) die chemischen Methoden versagen, hat Verf. bei seinen in Düsseldorf angestellten Versuchen mit biologischen Methoden gearbeitet, und zwar mit der Präzipitation, der Komplementbildung und der Anaphylaxie.

Das Präzipitationsverfahren zum Nachweis des Pferdefleisches beruht bekanntlich auf der Feststellung des Pferdeeisweißes mit Hilfe von Kaninchenblutserum. Die Komplementbindungsmethode soll nach Schaefer [Inaug.-Dissert. Marburg 1913] zum Nachweis verfälschter Würste wenig brauchbar sein. Zur Untersuchung gelangten: 1 Rinderwurst, 1 Knoblauch-, 12 Plock-, 9 Zervelat-, 4 Mettwürste und je 1 Fleisch-, Zwiebel- und Blutwurst sowie noch 2 andere Würste, die beide mittels der Präzipitations- wie auch der Komplementbindungsmethode als stark verfälscht gefunden wurden. Starke heterologe Trübungen wiesen auf: 1 Rinder-, 1 Mett- und 4 Plock- sowie 3 Zervelatwürste. Man muß daher bei der Präzipitationsmethode vorsichtig sein, um nicht zu falschen Resultaten zu kommen. Geringe Verfälschungen lassen sich mit ihr nicht nachweisen. Feiner und spezifischer wie sie ist jedenfalls nach Verf. die Komplementbindungsmethode, die in solchen Fällen am sichersten zum Ziele führt. Beide Methoden bei forensischen Begutachtungen nebeneinander zu verwenden, empfiehlt sich daher.

Die Anaphylaxie ist zum Nachweis von Pferdefleisch weniger brauchbar und bei ungekochtem Material kommt sie überhaupt nicht in Frage. Als Versuchstier bei der Anaphylaxiemethode benutzte Verf. das Meerschweinchen, bei dem die sensibilisierende 1. Injektion nur intraperitoneal ausgeführt wurde, und zwar bei nativem Serum mit 1 ccm, bei erhitztem 25proz. Serum 2 ccm. Die Reinjektion erfolgte immer intravenös 2½ Wochen nach der 1. Injektion. Bei der 2. Impfung wurde die Dosis des Wurstextraktes immer gewechselt; des Verf. Erfahrungen mit der anaphylaktischen Methode beziehen sich größtenteils auf die Nachbehandlung des überempfindlich gemachten Tieres mit dem zu untersuchenden Wurstextrakt.

Die anaphylaktische Methode gibt bei Vorbehandlung des Tieres mit diesem Extrakte und Nachbehandlung mit Pferdeserum vielleicht bessere Resultate, ist aber teurer und zeitraubender als die beiden anderen Methoden, ohne welche sie in Begutachtungsfällen nicht benutzt werden sollte. Auch bei erhitztem Material kommt der Tierversuch kaum in Betracht, denn wenn die Präzipitations- und die Komplementbindungsmethode kein positives Ergebnis zeitigen, so wird dies schwerlich mit der Anaphylaxie gelingen. Jedenfalls ist beim Tierversuch gerade mit dem erhitzten Material die allergrößte Vorsicht am Platze.

Redaktion.

Baumgarte, Herbert, Untersuchungen über das Vorkommen von Bakterien in faulen Eiern, sowie über die Durchlässigkeit der Schale gegenüber unbeweglichen pathogenen Erregern. [Inaug.-Dissert. Hannover.] 8°. 60 S. Alfeld a. L. (Druck v. F. Stegen) 1919.

Verf. benutzte zu seinen Untersuchungen faule Eier der Eierversorgungsstelle Hannover und verwandte nur solche mit heiler Schale, während verpilzte Eier ausgeschieden wurden. Von den erhaltenen Resultaten seien genannt:

Schwimmprobe und Prüfung auf das Schwappen bei faulen Eiern sind kein sicheres Zeichen für das Vorhandensein von Fäulnis oder deren Grad. Die Zörkendorf'sche Einteilung der faulen Eier ihrem Geruche und ihrer inneren Beschaffenheit nach in 2 Arten, von denen die eine sich durch grüne Verfärbung des Inhalts und starken H_2S -Geruch auszeichnet, die andere sich durch frühzeitiges Vermischen des Eiinhaltes, durch gelbe Farbe und fäkulenten Geruch unterscheidet, hat Verf. in der Hauptsache als zu recht bestehend gefunden, aber nicht bezüglich der Reaktion auf Lackmus und H_2S . Eine Gesetzmäßigkeit in der Wirkung der gefundenen Bakterien auf die Art der Eierfäulnis konnte nicht sicher erkannt werden.

Aus 47 faulen Eiern konnte Verf. folgende Bakterien züchten:

Bact. Proteus vulgare . . .	8mal	= in	17 %	der untersuchten Eier
— — mirabile	4 „	= „	8½ %	„ „
— — Zenkeri	2 „	= „	4 %	„ „
— coli commune	10 „	= „	21 %	„ „
Bac. subtilis	5 „	= „	11 %	„ „
Streptococcus acidi lactici .	5 „	= „	11 %	„ „
Staphylococcus pyog. albus .	5 „	= „	11 %	„ „
Bact. fluorescens putidum .	2 „	= „	4 %	„ „
Diplokokken	2 „	= „	4 %	„ „
Kokken IV. Art	2 „	= „	4 %	„ „
„ V. „	2 „	= „	4 %	„ „
Micrococcus roseus	1 „	= „	2 %	„ „

Bact. Proteus vulgare hat sich also auch hier wieder als häufigster Erreger der Eierfäulnis erwiesen. Ihm folgen in der Häufigkeit: Bact. coli com., Bac. subtilis, Streptococcus acidi lactici, Staphyloc. pyogen. albus sowie Bact. fluorescens putidum usw.

Daß in den meisten Eiern nur 1 Bakterienart aus den faulen Eiern gezüchtet wurde, ist auffallend, sowie, daß von 47 Eiern 7 vollkommen keimfrei waren. Wahrscheinlich wirken in sehr fauligen Eiern die Bakterien resp. ihre Toxine schädigend oder abschwächend ein. Diese Annahme bestätigt ein Versuch des Verf., in dem der Diplobacillus capsulatus, der zu gleichen Teilen mit Paratyphus Schottmüller in faule Eier eingespritzt war, innerhalb 6 Wochen zugrunde gegangen war.

Bewiesen wurde ferner durch 2 Versuche, daß nicht nur bewegliche Bakterien die Eischale beim Einlegen in Bouillonkulturen durchwandern können, sondern daß auch unbeweglichen pathogenen Erregern diese Eigenschaft zukommt. Nach 6 Tagen war der Diplobacillus capsulatus im Eiweiß und nach 8 Tagen im Eigelb nachzuweisen, während der Milzbrandbazillus erst nach 10 Tagen im Eiweiß und nach 13 Tagen im Eigelb zu ermitteln war.

Redaktion.

Seligmann, Erich, Zur Bakteriologie des fadenziehenden Brotes. Ein Beitrag zur Artenentstehung im Bakterienreiche. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 39—50. Mit 1 Taf.)

Seit dem Sommer 1917 war dem Medizinalamt der Stadt Berlin eine ganze Anzahl von Kranken- und Weißbrotproben zugesandt worden, die teilweise durchgehende Verschimmelung durch *Penicillium glaucum* oder *Mucor stolonifer* zeigten, teilweise aber fadenziehend oder klebrig waren. Die vom Verf. angestellten Untersuchungen ergaben als Erreger der letzteren Krankheit die bekannten, sporentragenden Bazillen aus der Gruppe der Kartoffelbazillen, deren weiteres Studium aber zu neuen, eigenartigen Beobachtungen führte.

Ein als verdorben eingesandtes „Krankenbrot“ (Nr. 1) enthielt im Innern der Krume talergroße, grauweiße, metallisch glänzende, klebrige Partien, die sich fädig auseinanderziehen ließen und obstartig rochen. Teile der veränderten Krume ergaben, auf schwach alkalischem und schwach saurem Agar ausgestrichen sowie auf Kölbchen mit sterilisiertem Brotbrei verimpft, 1. eine rosa Hefe von sehr angenehmem Geruch, der an das Bukett edler Moselweine erinnerte, und deren Reinzüchtung anfänglich Schwierigkeiten bereitete, da ein sporentragendes Stäbchen in geringen Mengen stets mitwuchs. 2. Einen sporentragenden, dem *Bacillus mesentericus vulgatus* Flügge-Migula ungefähr entsprechender Mikroorganismus, dessen Reinkulturen nach 3 Wochen langer Aufbewahrung im Eisschranke sich als in eine schleimige, stark fadenziehende Masse umgewandelt zeigten, während die Bakterienrasen der Agarschräggkulturen vorher trocken und grauweiß gewesen waren. Plattenaussaaten davon ergaben auf Agar 2 Sorten von Kolonien, nämlich eine dem ursprünglichen *Mesentericus* entsprechende und eine in Gestalt eines erhabenen, gelblichen Schleimtropfens wachsende 2. Form. Die Trennung der beiden, auch mikroskopisch verschiedenen Formen war ungemein schwierig, da es sich um ein sehr enges Gemeinschaftsleben zweier verschiedenartiger Organismen handelte, nicht aber um die bekannten schleimigen Massen auf Kartoffelkulturen des *Bacillus mesentericus*. Verf. bezeichnet die neue Art als *Bacillus viscosus Berolinensis*, die sich auch in allen anderen untersuchten Brotproben wieder vorfand.

Die genauere bakteriologische Erforschung der beiden Bakterienarten und ihres etwaigen Zusammenhanges untereinander, auf deren Details hier nicht eingegangen werden kann, hat zu folgenden Resultaten des Verf. geführt:

Die verschiedenen Wuchsformen des *Bacillus mesentericus* sind Modifikationen, vielleicht Dauermodifikationen. Die Abspaltung des *Bacillus viscosus Berolinensis* aus dem *Bacillus mesentericus* ist als Mutation aufzufassen, während die Variationen des ausgebildeten *Bacillus viscosus* wiederum als Modifikationen zu gelten haben.

Bezüglich des Fadenziehendwerdens des Brotes ist zu bemerken, daß Beimpfung von Weißbrot mit *Bacillus viscosus* schnell zu der charakteristischen Brotkrankheit führt, wogegen Backversuche, bei denen die Schleimbildner dem Teige zugemischt wurden, nicht zu dem gleichen Ergebnisse führten, da die Backtemperatur diese abgetötet hat. Da andererseits auch *Mesentericus*arten, bei denen Abspaltung von *Bac.*

viscosus nicht beobachtet wurde, fadenziehendes Brot machen, so ist wohl anzunehmen, daß bei günstigen Bedingungen die Brotkrankheit unter dem Einflusse verschiedenartiger Bakterien aus dieser Gruppe entsteht. Außer Zweifel steht es, daß die Abspaltung von Schleimbildnern im Brote selbst, die auch vom Verf. beobachtet worden ist, den Prozeß beschleunigt und steigert. Jedenfalls ist aber dieser Vorgang nicht die Bedingung für das Entstehen der Krankheit, vielleicht aber ein Kennzeichen für die Neigung der *Mesentericus* arten überhaupt, Schleim zu bilden.

Vom Bäckereistandpunkte aus ändern die beschriebenen Beobachtungen nichts; saure Reaktion unterdrückt das Wachstum des *Bacillus viscosus* genau so wie das des *Bac. mesentericus*; auf gewöhnlichem sauren Schwarzbrot gehen beide Bakterienarten überhaupt nicht an. Die mitgeteilten Befunde berühren daher die Bekämpfungsmaßnahmen gegen die lästige Krankheit nicht.

Redaktion.

Groß-Hardt, Gerhard, Über die Bedeutung von Blut- und Hefeerzeugnissen als Futtermittel. Ein Beitrag zur Eiweißfrage. [Inaug.-Dissert. Hannover.] 8°. 60 S. Alfeld a. L. (Druck v. F. Stegen) 1916.

Nach eingehender Berücksichtigung der diesbezüglichen Literatur teilt Verf. seine eigenen Versuche über den Wert der obigen Futtermittel mit. Hier interessieren nur die Hefen, bezüglich deren G. zu folgenden Ergebnissen kommt:

Die Mineralhefe wird sowohl, was N. als Kalorien angeht, gut ausgenutzt, dabei gern genommen und restlos verzehrt. Sie zeigt anderen Trockenhefen gegenüber keinerlei Nachteile.

Redaktion.

Schindler, J., Über die rationelle Anwendung des Schwefels in Weinkellereibetrieben. (Jahrb. f. Oenolog. 1917. S. 124—131.)

Da die Wirkung des Schwefels auf den fungiziden Eigenschaften des sich beim Abbrennen desselben bildenden Schwefeldioxyd beruht, wird er schon lange in der Weinkellerei da überall angewendet, wo es sich entweder darum handelt, die Entwicklung schädlicher Mikroorganismen zu verhindern, oder bereits vorhandene Krankheitskeime zu zerstören. Daher dient der Schwefel im allgemeinen folgenden Zwecken:

1. Zur Konservierung der leeren Fässer gegen Schimmelbildungen, wobei möglichst große Schwefelmengen zu empfehlen sind.

2. Zum Schwefeln von fehlerhaften oder kranken Mosten und Weinen, oder solcher, die zum Krankwerden neigen, obwohl gegen Kahl und Essigstich das Erwärmen (Pasteurisieren) noch vorzuziehen ist, wobei dann allerdings mitunter der Geschmack der Weine leidet, die viel an Frische, Süffigkeit und Farbe verlieren. Werden vor der Vergärung Most und Maische mäßig geschwefelt, so sind kranke oder zum Krankwerden neigende Weine kaum noch möglich. Zum Schwefeln genügt bei gesunden Trauben pro 1 hl Most oder Maische das Abbrennen einer $\frac{1}{2}$ Asbest-Schwefelschneide (1 $\frac{1}{2}$ g reiner Schwefel) entsprechend 5 g Natriumbisulfit, oder die Verwendung von 2 $\frac{1}{2}$ g (Normaldosis) flüssiger schwefliger Säure. Vor Anwendung größerer Mengen hat man sich aber zu hüten.

3. Zur Konservierung gesunden Weines in zu warmen Kellern und nicht spundvollen Fässern ist die schweflige Säure vollkommen unentbehrlich,

da Weine, die schon vor der Gärung und eventuell auch beim Abziehen geschwefelt sind, keines Zusatzes von schwefliger Säure zur Erhöhung ihrer Haltbarkeit bedürfen. Die Schwefelung von Mosten und Südweinen gibt am häufigsten Anlaß zu Beanstandungen. Im ersteren Falle handelt es sich um durch kräftige Schwefelung in der Gärung zurückgehaltene Moste, damit sie nahezu ungegoren am Bestimmungsorte anlangen, wobei relativ große Mengen der schwefligen Säure erforderlich sind. In ganz frisch abgepreßten Mosten kann die Gärung durch 2fache Normaldosis ca. 3 Tage, durch 4fache höchstens 7 Tage zurückgehalten werden, wogegen bei angegorenen Mosten die 8fache Normaldosis kaum hinreicht, um die Gärung etwa 1 Woche zu verzögern. Solche Moste sind dann, sofort dem Konsum zugeführt, gesundheitsschädlich und müssen daher durch Anwendung von Kälte oder durch Erhitzen in der Gärung verhalten werden.

Redaktion.

Kroemer, K., Die Einwirkung der schwefligen Säure und die Zusammensetzung der Mostflora. (Jahrb. f. Oenolog. 1917. S. 152—155.)

Bekanntlich sind die Gärungserreger des Mostes gegen schweflige Säure verschieden empfindlich. Die Milchsäure- und Essigsäurebakterien des Weines werden schon von sehr kleinen Mengen Schwefeldioxyd unterdrückt, desgleichen die säureverzehrenden Bakterien, wogegen die im Most vorkommenden Schimmelpilze wesentlich widerstandsfähiger sind. Rassen der *Apiculatus* Hefen werden im Most schon bei Anwesenheit von 33 mg schwefliger Säure im Liter stark zurückgehalten, bei 65 mg aber ganz unterdrückt, wogegen andere Rassen erst bei 100—250 mg erliegen. Ähnlich verhalten sich auch die Kahmpilze.

Die Weinhefen aber galten früher als allen anderen Gärungserregern des Mostes an Widerstandsfähigkeit gegen schweflige Säure wesentlich überlegen, weswegen es nahe liegt, daß richtig bemessene Zusätze schwefliger Säure zu Mosten unter den Gärungserregern desselben durch schwaches Einschwefeln eine Auslese zugunsten der Hefe herbeiführen würden. In Frankreich gilt daher die Sulfitbehandlung der Traubenmaischen als bestes Mittel zur Erzielung reintoniger Weine, wobei die Unterdrückung der gefürchteten Mannitgärung ein Hauptvorteil ist, da sich geschwefelte Moste und Maischen infolge der gärungshemmenden Wirkung der schwefligen Säure nicht leicht bis zum Wachstumsoptimum der Mannitbildner erwärmen.

Ob aber die Sulfitbehandlung auch für die Bekämpfung der übrigen Gärungsschädlinge Erfolg verspricht, ist eine andere Frage, da sich die *Apiculatus* Hefen, Kahmpilze und Torulaceen aus der Trubflora der gärenden Moste nicht restlos ausschalten lassen.

Fest steht jetzt, daß die schweflige Säure in gärenden Mosten das Aufkommen von Bakterien in einem für technische Zwecke ausreichenden Maße verhindert und auch die Vermehrung der Schimmelpilze und gewisser *Apiculatus* Hefen erschwert. Allein jedoch ist sie nicht imstande, die Weinhefe vor dem Wettbewerb anderer Gärungserreger zu bewahren, sondern kann sogar bei unrichtiger Anwendung bewirken, daß die Hefen unterdrückt, dafür aber Rassen der Gattung *Saccharomyces* und vielleicht auch *Torula* zur Entwicklung gelangen. Obgleich in schwach eingeschwefelten Mosten diese Gefahr nicht besteht, empfiehlt es sich doch, bei der Vergärung derselben die Wirkung der schwefligen Säure durch Zusatz reingezüchteter, an schweflige Säure akklimatisierter Hefen zu unterstützen.

Redaktion.

Kroemer, K., u. Heinrich, Untersuchungen über eine in überschwefelten Mosten auftretende Hefe der Gattung *Saccharomyces*. (Jahrb. f. Oenolog. 1917. S. 156—157.)

In der besprochenen früheren Arbeit über Anwendung des Schwefels in Weinkellereibetrieben war bereits erwähnt worden, daß in stärker geschwefelten, nicht pasteurisierten Mosten nicht echte Weinhefen als Gärungserreger, sondern regelmäßig eine *Saccharomyces*art gefunden wird, die *Mensio* für identisch mit *Saccharomyces Ludwigii* Hansen hält, aber mit der von Verff. beobachteten nicht völlig identisch, wenn auch so nahe verwandt ist, daß sie als Varietät derselben angesehen werden darf.

Die Zellen der beiden *Saccharomyces* zeigen in jungen Mostzuchten verschiedene Formen. Während *Sacch. Ludwigii* neben den typischen zitronenförmigen Zellen sehr viele langgestreckte, wurstförmige, zur Flockenbildung neigende Zellen von meist beträchtlicher Größe bildet, sind bei der neugezüchteten Varietät solche wurstförmige Zellen äußerst selten und man findet hier höchstens langgestreckte, zitronenförmige oder länglich-ovale Zellen. Wachstumsverschiedenheiten zeigten sich besonders bei Oberflächenzuchten auf schräg erstarrter Mostgelatine; sie können als Rassenmerkmale betrachtet werden. Das Hautbildungsvermögen bei *Saccharomyces Ludwigii* ist ausgeprägter als bei der neuen Varietät. Myzelähnliche Zellverbände kommen bei beiden vor; in der Sporenbildung und -keimung weichen sie etwas voneinander ab, doch sind die Unterschiede nicht groß genug, um sie als unterscheidendes Merkmal betrachten zu können. Jedenfalls scheint die neue Varietät leichter Sporen zu bilden als *Sacch. Ludwigii*. Während im Verhalten gegen Zuckerarten, desgleichen annähernd in der Gärkraft, dem Gärverlauf, in der Alkohol- und Glykogenbildung und der oberen Wachstumsgrenze Übereinstimmung herrscht, ist die neue Varietät gegen schweflige Säure empfindlicher als *Saccharomyces Ludwigii*.
Redaktion.

Grimmer, W., Die Arbeiten aus dem Gebiete der Milchwissenschaft und Molkereipraxis im Jahre 1914, II. Semester, und im Jahre 1915, I. und II. Semester. Sammelreferat begründet von **R. W. Raudnitz**. Heft 20. (Sep.-Abdr. a. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 15. Refer. Heft 3.) 8°. 84 S. Leipzig u. Wien (Franz Deuticke) 1917. 3 *M.*

Die vorliegende zusammenfassende Übersicht ist für die Milchwissenschaft und das Molkereiwesen, wie ihre Vorgänger, von großem Werte und kann warm empfohlen werden.
Redaktion.

Nußbaum, Franz Hubert, Über die Kombination biologischer Untersuchungsmethoden zur hygienischen Beurteilung einer Milch. [Inaug.-Diss.] 8°. 92 S. Hannover s. a. (1914?)

Bei der großen Bedeutung der Milchkontrolle hat sich Verf. durch Zusammenstellen und Ausprobieren der gebräuchlichsten Reaktionen ein Verdienst erworben. Infolge des Charakters der Arbeit muß auf das Original verwiesen werden, während wir hier nur die vom Verf. selbst zusammengefaßten Ergebnisse mitteilen wollen. Nach Verf. Untersuchungen gelingt:

Zweite Abt. Bd. 51.

27

1. Die Storchsche Reaktion nicht bei jeder Buttermilch.
2. Bei Vollmilch, die bei 37° 24 Std. bebrütet wurde, kann sowohl bei der Rohmilch wie bei der von 30' auf 70° erhitzten Milch der Ausfall der Reaktion ein negativer sein.
3. Bei stark sauer gewordener Milch, sei es nun, daß die Milch lange Zeit bebrütet oder ungeeignet bei hoher Temperatur aufbewahrt wurde (Zimmertemperatur 18—22°) ist der Ausfall ebenfalls negativ.
4. Deutlich positiv ist die Reaktion noch bei Vollmilch, die 5 Tage lang bei 2—4° im Kühlraum und bei Magermilch, die 10 Tage unter den gleichen Verhältnissen aufbewahrt wurde.
5. Gefrierenlassen bis zu 21 Tagen beeinträchtigt die Reaktion bei Rohmilch nicht. Die anfangs Dunkelblaufärbung kann an Deutlichkeit etwas nachlassen, ist aber immerhin positiv zu nennen. Gefroren gewesene und dann 30 Min. auf 70° erhitzte Milch gibt eine schwache Storchsche Reaktion.
6. Die Storchsche Reaktion gelingt ebenfalls bei roher Mastitismilch, Stutenkolostrum und frischer Frauenmilch, letztere zeigt meist eine etwas eigenartige Schwarz-Blaufärbung.
7. In einer Mischung von 5% Rohmilch und 95% gekochter Milch tritt noch eine deutliche hellblaue Färbung auf.
8. In einem Alter der Milch von 80—90 Std. (bei hoher Zimmertemperatur aufbewahrt) tritt bei der stark sauer gewordenen Rohmilch keine Blaufärbung mehr ein, während die pasteurisierten Milchen in ½—2 Std. eine tief dunkelblaue Färbung annehmen.
9. Mit zunehmendem Alter treten in der Paraphenylendiamin-Chlorhydratlösung bei täglichem Gebrauch leicht Flockenbildungen auf und sind dann diese Lösungen für genaue Reaktionen nicht mehr gebrauchsfähig.
10. In einer Mischung von 10% einer auf 78° erhitzten Milch und 99% einer längere Zeit auf 80° erhitzten Milch kommt höchstens schwache Storchsche Reaktion zustande.
11. Die Beurteilung der höchst verschiedenen Farbentöne führt leicht zu schwerwiegenden Irrtümern.
12. Die Guajak tincturprobe ist noch gut brauchbar bei alter, stark sauer gewordener Milch, indem sie anzeigt, ob die Milch erhitzt war oder nicht.
13. Die Reaktion gelingt auch in Buttermilch, ebenfalls in Mastitismilch und zuweilen in frischer Frauenmilch.
14. Nicht jede Mastitis- und frische Frauenmilch gibt die Guajak tincturprobe.
15. Bei Frauen- und Mastitismilch, die nur eine Spur von Blau- bis Grünfärbung erkennen läßt, ist durch Vermischen von 1:4 Wasser ein deutlicher blauer Ring bisweilen zu erhalten.
16. Alte, rohe Frauenmilch gibt bei der Schichtprobe keinen blauen Ring, auch in Verdünnung mit Wasser nicht.
17. Rohe Vollmilch ergab noch in einer Verdünnung 1:400 Leitungswasser einen gut erkennbaren blauen Ring.
18. Bei Zusatz von Wasser (destilliertes Wasser oder Leitungswasser) zu gekochter Milch konnte in den verschiedensten Abstufungen keine Blaufärbung beobachtet werden.
19. Die Guajak tinctur hält sich bei täglichem Gebrauch verhältnismäßig lange (9 Monate und länger) und bleibt, vor Licht geschützt, klar und durchsichtig.
20. Bei rohem Stutenkolostrum trat keine blaue Ringbildung auf.
21. Gefrierenlassen der Milch beeinträchtigt die Reaktion nicht.
22. Nicht jede Tinctur gibt die Ringbildung; frische Tinkturen meist überhaupt nicht.
23. Der bei der Schichtprobe auftretende blaue Ring blaßt nach längerem Stehen zwar etwas ab, er hält sich jedoch ziemlich lange.
24. Die Paraphenylendiamin-Guajakprobe (nach Rothenfußer) ist negativ bei Buttermilch und ebenfalls bei stark saurer Milch.
25. Sie ist positiv bei Stutenkolostrum und Mastitismilch.
26. Die violette, sehr deutliche Farbe tritt fast sofort ein, läßt aber auch mit dem höheren Erhitzen an Deutlichkeit nach.
27. Das Reagens hält sich ziemlich lange, ist aber an Haltbarkeit der Guajak tinctur nicht ebenbürtig.
28. Nicht jede Rohmilch gibt die Schardinger Reaktion.
29. Frische Frauenmilch entfärbt ebenfalls die Formalin-Methylenblaulösung nicht.

30. Bei Buttermilch trat ebenfalls keine Reduktion ein.
31. Erhitzte Milch, die noch lange Zeit bei Zimmertemperatur im Brutschrank aufbewahrt wurde, reduzierte ebenfalls.
32. Die Schardingersche Reaktion gibt niedrigere Erhitzungsgrade an als die Storchsche, Guajak- und Rothenfußersche Reaktion.
33. Gerinnt die Milch während des Einstellens zur Entfärbung in das Wasserbad, dann ist ein genaues Urtheil nicht möglich.
34. Die Schardinger-Reaktion, ausgeführt nach Seligmann, ist bereits am 2. Tage (nachdem die Milch 24 Std. bebrütet und bei hoher Zimmertemperatur 18—22° aufbewahrt worden ist), in ihrem Werte unsicher (Tab. 5).
35. Nach Seligmann sollen sich bereits Erhitzungsgrade von 65—66° nachweisen lassen. Diese Ansicht kann Verf. nicht teilen, da verschiedentlich sowohl bei frischer Rohmilch, die 30 Min. auf 70° erhitzt worden war, wie auch bei alter, roher Magermilch und alter, im Kühlraum bei 2—4° aufbewahrter, 30 Min. auf 70° erhitzter Milch eine vom Boden beginnende Entfärbung bis ungefähr zur Hälfte, manchmal auch über die Hälfte hinaus auftretende Entfärbung statthatte.
36. Rohe Buttermilch, welche die Storchsche, Rothenfußersche und Schardingersche Reaktion nicht gab, reduzierte dagegen bei Anwendung der Seligmannschen Reaktion.
37. Eine gute, frische Vorzugsmilch darf bei der Katalaseprobe am 1. Tage nicht mehr als 2 ccm O bei 18—22° Zimmertemperatur ausscheiden.
38. Bei jeder Milch tritt, je nach der Art und Weise der Behandlung und Aufbewahrung, zu einer bestimmten Zeit ein Höchstwert für die Katalase ein; ist dieser Zeitpunkt verstrichen, dann nimmt die gebildete Katalase an Menge wieder ab. Bei bebrüteter, roher Voll- und Magermilch liegt dieser Zeitpunkt innerhalb der ersten 24 Std.
39. Durch Tiefkühlen oder Gefrierenlassen wird die Katalasebildung gehemmt, geht wahrscheinlich sogar anfänglich noch etwas zurück.
40. Lange Zeit gefroren gewesene Milch zeigt, direkt nach dem Auftauen geprüft, nur Spuren oder doch nur wenige ccm Gase. Wird aber diese aufgetaute Milch bei Zimmertemperatur stehen gelassen, dann steigen die Katalasezahlen innerhalb 24 bis 36 Stunden auf ihren Höchstwert. Es hat also während des Gefrorenseins doch eine tiefere (äußerlich jedoch nicht wahrnehmbare) Veränderung in der Milch stattgefunden, so daß man eine lange Zeit gefroren gewesene Milch als latent verdorben bezeichnen kann.
41. Durch Erhitzen wird die Katalase zerstört; bei erhitzter Milch tritt jedoch, je nach der Dauer der Aufbewahrung, die Katalase wieder auf, und zwar in fortwährendem Steigen, um dann wieder allmählich abzunehmen.
42. Sahne entwickelt anfänglich mehr Katalase als die von derselben Vollmilch stammende Magermilch.
43. Rohe Buttermilch entwickelt in den ersten Tagen ebenfalls wenig Katalase.
44. Verdünnungen der Milch und Sahne lassen sich nach langem Aufbewahren bei Zimmertemperatur überhaupt nicht feststellen; bei sofortigem Prüfen direkt nach der stattgehabten Verdünnung ist ebenfalls auf Grund der Katalasezahl kein sicheres Urtheil zu fällen.
45. Mastitismilch zeigte jedesmal sehr hohe Katalasezahlen und hält Verf., wie Barthel u. a. die Katalasebestimmung für sehr brauchbar zum Ausfindigmachen von euterkranken Kühen.
46. Frische Frauenmilch gibt 3—4 mal größere Katalasezahlen als frische Kuhmilch.
47. Bei der Müllerschen Reduktionsprobe entfärbte sich frische Rohmilch immer erst nach der Beobachtungszeit von 8—10 Std.
48. Erhitzt gewesene Milch braucht zur Reduktion längere Zeit als Rohmilch. Durch Aufbewahren der Milch bei hohen Zimmer- und Bruttemperaturen wird die Reduktionszeit vermindert, verlängert hingegen bei Kühlraumtemperaturen durch mehrtägiges Gefrierenlassen.
49. Auch die Müllersche Reduktionsprobe beweist, daß die Milch bei sehr langem Gefrieren latent verdirbt; die 7 Tage gefroren gewesene Milch, dann 24 Std. bei Zimmertemperatur aufbewahrt, reduzierte roherst in 6 Std., 21 Tage lang gefroren gewesene, dann ebenfalls 24 Std. bei Zimmertemperatur aufbewahrte Milch hingegen in wenigen Sekunden.

50. Auffallend muß erscheinen, daß 24 Std. gefroren gewesene Milch, dann 24 Std. bei Zimmertemperatur aufbewahrt, roh in 1 Std. 15 Min. reduziert; daß hingegen dieselbe Rohmilch, 7 Tage lang gefroren und 24 Std. bei Zimmertemperatur aufbewahrt, in 6 Std. reduziert und wiederum dieselbe 21 Tage lang gefroren gewesene, 24 Std. bei Zimmertemperatur aufbewahrte Rohmilch im Handumdrehen, also in wenigen Sekunden, entfärbte.

51. Bei der Reduktionsprobe nach Neißer-Wechsberg trat im 1. Röhrchen niemals vor Ablauf 1 Std. Entfärbung ein; meist dauerte es bedeutend länger.

52. Der von Smidt gestellten Forderung, daß man eine Milch, von der 0,1 cem innerhalb 2 Std. entfärbt, als zu stark bakteriell verunreinigt ansehen darf, ist für die Bewertung einer Vorzugsmilch beizustimmen.

53. Alte Milch reduziert schneller als frische; erhitze, tiefgekühlte oder gefroren gewesene Milch braucht längere Zeit zur Reduktion.

54. Die Neißer-Wechsbergsche Probe ist zur Beurteilung des Alters einer dauernd tiefgekühlten oder gefroren gewesenen Milch nicht geeignet.

55. Die Laktalbuminprobe ist zur Feststellung einer hohen Erhitzung der Milch sehr gut brauchbar. Bei kurz dauerndem Erhitzen der Milch auf 85° ist nur noch eine geringe Trübung wahrzunehmen. Bei Verwendung von sauberen, sterilen Reagenzröhrchen trat in dem klaren Filtrat der auf 95° erhitzten Milch keine Trübung mehr auf.

56. Zur Beurteilung, ob eine stark sauer gewordene Milch hoch erhitzt war, ist sie nicht geeignet, da Verf. mehrfach fand, daß das klare Filtrat von stark sauren, rohen Vollmilchen, Magermilch und Sahne, besonders aber von verdünnten Milchen, ebenfalls keine Spur von Trübung zeigte.

57. Bei Stutenkolostrum konnte Verf. kein klares Filtrat erhalten.

58. Buttonberg-Gärprobe: Beim Bebrüten der Milch trat fast immer bei Rohmilch innerhalb 8—20 Std. Gerinnung ein. Das Kasein lag zusammengeballt am Boden des Kolbens, darüber stand in breiter Schicht die Molke. Beim Öffnen des Kolbens war kein Gasdruck bemerkbar. Der Geruch war stark sauer.

59. Verschiedentlich zeigte aber auch die bebrütete Rohmilch in ihrer Konsistenz nach 20 Std. noch keine Veränderungen; zuweilen auch erst kleine Gerinnsel und einen etwas säuerlichen Geruch.

60. Die erhitzt gewesenen Milchen waren nach dem Bebrüten von 8—21 Std. zuweilen geronnen, verschiedentlich zeigten sie ebenfalls gar keine oder geringe Veränderungen in Konsistenz und Geruch.

61. Bei den 1 Min. auf 85° erhitzten Milchen beobachtete Verf. verschiedentlich die von Buttonberg beschriebenen, schaumartigen Massen, die im Milchserum schwammen und bis in den Hals des Kolbens hinein vorquollen. Beim Öffnen machte sich ein starker Gasdruck bemerkbar. Bei ganz festem Schließen der Kolben mittels Gummistöpsel kam es wiederholt vor, daß die Kolben infolge der Gasbildung platzten.

62. Die 30 Min. auf 70° erhitzten Milchen waren meist nach 8—20 stündigem Bebrüten geronnen, zeigten aber nur wenig Gasdruck.

63. Die 10 Min. auf 95° erhitzten Milchen waren meist nach dem Bebrüten von 7—21 Std. noch nicht geronnen.

64. Durch langes Bebrüten bis 48 Std. und mehr kam es zur Gerinnung sämtlicher Milchen.

65. Diejenigen Milchen, welche bei hoher Zimmertemperatur aufbewahrt wurden, zeigten meist nach 24 Std. keine Veränderung; bisweilen trat bei der Rohmilch Gerinnung ein (Gewitterschwüle oder sehr hohe Zimmertemperatur).

66. Vollmilch, im Kühlraum bei 2—4° aufbewahrt, zeigte am 6. Tage noch keine Veränderung in Geruch und Konsistenz. Magermilch, ebenso aufbewahrt, zeigte am 11. Tage kleine Flockchenbildung, im Geruch hingegen noch keine Veränderung.

67. Gefrieren lassen bis zu 21 Tagen beeinträchtigt den Geruch und Geschmack der Milch nicht; es traten aber Flockchen auf, die besonders an der Glaswand zu bemerken sind. Beim Erhitzen verschwinden sie meist wieder.

68. Lange Zeit gefroren gewesene Milch, dann bei Zimmertemperatur aufbewahrt, zeigt recht schnell gröbere Veränderungen.

69. Kurze Zeit gefroren gewesene Milch kann oft noch nach mehreren Tagen, bei Zimmertemperatur aufbewahrt, in Aussehen und Konsistenz fast keine Veränderung zeigen.

70. Die Keimzählung (Plattenverfahren) gewährt einen ziemlich genauen Überblick über die Zahl der in einer Milch enthaltenen Keime. Sie ist aber oft recht unsicher

in der Bezeichnung, besonders wenn neben einzelnen Keimen ganze Rasen gewachsen sind.
Redaktion.

Svanberg, Olof, Über die Wachstumsgeschwindigkeit der Milchsäurebakterien bei verschiedenen H-Konzentrationen. (Hoppe-Seilers Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 108. 1919. S. 120—146.)

Das Ziel der vom Verf. angestellten Versuche war die Ermittlung der optimalen P_H -Bedingungen für das Wachstum der verschiedenen Stämme der echten Milchsäurebakterien, da dieselben sowie die der charakteristischen Enzymwirkungen bei Mikroorganismen unter sich ziemlich verschieden sein können.

Alle Versuche wurden in 50 ccm fassenden Erlenyerkölbchen ausgeführt, die mit 30 ccm Substrat beschickt und mit Wattestopfen bakterien-dicht verschlossen, durch $\frac{1}{2}$ stündiges Kochen in Wasserdampf an 2 aufeinander folgenden Tagen sterilisiert worden waren. Die Magermilch war in frischem Zustande ($P_H = 6,5$) aus dem Laboratorium der Milchzentrale in Stockholm bezogen. Die Molke wurde mit HCl (zu 1 l Milch 10 ccm 4-nHCl gibt etwa $P_H = 4,6$, das Fällungsoptimum des Kaseins) $\frac{1}{2}$ Std. mit Wasserdampf gekocht, durch Watte filtriert, dann mit 2-n NaOH gegen Lackmus schwach alkalisch gemacht, nochmals gewärmt und von ausgeschiedenem Ca-Phosphat klar filtriert. Die Titrationsaziditäten wurden durch Titrieren mit einer 0,204-n NaOH gegen Phenolphthalein ermittelt. Bei den Zuwachsversuchen wurden als Regulatoren Gemische von KH_2PO_4 und Na_2HPO_4 (+ 12 H_2O) angewandt. (Näheres s. im Original.) Die Zellenzahlen wurden durch direktes Zählen unter dem Mikroskop ermittelt.

Zu den Zuwachsversuchen wurden mehrere Stämme der echten Milchsäurebakterien, und zwar sowohl Laktokokken als auch Laktobazillen, verschiedener Herkunft benutzt, bei gleicher Phosphatkonzentration, aber verschiedener Azidität. Die wichtigsten Ergebnisse waren: *Streptococcus lactis* aus Milch hat ein flaches Optimum zwischen $P_H = 5,5$ und $P_H = 6,4$. Bei $P_H = 6,5$ — $6,8$ tritt ein starker Abfall der Wachstumsgeschwindigkeit ein. *Bacterium casei* hat zwischen $P_H = 5$ und $P_H = 6$ ein lang ausgezogenes Optimum. Ein steiler Abfall der Wachstumsgeschwindigkeit tritt bei $P_H = 6$ — $6,4$ ein. Fast dieselben Bedingungen gelten auch für das Wachstum von *Bacterium Delbrücki*.

Das Optimum der Laktokokken tangiert gerade die Reaktion der Kuhmilch ($P_H = 6,5$), aber noch bei $P_H = 7$ — $7,5$ — 8 sind sie imstande, sich langsam zu vermehren und das Substrat allmählich zu säuern.

Das für die Laktobazillen gefundene etwas größere Säurebedürfnis erklärt die befördernde Wirkung der bei natürlicher Milchreaktion schnell vorwachsenden Laktokokken auf die Entwicklung der Milchsäurestäbchen, z. B. beim Yoghurt und Käse.
Redaktion.

Svanberg, Olof, Über einige milchsäurebakteriologische P_H -Bestimmungen. [Inaug.-Dissert.] 4°. 81 S. Stockholm (Druck v. A. B. Fahlerantz) 1918.

Bekanntlich wird die Tätigkeit der Enzyme selbst von den geringsten Schwankungen der Azidität, d. h. des Gehalts der betreffenden Lösungen an Wasserstoff- bzw. Hydroxyl-Ionen, beeinflusst. Seit Sörensen's Forschungen über Invertase, Katalase und Pepsin ist es zur unerläßlichen Bedingung

geworden, bei Enzymstudien immer die wirklichen (Wasserstoff-) Ionenkonzentrationen, die nicht oder nur ausnahmsweise aus Titrationsaziditäten resp. alkalinitäten der Lösungen erhältlich sind, als eine der wichtigsten Versuchsbedingungen genau zu berücksichtigen. Von den 2 zur Herstellung und Bestimmung der geringen H- und OH'-Konzentrationen benutzten kolorimetrischen und elektrometrischen Methoden verwandte Verf. die letztere, bei der die Azidität der Lösungen mit den negativen dekadischen Exponenten, den „Wasserstoffexponenten“ (P_H) angegeben wird. Näheres s. in der Originalarbeit, beschränkt, da der Raum ein weiteres Eingehen auf Einzelheiten verbietet.

Untersucht wurden: 1. Das Säurebildungsvermögen von *Streptococcus lactis* und *Bacterium casei*; 2. die Aziditätstoleranz der Milchsäurebakterien. (Messungen an *Streptococcus lactis* und *Bacterium casei*.) 3. Die Alkalitoleranz der Milchsäurebakterien, wobei eine neue, aus Preßhefe isolierte Art von Milchsäurestreptokokken beschrieben wird. 4. Die Einwirkung von Natriumlaktat auf die Milchsäuregärung. 5. Das Säurebildungsvermögen von *Bacterium Delbrücki*.

Die Ergebnisse sind folgende:

1. Die durch *Streptococcus lactis* (*Bacterium lactis acidii*) in Milch und Molke hervorgebrachte Azidität entspricht etwa dem Werte $P_H = 4$, während *Bacterium casei* (*Bacillus lactis acidii*) in Milch (und Würze) bis zu $P_H = 3$ säuert.

2. Das verschiedene Säurebildungsvermögen der beiden Bakterienklassen beruht nicht auf einer wesentlich verschiedenen Aziditätstoleranz der lebenden Zellen, denn beide werden durch HCl und H_3PO_4 bei derselben Wasserstoffionenkonzentration, und zwar bei $P_H = 3,1-3,4$, in ihrer Entwicklung gehemmt.

3. Beim *Streptococcus lactis* wurden bei Einimpfung desselben in mit HCl, H_2SO_4 und H_3PO_4 angesäuerte Milch P_H -Werte bis zu 3,60 beobachtet, wogegen *Bacterium casei* ϵ nie unter $P_H = 2,98$ säuerte, welche Werte als Grenzasiditäten der Enzymkomplexe anzusehen sind.

4. Die beiden Bakterien unterscheiden sich wesentlich voneinander durch ihr Verhalten gegen Milchsäure und Essigsäure, gegen welche *Streptococcus lactis* besonders empfindlich war (in Milch war Milchsäure wachstumshemmend bei $P_H = 4,4-4,7$, Essigsäure bei 4,8-5,1). Durch Milchsäure trat bei *Bacterium casei* ϵ nur die abschwächende Wirkung auf die Enzyymbildung deutlich hervor, während Essigsäure deutlicher giftig wirkte und die Entwicklung der Mikroorganismen in Milch bei $P_H = 3,9$ hemmte.

5. Bei *Streptococcus lactis* und *Bacterium casei* ϵ ist die Alkalitoleranz sehr gering, denn erstere konnte gerade die von den Kulturhefen ertragene Alkalinität ($P_H = 7,9$) überwinden, während *Bact. casei* ϵ bereits bei neutraler Reaktion ($P_H = 7,1$) entwicklungsunfähig war.

6. Die in Preßhefe aufgefundene neue Klasse besonders alkalitoleranter Milchsäurestreptokokken stimmt bei Züchtung in Milch- und Gelatinekulturen mit den echten Laktokokken in allen wesentlichen Eigenschaften überein. Nur war der Stamm etwas empfindlicher gegen H-Ionen als die Milchbakterien; er säuerte Milch bis $P_H = 4,4$, wuchs aber unter $P_H = 4,8-4,9$ nicht mehr.

7. Die Einwirkung der undissoziierten Milchsäuremoleküle ist bei allen Milchsäurebakterien für die Hemmung der Gärung von wesentlichem Einfluß. Die Enzym-Protoplasmakomplexe ertragen bei den verschiedenen Mikroorganismen etwa folgende HM-Konzentrationen: *Bacterium casei* ϵ 0,1-N, *Streptococcus lactis* 0,01-N und *Bacterium coli* 0,001-N.

8. In Würze rufen „Kulturmilchsäurebazillen“ verschiedener Herkunft (*Bact. Delbrücki*) genau dieselbe Azidität hervor ($P_H = 3$), wie *Bacterium casei* ϵ in geeigneten Nährsubstraten.

Redaktion.

Laxa, Otakar, Les différences biochimiques entre le lait de brebis et le lait de vache. (Extr. de la Rev. génér. du Lait. T. 9. 1914.) 8°. 8 pp. Lierre 1914.

Bei dem Studium von Schafmilchprodukten bemerkte Verf. Unterschiede gegenüber der Kuhmilch vom mikrobiologischen Gesichtspunkte aus, indem weißer, aus Schafmilch hergestellter Käse eine viel größere Neigung zum Blauwerden infolge von *Penicillium* vegetation zeigte als Kuhkäse. Die starke Peptonisation des Kaseins in den Käsen von Herve und Romadour zeigt sich nicht im gleichen Maße in Schafkäsen. L. schloß daraus auf Unterschiede in der Zusammensetzung der beiden Milcharten und machte zur Klärung der Frage mit Reinkulturen verschiedener Mikroben Versuche.

Dabei ergab sich, daß Molken von Kühen und Schafen, auf die Kulturen von *Bacterium lactis acidum* und *Bacillus bulgaricus* gebracht worden waren, Unterschiede im Säuregehalt zeigten, die aber nicht so groß sind, daß sie zur Unterscheidung der beiden Milchsorten dienen könnten. Größer waren dieselben aber bei dem *Bacterium coli commune*, das auf Kuhmolke viel mehr Gase entwickelte als auf Schafmolke.

Yoghurthefer ergaben Unterschiede in der Vergärung des Milchezuckers, indem bei einer Temperatur von 37° C nach 2 Tagen in Schafmolke 1,6 Vol. % Alkohol, in Kuhmolke aber 2,28 gebildet waren. Die Buttersäurebakterien rufen in Kuhmilch die typische Buttersäurevergärung hervor, wogegen sie in Schafmilch zwar eine große Menge Milchsäure, aber nur sehr wenig Buttersäure bilden.

Von peptonisierenden Bakterien prüfte Verf. den *Bacillus fluorescens liquefaciens*, ferner einige *Tyrothrix*arten und ein *Paraplectrum* in beiden Milchsorten, ohne aber große Unterschiede zu finden, da beide Milchen fast gleich peptonisiert wurden: das Kasein der Kuhmilch scheint sich schneller aufzulösen als das der Schafmilch.

Schließlich wurden noch mehrere Versuche mit *Oidium lactis*, *O. Camemberti*, *Penicillium Roqueforti*, *P. album*, *P. candidum* und einigen anderen Spezies von *Penicillium* von feuchten Mauern, an 1 *Mucor*art sowie mit *Cladosporium herbarum* in Reinkulturen angestellt. Hierbei zeigte sich, daß die von Camembert- und Roquefortkäsen stammenden Pilze die Schafmolke vorziehen, während die von feuchten Mauern und kranken Käsen entnommenen Penicillien auf Kuhmolke besser gedeihen, aber einen üblen Geruch entwickeln. Peptonisation fand in der Kuhmilch durch die genannten Pilze sehr schnell statt, in Schafmilch aber war sie in der 1. Woche fast unbemerklich. Auch das Kasein zeigt in der Schafmilch einen anderen mikrobiologischen Charakter als das der Kuhmilch, was auch mit den Erfahrungen der Praxis übereinstimmt, denn die Herstellung von Käsen mit Schimmelpilzen geht bei Verwendung von

Kuhmilch schneller, wenn man Schafmilch zusetzt (Camenbert und Briekäse). Nur bei *Penicillium album* und *P. candidum* entwickelten sich die Vegetationen schneller in Kuh- als in Schafmilch. Jedenfalls aber ist Schafmolke ein gutes experimentelles Mittel, um die Verschiedenheiten der verschiedenen Spezies der oben genannten Pilze zu demonstrieren.

Die Versuche ergeben also, daß Verschiedenheiten bezügl. des Verhaltens der Mikroorganismen in beiden Milcharten bestehen und die Molken gewisse Unterschiede gegenüber der Milch zeigen.

R e d a k t i o n.

Meier, Walter, Beitrag zur Kenntnis der bakteriziden Eigenschaften der frischemolkenen Kuhmilch.
(Beihefte z. Botan. Centralbl. Abt. I. Bd. 36. 1919. S. 261—353.)

Im Verhältnis zu der großen Zahl von Arbeiten, die sich mit der Tätigkeit der Mikroorganismen in der Milch und ihrem Einfluß auf dieselbe, die Feststellung der Keimmengen und -arten, die Milchfehler usw. beschäftigen, sind die Vorgänge der Bakterizidie der Milch, die die Veränderungen im Keimgehalt derselben sowohl hinsichtlich der Zahl wie auch der Art der vorkommenden Spaltpilze vom Zeitpunkte des Melkaktes bis zur kräftig einsetzenden Vermehrungstätigkeit der Bakterien behandeln, nur spärlich berücksichtigt worden. Zweck vorliegender Arbeit ist es, weitere Aufklärung über das Wesen dieser interessanten Erscheinung zu bringen.

Aus dem reichen Inhalte der Arbeit können nur die folgenden hauptsächlichsten Resultate angeführt werden:

1. Bei einer Temperatur von 18—20° vorgenommene Prüfungen verschiedener, auf gewöhnliche Weise, doch recht reinlich ermolkener Milchproben ergaben, daß die bakteriziden Eigenschaften des frisch ermolkene Eutersekretes beim nämlichen Tiere sehr wechselnde und auch von Tier zu Tier verschieden sind. Nach 7—8 stündiger Versuchsdauer konnte in der Regel, vereinzelt aber auch noch nach 12—15 stündiger Aufstellung der Milchproben, ein kleinerer Keimgehalt als sofort nach dem Melken festgestellt werden. Bei den einzelnen Proben schwankte die Intensität des Keimrückganges zwischen 9,6 und 85,7% der sofort nach dem Melken festgestellten Spaltpilzmenge.

2. Andere, bei 14° C durchgeführte Versuche bei ebensolcher Milch wie bei 1. ergaben eine Dauer der bakteriziden Phase von 18—21 Stunden, während der maximale Rückgang der nach dem Melken festgestellten Keimzahl zwischen 48,7 und 62% schwankte.

3. Reinlich ermolkene Milchproben zeigten, bei 30° aufbewahrt, im Maximum während 5 Stunden eine bakterizide Wirkung, während bei 37° die mittels Agarplatten aus gemischtem Zuckeragar zahlenmäßig nachweisbare bakterizide Phase im Maximum 3 Stunden dauerte und die höchsten Keimeinbußen bei 30° bzw. 37° C 52 bzw. 30% des sofort nach dem Melken festgestellten Bakteriengehaltes betragen.

4. Bei aseptisch ermolkener Milch von den verschiedenen Zitzen des nämlichen Euters und sodann den verschiedenen Gemelkfraktionen der einzelnen Zitze (erste, mittlere und letzte 100 cem Milch) konnte bei 16—18° C Aufbewahrungstemperatur folgendes festgestellt werden:

a) Die Zitzen unter sich wiesen im allgemeinen, mit Ausnahme der Zitze hinten links, die in allen Gemelkfraktionen eine keimärmere Milch lieferte als die entsprechenden Gemelkteile der übrigen Zitzen, keine großen Unterschiede hinsichtlich des nachweisbaren Bakterienreichtums des aus ihnen ermolkene Sekretes auf.

b) Die ersten und mittleren Gemelkfractionen aller 4 Zitzen zeigten keine prinzipiellen Unterschiede im Keimgehalt; bald erwiesen sich die ersten 100 ccm spaltpilzreicher als die mittleren 100 ccm Milch, bald war es auch umgekehrt der Fall. Die letzten 100 ccm waren bedeutend reicher an Bakterien als die der ersten und mittleren Fraktion.

c) Das Sekret aus den ersten und mittleren Gemelkteilen war mehr oder minder kräftig bakterizid, während die Milch aus den letzten Gemelkfractionen keine zahlenmäßig feststellbaren, bakterientötenden oder keimhemmenden Eigenschaften erkennen ließen.

d) Die Zeit, während welcher die keimhemmenden Einflüsse in der Milch der ersten Fraktion der 4 Zitzen nachweisbar waren, schwankte zwischen 15 und 30 Stunden, bei der des mittleren Gemelktheiles zwischen 8 und 24 Stunden. Die Intensität des Keimrückganges variiert bei den erstgenannten Milchproben zwischen 54,7 und 93,3, bei den zuletzt angeführten zwischen 23,7 und 60% der sofort nach dem Melken festgestellten Spaltpilzmenge.

5. Der Bakteriengehalt und die bakteriziden Eigenschaften der verschiedenen Gemelkfractionen einer einzelnen Zitze zeigten in einem weiteren Versuche, daß die mittleren 100 ccm Milch am keimärmsten waren und die kräftigsten bakteriziden Wirkungen auslösten.

6. Tiefe Temperaturgrade zeigten ihren Einfluß auf die Äußerungen der bakteriziden Kräfte in der Milch folgendermaßen: Aseptisch gewonnene Frischmilch und 14 Stunden bei 20° C aufbewahrte Milch im Mengenverhältnis 1 : 2, 1 : 1 und 2 : 1 miteinander gemischt und bei 13° gestellt, zeigten in der Mischung folgenden Mindestgehalt an Bakterien gegenüber den durch Berechnung aus den separat aufbewahrten Proben frischer und gestandener Milch festgestellten Keimmengen:

Mischung im Mengenverhältnis	1 : 2	nach 2 Std.	rund 12%
" "	1 : 1	" 2 "	" 20%
" "	2 : 1	" 2 u. 4 Std.	je rund 25%

Die bakterizide Wirkung wird mit steigendem Zusatz aseptisch gewonnener frischer und gestandener Milch kräftiger und anhaltender. Im allgemeinen ist die bakterientötende und keimhemmende Wirkung bei tiefer Temperatur nicht so intensiv, wie vielfach angenommen wird; die Kältewirkung an und für sich muß bei der Beurteilung der bei tiefen Temperaturgraden erzielten Ergebnisse mit berücksichtigt werden.

7. Ein entsprechend angelegter Versuch wie der unter 6. besprochene, aber bei 20° durchgeführt, ergab, daß die Milchproben, bei der genannten Temperatur, sobald die Resultate mit den durch Berechnung festgestellten Werten verglichen werden, bedeutend kräftiger und länger anhaltend bakterizid wirkten als jene Milch, die beim vorhergehenden, bei 13° durchgeführten Versuche verwendet wurde.

8. Versuche, bei welchen in einem Falle einer frischen, aseptisch gewonnenen und im anderen Falle einer durch Wärme sterilisierten Milch — je zu 20 ccm in sterile Erlenmeyerkölbchen abgefüllt — 1 ccm einer 15 Stunden alten Milch eingimpft wurden und bei welchen die eingimpften Milchproben (je 1 mit frischer und 1 mit sterilisierter Milch) bei verschiedenen Temperaturgraden (14, 20, 30 und 37° C) zur Aufbewahrung gelangten, ergaben, daß sowohl bei 14 und 20, als auch bei 30 und 37° in der Frischmilch geringere Vermehrungstätigkeit der Bakterien festgestellt werden konnte, als in sterilisierter, ungleich behandelter Milch. Bei 14 und 20° C erscheint die Keimhemmung, sofern die gefundenen Werte bei frischer und

sterilisierter Milch miteinander verglichen werden, bedeutend kleiner als bei 30 und 37°; bei erstgenannter Temperatur ist der ungünstige Einfluß der Kältewirkungen auf das Wachstum der Spaltpilze sehr gut zu beobachten, indem es sich zeigt, daß in der sterilisierten Milch in den ersten 5 Stunden des Versuches ungefähr gleiche Keimeinbußen zu konstatieren sind wie in der Frischmilch. Bei einer Aufbewahrungstemperatur von 20° trifft letzteres in den ersten 3 Stunden des Versuches auch zu; hier dürfte aber weniger die Temperatur als vielmehr die für viele Bakterien ungünstige Beschaffenheit der durch den Sterilisationsprozeß veränderten Nährstoffe der Milch die Hauptursache sein.

9. Versuche, bei welchen einer aseptisch gewonnenen, frischen Milch, teilweise in Parallele mit sterilisierter, verschiedene Quantitäten einer Emulsion von Kuhkot eingeimpft wurden, ergaben, daß bei schwacher bis mäßiger Verschmutzung die Einwirkung der keimhemmenden Kräfte der Frischmilch sehr deutlich in die Erscheinung trat. Bei reichlicherer Verschmutzung wurde die bakterizide Wirkung des frisch ermolkenen Eutersekretes zusehends kleiner. Mäßig stark durch Kot verunreinigte, durch Wärme sterilisierte Milch zeigte schon bei Beginn des Versuches mehr oder minder kräftiges Wachstum der Fäkalbakterien.

10. Wurde eine frische, aseptisch gewonnene Kuhmilch in verschiedenen Mengen einer Aufschwemmung von *Bact. prodigiosum* Ehrenb. in steriler Milch zugesetzt, so konnte der bakterizide Einfluß der frischen Milch auf die genannte Bakterienart sehr deutlich festgestellt werden.

11. Versuche, bei denen frische, aseptisch gewonnene sowie pasteurisierte und sterile Milch mit bestimmten Mengen einer 15 Stunden alten Milch geimpft und nachher in je 1 Probe bei 14, 20, 30 und 37° C auf die Veränderung ihres Bakteriengehaltes geprüft wurden, ergaben: Während bei 14° Aufbewahrungstemperatur das Wachstum der Bakterien in den einzelnen Milcharten während der ersten paar Stunden kein wesentlich verschiedenes war, zeigte nach 8 Stunden die frische Milch das schlechteste Wachstum, nach welcher Zeit die bakteriziden Kräfte zu verschwinden scheinen, so daß die frische Milch gegen das Versuchsende hin die günstigste Nährflüssigkeit für die Spaltpilze war.

Bei 20° aufbewahrt zeigte dieselbe frische Milch bis nach 24 Stunden bedeutend geringeren Keimzuwachs als die sterilisierte oder gar die pasteurisierte, was auch bei 30 und 37° nach 6 bzw. 4 Stunden der Fall war. Mit zunehmender Aufbewahrungsdauer bietet die frische, aseptisch gewonnene Milch, wie bei 14° so namentlich bei 30 und 37°, den Bakterien günstigere Vermehrungsbedingungen als die pasteurisierte oder gar sterilisierte. Wahrscheinlich verursachen letztere infolge der durch die Erhitzung erlittenen ungünstigen Veränderungen der Nährstoffe an und für sich schon eine Keimhemmung.

12. Untersuchungen hinsichtlich Veränderungen in der qualitativen Zusammensetzung der Spaltpilzflora während der bakteriziden Phase der Milch ergaben: Reinlich und aseptisch ermolkene Milch bestand sofort nach dem Melken in der Regel aus Kokken mit reicher Farbstoffbildung. Neben den Kokken finden sich noch in vereinzelt Fällen geringe Prozentsätze an kugelförmigen Sproßpilzen und alkalibildenden sowie verschiedenen anderen Kurzstäbchen. Je nach der Aufbewahrungstemperatur der Milch veränderte sich die Zusammensetzung der nach dem Melken festgestellten Spaltpilzflora in der Weise, daß meistens eine Auslese unter den einzelnen Spezies stattfand,

oder, daß andere Bakterienarten, die zu Beginn der Versuche entweder gar nicht oder nur in kleinen Prozentsätzen nachweisbar waren, prozentual in den Vordergrund traten. Bei 13—14° vermochten oft Angehörige der Gruppe des *Bact. fluorescens* Flüge eine ansehnliche prozentuale Vertretung zu erlangen, während bei 20, 30 oder 37° die alkalibildenden Kurzstäbchen sehr oft die gesamte übrige Mikroflora so verdrängten, daß letztere nicht mehr mittels Plattenkultur aus gemischtem Zuckeragar nachgewiesen werden konnte. Bei 20, 30 und 37° traten gegen das Versuchsende hin öfters in geringen Prozentsätzen *Bac. mesentericus* Flüge und *Bac. mycoides* Flüge auf.

Wurden aseptisch gewonnene Milchproben, pasteurisierte und sterilisierte Milch mit bestimmten Mengen einer 15 Stunden alten Milch beschickt und bei 14, 20, 30 und 37° aufbewahrt, so konnten in allen 3 Milcharten die nämlichen Veränderungen in der qualitativen Zusammensetzung der Mikroflora beobachtet werden: Bei 14° und zum Teil auch bei 20° trat *Bact. fluorescens* dominierend auf, während bei 30 und 37° die alkalibildenden Kurzstäbchen in den Vordergrund traten, was auf einen in den Milchproben sich abspielenden Konkurrenzkampf schließen läßt, der, in Frischmilch durch die spezifisch bakterizid wirkenden Kräfte unterstützt, auslesend auf die verschiedenen Spaltpilzspezies wirkt.

13. Bei der Untersuchung einer Milch auf ihre bakteriziden Eigenschaften können z. B. das Alter der Milch, das Schütteln derselben vor der Verarbeitung auf künstliche Nährsubstrate, die Bebrütungsdauer und -temperatur, die für die Aufbewahrung der Agarplatten gewählt werden, sowie die Versuchstemperatur von Einfluß auf die Versuchsergebnisse sein. Hinsichtlich des Alters der zu den Versuchen verwendeten Milch ergab sich, daß die Verarbeitung der Proben unmittelbar nach dem Melken zu erfolgen hat, da nach 1—2 Stunden der Keimgehalt teilweise beträchtlich zurückging. Ein 5 Min. dauerndes, kräftiges Schütteln der Milch und Milchgemische zeigte gegenüber jenen Keimzahlen, die mit nur gut durchmischten Parallelproben gewonnen wurden, bedeutend höhere Werte. Bezüglich des Einflusses von Bebrütungsdauer und -temperatur auf die mittels Agarplatten eruierten Keimzahlen zeigte sich, daß 10tägige Aufbewahrung der Agarplatten bei 30° C die besten Resultate zeitigte. Bei der Prüfung frischermolkenener Milch auf bakterizide Eigenschaften bei verschiedenen Temperaturgraden müssen zur Vermeidung von Trugschlüssen unbedingt Versuche mit pasteurisierter bzw. sterilisierter Milch angestellt werden.

14. Die bakteriziden Eigenschaften der frischen Kuhmilch sind nicht als eine Folge der für viele Bakterien ungünstigen Konzentrationen der Nährstoffe, nicht zusagenden osmotischen Druckverhältnisse usw. zu betrachten. Auch Kälteeinwirkungen können nicht als alleinige Ursachen der bei tiefen Temperaturgraden (13—14° C) beobachteten bakteriziden Eigenschaften der frischen Kuhmilch gedeutet werden.

15. Die Bakterizidie der frisch ermolkenen Kuhmilch ist daher als eine Äußerung der natürlichen Immunität des Tierkörpers, die durch eine lokale, der Milchdrüse eigene, erworbene Immunität in ihrer Wirkung verstärkt werden dürfte, anzusprechen.

R e d a k t i o n.

Ballmann, Stephan, Untersuchungen über Fettgehalt, Säuregrad und Enzyme der Schafmilch. [Inaug.-Dissert., Hannover.] 8°. 56 S. Alfeld a. L. (Druck v. A. Stegen) 1919.

Über die hier in erster Linie in Betracht kommenden Enzyme der Schafmilch lagen bisher nur wenige Untersuchungen von Grimmer, Raudnitz und Graziani vor. Verf. kommt bei seinen Untersuchungen zu folgenden Resultaten:

Die Schafmilch enthält Peroxydase, nachweisbar durch Guajak-tinktur und noch deutlicher auch durch Paraphenylendiaminlösung. Vorkommen von Oxydasen in der Schafmilch ist zweifelhaft. Der Säuregrad der Milch ist ohne Einfluß auf die Reaktion. Auch im Schafmilchserum läßt sich die Peroxydase nachweisen; sie tritt darin deutlicher als in der Milch in die Erscheinung. 30 Min. langes Erhitzen auf 72° C zerstört die Peroxydase dauernd.

Der Katalasegehalt ist in frischer Schafmilch hoch (20—50 mm). Mit fortschreitender Säuerung erhöht sich zum Teil die Katalasezahl, zum Teil überschreitet sie aber nicht die in frischer Milch gefundenen Werte. Das katalysierende Vermögen der Milch ist wahrscheinlich durch Albumin bedingt.

Originäre Reduktase fehlt in frischer, roher Schafmilch, während infolge Bakterienwirkung saure Schafmilch die Reduktaseprobe gibt.

Diastase findet sich in roher Schafmilch, und zwar zersetzen 100 ccm Milch in 30 Min. 0,015 g Stärke. Mit fortschreitender Säuerung nimmt der Diastasegehalt ab. Durch Erhitzen auf 65° C wird die Diastase dauernd vernichtet.

Redaktion.

Lämmel, Otto, Untersuchungen über die Enzyme der Ziegenmilch. [Inaug.-Dissert. Hannover.] 8°. 70 S. Alfeld a. L. (Druck v. F. Stegen) 1917.

Die Bedeutung der Ziegenmilch, die auch als Säuglingsnahrung in den letzten Jahren sehr zugenommen hat, hat veranlaßt, Versuche zur Erweiterung der Kenntnisse über die Enzyme derselben anzustellen. Des Verf. diesbezügliche Untersuchungen haben folgende Ergebnisse gehabt:

Der Gehalt der Milch und des Ziegenmilchserums an Peroxydase ist groß; sie wird durch Erhitzung über 72° zerstört. Eingetretene Säuerung verzögert die Reaktion der Guajak-tinktur um einige Sekunden. Das Serum verhält sich der Guajak-tinktur gegenüber wie saure, geronnene Milch.

Reduktase ist in frischer, roher Ziegenmilch nicht vorhanden, abgesehen von einem geringen Gehalte, den die Alkoholprobe in ganz frisch gewonnener Milch nachwies. Dagegen gibt saure, alte Ziegenmilch mit reichlicher Bakterienbildung die Reduktaseprobe, wobei die Methylenblaulösung früher entfärbt wird als die Formalin-Methylenblaulösung. Bei positiver Alkohol- und negativer Kochprobe tritt die Entfärbung beider Lösungen in 30 Min. bis 4 Std., bei positiver Alkohol- und Kochprobe innerhalb 5—28 Min. ein.

Diastase ist auch in Ziegenmilch enthalten. Frische, rohe Milch zersetzt in ½ Std. 10—20 mg Stärke. Mit fortschreitender Säuerung nimmt der Diastasegehalt ab und beträgt bei positiver Alkohol- und negativer Kochprobe 5—15 mg, bei positiver Alkohol- und Kochprobe 5—10 mg, bei geronnener Milch aber 5 mg. (Nur 2 Milchen zersetzten geronnen 10 mg Stärke.) Erhitzt man frische Ziegenmilch 20 Min. auf 65° C., so wird die Diastase vernichtet und tritt nicht wieder auf.

Der Gehalt an Katalase, die mit Hilfe des Lobeck'schen Katalaser festgestellt wurde, beträgt in roher, frischer Milch 3—14 mm. Zeitweiliges Auftreten kolostraler Eigenschaften erhöht die Katalasemenge der Ziegen-

milch, was auch bei fortschreitender Säuerung der Fall ist. Nach dem Erkalten zeigt gekochte Milch einen Katalasegehalt von 4—9 mm, der mit dem Alter der Milch zunimmt.

R e d a k t i o n.

Laxa, Otakar, J a g u r t. (Zprávy Laktologického Ústavu C. K. České Vysoké Školy Technické v Praze. IX.) 4°. 16 S. M. deutsch. Resumé. Praze 1918.

Die laktologische Anstalt in Prag liefert größeren Molkereien Böhmens die zur Herstellung des Yoghurt nötigen Reinkulturen aus echter bulgarischer Maya, die reich an *Bacillus bulgaricus* ist und keine Hefe enthält. Zur Erhaltung der guten Eigenschaften der Maya trägt die Benutzung kurz nach dem Melken sterilisierter Milch bei, während gewöhnliche Marktmilch Zersetzungsprodukte enthält, die die Kulturen bald schwächen. Das mehr oder weniger schnelle Dickwerden (2—3 Std.) gewisser Milch dürfte durch das Alter der letzteren zu erklären sein. Wurden die Kulturen unter stets gleichen Umständen bereitet, so wurde die Milch in 2—2½ Std. dick.

Die Temperatur und das Verhältnis der einzelnen Mikroben sind von Einfluß auf die Lebensdauer der Kultur. Eine gute Kultur vom Säuregrad 35° S.-H hält sich, bei 8° C aufbewahrt, 1 Monat, bei 10—15° 14 Tage und bei 15—20° nur 1 Woche. Die Anwesenheit von *Torula* verlängert die Lebensdauer der Kulturen in so hohem Grade, daß sie bei 35° C 1 Monat und länger Yoghurt mit lebendem *Bacillus bulgaricus* zu beliefern vermag, was auf eine Symbiose der Laktobazillen mit Hefe hinweist. Unbedingte Notwendigkeit für die Erzeugung von gutem Yoghurt scheint aber die Hefe nicht zu sein; die Anwesenheit derselben verursacht den unangenehmen Hefegeschmack des Yoghurt.

Als F e h l e r beobachtet wurden: 1. Schwächung des Säurevermögens, als Folge der Züchtung der Kultur bei hohen Wärmegraden. 2. Verminderung der Koagulierungskraft als Folge der Übersäuerung. 3. Ausscheidung der Molke. 4. Übersäuerung. 5. Bitterwerden. 6. Hefebeigeschmack. 7. Flokkiger Niederschlag und 8. Gasbildung.

R e d a k t i o n.

Sandelin, A. E., Die Hefen der Butter. (Sond.-Abdr. a. Annales academ. scientiar. Fennicae. Ser. A. T. 12. 1919. No. 6. p. 1—48, m. Tab.) Helsinki 1919.

Über die gewöhnlich in der Butter vorkommenden Hefepilze liegen verhältnismäßig wenige Untersuchungen vor, desgleichen über die nähere Charakteristik und physiologische Tätigkeit derselben, so daß auch jetzt noch die Identifizierung schwierig ist, obgleich man in der Molkerei ihnen neuerdings größere Aufmerksamkeit zuwendet.

Verf. suchte zuerst klarzustellen, inwieweit ein Unterschied im Hefegehalt in süßer und in gesäuerter Butter besteht, zu welchem Zwecke er 30 Butterproben aus Helsingfors untersuchte, die nicht älter als 1 Woche und immer kalt aufbewahrt waren und sämtlich aus Molkereien stammten. Von mit flambiertem Butterbohrer aus der Mitte von 50 kg schweren Fässern herausgenommenen Butterstücken, deren oberste Lage mit flambiertem Messer weggeschnitten worden war, wurde je 1 g auf sterilisierter Filtrierpapierscheibe abgewogen; beide wurden mit steriler Pinzette in einen Erlenmeyerkolben mit 100 cem sterilem Wasser gebracht, worauf vorsichtig erwärmt, gut durchgeschüttelt und 1 cem herausgenommen und in eine Gelatineröhre einpipettiert, respektiv weiter verdünnt wurde. Als Nähr-

substrat dienten Würze- und eine *Dombrowski*-Gelatine, die beide aus 10% Gelatine bestanden. Die *Petri*schalen wurden 7 Tage bei 17° aufbewahrt, dann die Kolonien gezählt und dabei festgestellt, daß dieselben wirklich aus Hefezellen bestanden.

Die angestellten Versuche ergaben zunächst, daß die Hefemenge in der *Badiator*- und süßen *Separator*butter bedeutend niedriger ist als in der sauren *Separator*butter. Wie schon *Orla-Jensen* hervorhob, wachsen die *Butter*hefen auf sauren Nährböden besser als auf süßen, wozu nach *Verf.* noch kommt, daß bei der Fabrikation der sauren *Butter* aus Rohrleitungen und *Rahm*reifern, aus dem *Butter*fasse, der *Luft* usw. Hefen in den pasteurisierten *Rahm* dringen. Hier findet während der *Säuerung* die Hefe reichliche Vermehrungsgelegenheiten, da sie bei gewöhnlicher *Säuerung*temperatur recht gut wächst, desgleichen schnell, wenn die *Ansäuerung*kulturen Gelegenheit haben, zu *übersäuern*. Da die Hefe bei der *Spaltung* des *Butter*fettes eine große Rolle spielt, muß bei der *Bereitung* haltbarer *Sauerrahm*butter auf die *Reinheit* der *Säure* und das *Vermeiden* von *Kontakt*- und *Luftinfektion* geachtet werden.

Die *Untersuchung* der aus der *Butter* isolierten *Hefekolonien* erfolgte auf *Dombrowski*-Gelatine bzw. -Lösung, die sauer ist, keine *Laktose* enthält und deshalb die *Milchsäurebakterien* am *Auskeimen* verhindert. Von der *Gelatine* wurden dann *Platten* gegossen und aus diesen die *Reinkulturen* abgeimpft, worauf das *Verhältnis* der *Hefearten* in der *Dombrowski*-Lösung, in *Würze*, *Milch* allein und zusammen mit *Streptococcus lactis*, in *Würze*gelatinestichkultur, *Dombrowski*-Gelatinstich- und -strichkultur, in der *Bakterienzähl*gelatinestichkultur und in *klarer Labmolke* studiert wurde. Ferner wurde die *Vergärung* von *Saccharose*, *Dextrose*, *Milch* und *Würze*, die *Sporenbildung*, die *Größe* der *Zellen* beim *Wachstum* in *Dombrowski*lösung und in *Würze*, außerdem das *Aussehen* der *Riesenkolonien* auf *Würze*gelatine untersucht sowie schließlich die *Fähigkeit* der *Hefearten*, *Fett* zu spalten, sowohl allein als auch in *Gesellschaft* von *Streptococcus lactis*, ihre *Fähigkeit*, *Säure* zu bilden oder zu zehren, sowie ihre *Empfindlichkeit* gegen *Kochsalz*. Bezüglich der *Einzelheiten* ist wegen *Raum*mangels auf das *Original* zu verweisen.

Hier sei nur erwähnt, daß alle untersuchten *Hefestämme* den *Fungi imperfecti* zuzuzählen sind und in den verschiedenen Nährböden oft ziemlich ähnliches *Wachstum* zeigen, weshalb es schwierig ist, die beschriebenen *Hefearten* mit früher beschriebenen zu identifizieren.

Nach *Klückers* Definition von *Torula*, *Saccharomyces* und *Mycoderma* gehören alle untersuchten *Stämme* zu *Torula*, mit Ausnahme des Stammes *n*, der wahrscheinlich den *Mycodermen* im Sinne *Hansens* zuzuführen ist, obgleich nicht ausgeschlossen ist, daß er eine der *aëroben Lebensweise* angepaßte *Torula* ist. Im allgemeinen scheinen die zu der 3. Gruppe *Orla-Jensens* gehörenden *Hefearten* in der *Butter* die gewöhnlichsten zu sein, während die *zucker*vergärenden nur spärlich vorkommen.

Was die *Fettspaltungsfähigkeit* der *Hefestämme* anbelangt, so haben des *Verf.* *Untersuchungen* die *Beobachtungen* *Orla-Jensens* bestätigt; sie zeigen deutlich, daß die *Sauerrahmbutter* bei *Lagerung* schneller *verdirbt*, weil die Hefe das *Fett* kräftiger spaltet. Was die *Salzwirkung* anbelangt, so sei noch bemerkt, daß *Butter*proben mit *Hefestämmen*, die in *geklärte*

Labmolken mit 10,15 und 20% Buttersalz geimpft und bei 22° aufbewahrt waren, nach 14 Tagen nur noch bei 10% Wachstum zeigten. Bei 20% wuchs keine Hefe mehr. Enthält eine Butter 2,5% Salz bei normalem Wassergehalt, so dürften sich die in ihr gewöhnlich vorhandenen Hefen nicht mehr vermehren, wodurch die Erfahrungen der Praxis bestätigt werden, daß sich Butter mit 2—3% Salzgehalt am längsten gut erhält.

R e d a k t i o n.

Hentschel, E., Über das Tierleben am Grunde der Elbe bei Hamburg nach statistischen Untersuchungen. (Verhandl. d. Naturw. Ver. Hamburg. 3. Folge. Bd. 25. 1917. Hamburg 1918. Sitzgsber. S. 15—16.)

Das Leben am eben genannten Orte unterscheidet sich von dem weiter stromaufwärts infolge der Einwirkung zweier Faktorengruppen der Tidenbewegungen und kultureller Einflüsse. Erstere bewirken die Mannigfaltigkeit der Strömungen und die Ausbildung einer besonderen Uferzone, „Schorre“ genannt, die abwechselnd vom Wasser überflutet wird und wieder trocken fällt. Von letzteren kommen besonders Hafengebäude und die Verunreinigungen der Elbe in Betracht. Die wichtigsten Tierformen am Elbegrunde sind: Tubifiziden und Sphaeriiden, die von den sich ablagernden Sinkstoffen (Detritus) leben. Außerdem kommen besonders Schnecken, Egel, Flohkrebse, Mückenlarven und Fische in Betracht. In 50 Fängen von je $\frac{1}{10}$ qm Bodenfläche wurden etwa 225 000 Tiere festgestellt, davon kamen auf 1 Fang aus dem Altonaer Hafen allein 116 000 Würmer. Sonst machten die Würmer etwa 72%, die Muscheln 24% aus. Bezüglich der Verteilung der Tiere: der offene Strom ist arm, die mittleren Teile der Hafenbecken am reichsten; maßgebend ist das Vorhandensein von nahrhaften Detritus. An gewissen Orten sind Schlammwürmer bedeutend reichlicher als Muscheln und umgekehrt, andererseits gibt es Jungfische respektive Mückenlarven in Menge. Mitten im Strombette sind Flohkrebse sehr zahlreich. Die „Schorre“ längs des N.-Ufers zeigt höchstens 300 Würmer auf 100 qm Bodenfläche, doch auch stellenweise bis 3000. Diese Anreicherung hängt von der Ufergestaltung stark ab und verschwindet allmählich stromabwärts. Siedeleinflüsse beherrschen die Verbreitung der Tiere und ihre Massenentfaltung. Für die Selbstreinigung des Stromes muß eine sehr reiche Bodenfauna größte Bedeutung haben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lohmann, H., Die Bildung von Tiefseeablagerungen durch Auftrieborganismen der Hochsee. (Verhandl. d. naturw. Ver. Hamburg. 3. Folge. Bd. 25. 1917. 1918. S. 29—31.)

Hier interessiert nur folgende Angabe: Alle den Tiefseeschlamm bildenden Organismen (Globigerinen, Radiolarien, Diatomeen, Coccolithophoriden) leben in den oberen 100—200 m des Weltenmeeres. Sie werden „Skelettbildner“ genannt. Die Skelette sinken nieder und sie werden meist schon bei 600 m ganz aufgelöst. Ausgezeichnet geschützt sind die Skelette aber, wenn sie von Tieren (Krebsen, Pteropoden, Tunicaten) aufgefressen werden; im Schleim der Kotmassen eingebettet, gelangen sie unversehrt in größte Tiefen und werden hier bei dem allmählichen Zerfall der Kotmassen freigelegt. Durch diesen Kottransport werden Eiweiß, Fett und B a k t e r i e n dem Meeresboden zugeführt. Daher gewinnt die Tätigkeit dieser „S k e l e t t s a m m l e r“ auch eine große Wichtigkeit für die Tiefseeablagerungen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lieske, R., Kohlenstoff-autotrophe Bakterien. (Die Naturwissenschaften. 1914. J. II. p. 914 u. ff.)

1. Von denjenigen Bakterien, die fähig sind, CO_2 zu assimilieren, leben die einen aërob und verbrauchen beim Oxydieren den Sauerstoff der Luft. Hierzu gehören die Nitrit- und Nitratbakterien, die als Energiequelle die bei der Oxydation von NH_3 , resp. NO_2H frei werdende Wärme benützen. Hydrogenomonas gewinnt ihre Assimilationsenergie durch Oxydation von H zu H_2O und besitzt auch die Fähigkeit, auch heteroph zu leben. Eine Methan oxydierende Bakterienart benutzt diese Verbindung gleichzeitig als C-Quelle. Ob die Eisenoxydul oxydierenden Eisenbakterien auch autotroph leben können, ist noch nicht bewiesen worden. Den Kohlenstoff beziehen die Schwefelbakterien (*Thiothrix*, *Beggiatoa*) durch Assimilation von CO_2 allein. Sie beseitigen den giftigen Schwefelwasserstoff.

2. Zu den Anaëroben gehören die denitrifizierenden Schwefelbakterien Beijerincks. Die Reduktion von Salpeter ist ein endothermischer Vorgang, also Zufuhr von Energie erforderlich. Diese erfolgt durch Verbrennung von Schwefel und seiner Verbindungen zu H_2SO_4 . Fast anaërob sind die roten Schwefelbakterien; sie können CO_2 assimilieren, können ohne Licht und Schwefelkohlenstoff nicht leben. Vielleicht liegt hier nach Verf. eine Vereinigung von Photo- und Chemosynthese vor. **Matousek** (Wien).

Blom, A. V., Die Rolle des Stickstoffes im Kriege. (Mitt d. Naturf. Gesellsch. Bern. 1917. [1918.] Sitzungsber. S. 44—49.)

Hier interessieren nur folgende Gesichtspunkte:

I. 2 primäre Bildungsmöglichkeiten für N-Verbindungen kennen wir: bei luftelektrischen Entladungen entsteht HNO_3 , die im Boden in Form von Nitraten fixiert wird; in der Ackerkrume vermögen gewisse Bakterienarten den N direkt zu assimilieren. Die 2 Quellen für N-Verbindungen haben vermutlich das 1. Pflanzenleben ermöglicht und decken gleichzeitig die unvermeidlichen Verluste im natürlichen Kreislaufe. Die von den Tieren verbrauchten pflanzlichen N-Verbindungen kehren durch die Exkremente wieder zu den Pflanzen zurück.

II. Das harmonische N-Gleichgewicht hat der moderne Kulturmensch gründlich zerstört, denn durch die Kanalisationsanlagen der Städte werden enorme Mengen von N in die Flüsse abgeschwemmt und gehen verloren. Die moderne Verkehrstechnik hat andererseits eine massenhafte Verschiebung von Nahrungsmitteln ermöglicht, wodurch gewisse Gebiete an N verarmen. Man suchte Ersatz im Chilesalpeter und im Ammoniumsulfat.

III. Mit dem Ausbruche des Weltkrieges entstand plötzlich ein neues riesiges N-Bedürfnis, da viele Sprengstoffe zu erzeugen waren. Da die künstliche Vermehrung der freilebenden N-sammelnden Bodenbakterien und Zyano-phyceen zu keinem Erfolge führte, blieb der Erfolg der chemischen Bindung des Luftstickstoffes übrig. Die im großen ausgeübten Prozesse gruppiert Verf. in einem übersichtlichen Schema.

Für die Schweiz kommen bezüglich der N-Bilanz zwei Wege in Betracht: Sorgsame Ausnützung der vorhandenen Dungstoffe, auch die rationelle Verwertung der N-haltigen Abfälle der Städte durch Eintrocknen der Exkremente zu Poudrette oder durch Vergasung der Abfälle. Dazu die Verkokung großer Mengen der eingeführten Kohlen, wobei es Ausgangsmaterialien für Farbenindustrie gäbe. Andererseits eine Massenerzeugung von Mineralhefe als bestes Kraftfuttermittel, wozu man alle Kohlenhydratabfälle verwenden kann.

Matousek (Wien).

Hesselman, Henrik, Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner och dess betydelse i växtökologiskt avseende. [Studien über die Nitratbildung in natürlichen Böden und ihre Bedeutung in pflanzenökologischer Hinsicht.] (Meddelanden från Statens Skogsforsöksanstalt, Stockholm. H. 13/14. 1917. S. 297—528 + XXXII—LVIII.)

Die Bedingungen der Nitratbildung in kultivierten Böden sind bereits sehr genau studiert worden, wogegen die Prozesse, die sich in natürlichen Böden abspielen, bisher nur wenig untersucht worden sind, obgleich diese für die Forstwirtschaft von größter Bedeutung sind, und zwar besonders für die Waldverjüngungsmethoden. Die forstliche Versuchsanstalt in Stockholm hat sich daher durch Studien über die genannte Frage große Verdienste erworben, und zwar um so mehr, als die betreffenden Untersuchungen auf die Mehrzahl der schwedischen Pflanzenformationen ausgedehnt worden sind.

Verf. gibt zunächst einen kurzen Überblick besonders über die amerikanischen Untersuchungen von Schreiner usw. über die Chemie des Humus, die das Vorhandensein mehrerer organischer Stickstoffverbindungen nachgewiesen haben, von denen einige von höheren Pflanzen leicht aufgenommen und verwertet werden können.

Die Nitrifikation wurde untersucht: 1., indem das Vermögen der Bodenproben, eine zur Nitrifikation geeignete Ammoniumsulfatlösung zu nitrifizieren, erforscht, 2. die Nitrifikation in in Eilenmeyerkölbchen aufbewahrten Bodenproben bestimmt und 3. der Salpetergehalt der Pflanze studiert wurde.

Bezüglich der Einzelheiten der eingehenden und sehr sorgfältigen Untersuchungen muß auf das Original, dem ein deutsches Resumé beigegeben ist, verwiesen werden, da der Raum nur eine kurze Wiedergabe der Ergebnisse des Verf. gestattet:

Der Stickstoff wird in mehreren natürlichen Bodenarten in Salpetersäure übergeführt und für diese salpeterbildenden Bodenarten ist es charakteristisch, daß die Humusbildung unter dem Einflusse von Elektrolyten oder löslichen Salzen vor sich geht. Diese Humusbildung wird entweder durch Würmer und Insekten, die die Humuspartikel mit der Mineralerde mischen, oder durch zuströmendes, elektrolytenführendes Wasser bewirkt.

Auf Böden mit starker Wegführung der löslichen Salze oder Elektrolyten des Bodens führt die Humusbildung zur Entstehung von Humusformen, in denen der Stickstoff nicht in Salpeter übergeführt wird. Infolge ihrer Bildungsweise werden die Mullböden nitrifizierend, die Rohhumusböden aber nicht nitrifizierend.

Zu den vielen Pflanzenassoziationen, in denen eine so lebhaft Nitrifikation stattfindet, daß Nitrate bei den Pflanzen der Bodennitrifikation angehäuft werden, gehören die mehr geschlossenen Bestände edler Laubbäume, also Buchen-, Eichen-, Ulmen-, Eschen- und Erlenwälder sowie Haintälchen und Assoziationen auf von stark fließendem Wasser durchspültem Boden, auf welchem auch in der obersten Hochgebirgsregion Pflanzen stark nitrathaltig sind.

In Salpeter wird der Stickstoff auf Laubwiesen und in kräuterreichen Fichtenwäldern übergeführt, doch ist eine Anhäufung von Nitraten nur selten in den Pflanzen der Bodenvegetation beobachtet worden.

Auf bloßgelegtem Mineralboden bestehen kolonieartige Pflanzenassoziationen oft aus ausgesprochen nitratophilen Pflanzenformen, die in ihren Geweben Salpeter anhäufen. In Pflanzenassoziationen auf Felsen, desgleichen in Torfböden mit stark bewegtem Wasser findet oft Nitrifikation statt, während in drainierten Torfböden oft lebhaft Salpeterbildung vor sich geht.

Nicht in Nitrate umgesetzt wird der Stickstoff in moosreicher und flechtenreicher Nadelwaldvegetation. Der Abbau der organischen Stickstoffverbindungen bleibt bei der Bildung von Ammoniak stehen. Auch in den kräftigst wachsenden, moosreichsten Nadelwaldmischbeständen wird keine oder auch nur eine äußerst schwache Nitrifikation beobachtet.

Die nitrifizierenden Böden haben oft saure Reaktion und können oft nur langsam eine Ammoniumsulfatlösung von zu Nitrifikation geeigneter Zusammensetzung nitrifizieren, obwohl sie bei Lagerung bedeutende Mengen Salpeterstickstoff bilden können. Sie besitzen gewöhnlich einen stickstoffreicheren Humus als die nicht nitrifizierenden Böden und zeigen gewöhnlich ein größeres Ammoniakabspaltungsvermögen. Denitrifikanten sind allgemein verbreitet.

Bei Lagerung können nitrifizierende, natürliche Böden ebenso große oder größere Mengen Salpeterstickstoff bilden als gewöhnlicher Ackerboden. Bodenbildende Faktoren wie auch das Klima beeinflussen sehr stark die Nitrifikation, die einen großen Einfluß auf die Zusammensetzung der Vegetation hat. Die bodenbildenden Faktoren erhalten daher einen wichtigen und in vielen Fällen entscheidenden Einfluß auf das Auftreten und die Verteilung der Pflanzengemeinschaften.

Der Kalkgehalt des Bodens fördert die Nitrifikation, doch zeigt sich in dem stark humiden Klima Nordschwedens der Einfluß des Kalkes auf die Vegetation oft nicht dort, wo derselbe ansteht, sondern dort, wohin er vom Wasser geführt wird.

Auf Boden, in welchem N nitrifiziert wird, zeigen alle Waldbäume größeren Zuwachs, als auf solchem, wo Nitrifikation nicht stattfindet. Es ist aussichtsvoll, Salpeterbildung durch geordnete Bestandspflege auch in solchen Böden hervorzurufen, in denen dieser Prozeß sonst nicht eintreten würde, und auf diese Weise die Produktion wesentlich zu erhöhen.

Letzteres ist auch auf Boden möglich, wo Salpeter nicht gebildet wird, bei Kiefern und Fichten. Von der Lebhaftigkeit, womit Ammoniak aus den organischen Stickstoffverbindungen der Humusdecke abgespalten wird, scheint das Wachstum der genannten Bäume abhängig zu sein, so daß auch in diesem Falle die Bestandspflege aller Wahrscheinlichkeit nach einen Einfluß auf die im Boden vor sich gehenden Prozesse hat.

Redaktion.

Greisenegger, J. K., u. Vorbuchner, K., Feststellung des Düngerebedürfnisses durch Bodenerschöpfung. (Sond.-Abdr. a. Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. Jahrg. 47. 1918. S. 69—77.)

Verff. haben den Versuch gemacht, ein Verfahren ausfindig zu machen, das es dem Landwirt gestatten soll, auf einfache und billige Weise den Mangel eines Nährstoffes im Boden zu erklären, bzw. sich zu unterrichten, welcher von den wichtigsten Pflanzennährstoffen im Minimum vorhanden ist. Dies erreichten sie durch Verwendung von Töpfchen, die, mit der Versuchserde gefüllt, nebeneinander auf einem Brette aufgestellt werden und regelmäßig mit gleichen Wasser- bzw. Nährlösungsmengen begossen werden, und in welche

je die gleichgroße Zahl möglichst gleichartiger Samen verteilt wird. Die Versuche ergaben, daß in mit sehr kleinen Gefäßen durchgeführten Düngungsversuchen die Versuchspflanzen schon in sehr jungem Stadium geerntet werden können, wodurch die Möglichkeit geboten wird, sich leicht und schnell und mit ziemlicher Sicherheit über den Vorrat an aufnehmbaren Nährstoffen zu orientieren. Um rasche Erschöpfung dieses Vorrates eintreten zu lassen, müssen dichter Pflanzenbestand und geringes Bodenvolumen zusammenwirken.

R e d a k t i o n.

Simon, J., Steigerung der Erträge bei Getreide und Hackfrüchten durch Bakterienimpfung. (Deutsch. landw. Presse. Bd. 45. 1918. S. 180.)

Eigene Versuche und die praktischer Landwirte ergaben, daß die von der Firma A. Kühn (Berlin-Grünwald) stammenden U-Kulturen „Nitragin-Humus“, „Nitragin-Kompost“, „Nitragin-U-Kultur“ und z. T. auch „Azotogen“ als N-sammelnder Bakteriendünger keine praktische Wirkung ausüben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schmitz, B., Ein Laboratoriumsversuch betreffend die Konservierung des Güllenstickstoffs. (Chemiker-Zeitg. Jahrg. 43. 1919. S. 656.)

In frischem Kuhharn wurde der Gehalt an Gesamtstickstoff mit 9,74 g und an Ammoniakstickstoff mit 0,2 g pro Lit. bestimmt. Beobachtungen in Erlenmeyerflaschen ergaben: Eine Konservierung mit Formalin oder auch mit gelöschtem Kalk ist zu erreichen. Um die Gärung in frischem Harn für 3 Monate zu verhindern, haben pro Lit. 14 g gelöschten Kalkes oder 1 ccm Formalin ausgereicht. Durch eine mit 0,1% Formalin konservierte Gülle ist aber eine nachteilige Einwirkung auf die Kulturpflanzen nicht zu befürchten, weil zum Beizen von Saatgut eine Formalinlösung in gleicher Stärke praktisch ohne Nachteile vielfache Verwendung findet.

M a t o u s c h e k (Wien).

Greisenegger, J. K., Versuch mit Samenrüben unter Verwendung von Mangansulfat als katalytischem Dünger. (Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. Jahrg. 46. 1917. S. 13—21.)

Die Versuche ergaben, daß schwache Mangandüngung zur Samenrüben den Knäuelertrag nicht wesentlich zu beeinflussen vermag, mittelbar aber eine Erhöhung des Zuckerertrags der Rüben hervorbringt, die aus Samen so behandelte Mutterrüben gezogen worden sind. Starke Mangandüngung erhöht den Knäuelertrag wesentlich, doch tragen stark mit Mangan gedüngte Mutterrüben Knäuel, aus denen Rüben mit geringem Massenertrage und vermindertem Zuckergehalt sich entwickeln. Die Beachtung der Grenze der Mangandüngung muß daher als Grundbedingung für ihre Verwendung im Rübenbau dringend empfohlen werden.

R e d a k t i o n.

Otto, R., Düngungsversuche mit neuen stickstoffhaltigen Düngemitteln (salpetersaurem Harnstoff) bei gärtnerischen Kulturpflanzen. (Gartenflora. Bd. 67. 1918. S. 133—139.)

Stickstoff als salpetersaurer Harnstoff wirkte weit günstiger auf Kohlrübe, Speiserüben, Sellerie und Radieschen im Freiland sowie auf P e l a r -

28*

gonien, *Salvia splendens*, *Agerathum* und *Fuchsia* in Topfkultur als in Form von Hornspänen und Knochenmehl. Keimungsverzögerung durch den salpetersauren Harnstoff wurde nicht beobachtet, auch nicht, wenn man die Versuchspflanzen sofort nach dem Einmischen des Düngemittels in die Erde einsetzte. Die jungen Pflanzen waren bald gefördert, hatten größere und dunkelgrüne Blätter und waren im Wuchse kräftiger.

M a t o u s c h e k (Wien).

Ruda, G., Schlick als wenig beachtetes Düngemittel. (Schrift. d. zoolog. Stat. Büsum f. Meeresk. Bd. 1. 1919. S. 26—29.)

Speziell für Schlickdüngung sind geeignet alle leichten und durchlässigen Böden, Sandboden, schwach lehmiger und mooriger, Hochmoore als Acker und Wiesen verwendet, auch für abgetorfte Böden, namentlich mit Kohl besetztes Gemüseland (sicheres Vorbeugemittel gegen Kohlhernie). Im Herbst sind 100 Zentn. per Morgen zu verwenden und im Frühjahr auszubreiten; empfehlenswert ist gleichzeitige Beigabe von Kainit und Thomasschlacke. Beste Ausnützer der genannten Düngung sind die Vorfrüchte für die Halmfrüchte, ferner Erdbeeren, Himbeer- und Johannisbeersträucher. Zusammen-
setzung des Schlick:

Gesamt-N in getrocknetem Zustande 3,17%, Fett 0,68%, Kieselsäure 45,9%, CaCO_3 40,9%, Phosphorsäure und Oxyde 5,63%, organische Stoffe überhaupt 57,67%.

Patente für die Gewinnung von Ammoniak aus Schlick existieren. Das Zusammenwirken von kolloidalen, anorganischen Bestandteilen und das Vorhandensein der verschiedenen Schlickbakterien erzeugt die spezifische Wirkung der Schlickdüngung. In Frankreich sah Verf. folgendes Verfahren: In Schlickbeeten wurden die Gemüsesetzlinge herangezogen, auf ein zweites Schlickbeet pickiert und als erstarkte Pflänzlinge in mit Schlick gedüngten Grund ausgepflanzt. Die Wirkung war auffallend gut. Pflanzenschädlinge traten in viel geringerem Maße auf. — Ähnliche Wirkungen hat im Marschboden die Verwendung des Schlammes der Gräben auf Hafer, Ackerbohnen, Klee usw. Alle 2 Jahre werden die Gräben ausgeräumt, der Inhalt auf die umgebenden Ländereien verteilt und unterpflügt. Erst im 2. Jahre wird gemistet.

M a t o u s c h e k (Wien).

Čamek, Josef, Experimentelle Untersuchungen über die Virulenz pathogener Keime im Dünger. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1919. S. 470—474.)

Die Versuche über die Einwirkung des Düngers auf die Virulenz wurden mit frischem, nicht sterilisierten Pferde- und Kuhdünger durchgeführt und ergaben, daß Anthrax, Tetanus und Rauschbrand über 6 Monate, Geflügelcholera über 6 Wochen, Schweineseuche über 4 Wochen und Influenza der Pferde 10—15 Tage, Streptokokken aber nur 4—7 Tage lebensfähig und virulent blieben.

Auf die Lebensdauer und Virulenz sporenbildender, virulenter Keime wirken weder der Säuregrad des Düngers, noch die hohe Temperatur infolge Selbsterhitzens, noch auch die im Dünger regelmäßig vorkommenden Saprophyten. Nichtsporenbildende, pathogene Keime gehen aber höchstwahrscheinlich infolge der Saprophyteneinwirkung im Dünger zugrunde.

R e d a k t i o n.

Rudau, Bruno, Vergleichende Untersuchungen über die Biologie holzzerstörender Pilze. (Beitr. z. Biol. d. Pflanz. 1917. S. 375—458, m. 6 Taf.)

Studiert wurden die Zersetzungserscheinungen einer Reihe von Wirtspflanzen (darunter der neuen *Ulmus campestris*, *Prunus cerasifera*, *Hippophaë rhamnoides*) infolge Befalles durch *Polyporus igniarius*. Zuerst wird der innere Splint weißfaul (bei *Quercus* und *Juglans* beginnt die Zersetzung im äußeren Splint). Das weißfaule Holz wird vom gesunden durch dunkelbraunen Wundkern getrennt, der allen untersuchten Wirtspflanzen (ausgenommen *Quercus*) zukommt. Der Bildung dieses Kernes geht oft eine Thyllenbildung in den Gefäßen voraus. Die Zersetzung der Libriformfasern erfolgt von innen nach außen intrazellulär und kann, je nach der Lage des zersetzten Holzes, verschiedene Formen annehmen. In Zellkomplexen mit tertiärer Lamelle stellt letztere den Pilzenzymen großen Widerstand entgegen. Die Lösung der Holzsubstanzen im Libriform erfolgt direkt oder erst nach vorherigem Übrigbleiben von Zellulose. Tracheen, Tracheiden, Holzparenchym zeigen bei ihrer Zersetzung nie Zellulose-Reaktion. Das im Holz vorkommende Myzel ist in seinen verschiedenen Entwicklungsphasen ein polymorphes: zuerst dick, ± braun gefärbt, später sehr fein, hyalin, stark verzweigt (ausgenommen bei *Hippophaë*). Der Pilz neigt oft zur Bildung von Myzelhäuten oder -lappen; eine besondere thyllen- oder blasenartige Myzelform kommt in den Grenzlinien vor. Die Hyphen der Lappen und der Grenzlinien sind braun, nachträglich vom Pilz nicht mehr auflösbar; sie werden als ein Dauerzustand des Pilzes betrachtet. Die Hyphen wirken gleichzeitig mechanisch und chemisch, die letztere Wirkung überwiegt. Das Myzel scheidet amylotische, proteolytische und zytolytische Elemente aus, da Stärke, Proteine und Zellulose im zersetzten Holze aufgelöst sind. Exoten (z. B. *Prunus cerasifera*) werden vom Pilze in ähnlicher Weise wie unsere einheimischen Wirtspflanzen zersetzt. Alle möglichen Abstufungen und Unterschiede im Verhalten desselben Pilzes gegen verschiedene Varietäten und Individuen sowie gegen verschiedenen Gesundheits- und Alterszustand der gleichen Holzart kommen vor. Verkorkte Zellen sind für das Myzel undurchwachsbar, werden nur als Ganzes mechanisch gesprengt. *Polyporus igniarius* gehört zu den typischen Wundparasiten. Matouschek (Wien).

Kirchmayr, H., Der echte Ziegenbart (*Krause, Glucke, Sparassis crispa* oder *ramosa*), ein Waldschädling. (Kosmos. 1918. S. 124—125.)

Verf. bringt den Pilz in Verbindung mit der „Rotfäule“ der Kiefer, wie die Untersuchung des Holzes ergab. — Es ist ihm gelungen, Sporen und auch Stücke des aus dem zersetzten Kernholze entnommenen Myzels in Malzextrakt mit Agar zum rasch erfolgenden Weiterwachsen zu bringen. — In einem Nachwort macht Obermayer auf folgendes aufmerksam: Da der Pilz nur auf Kiefernurzeln und auf Kiefernstümpfen schmarotzt, ist sein Verbreitungsgebiet beschränkt. Auf Laubbäumen hat er nur *Sparassis laminosa* Fr. (= *Sp. brevipes* Krbh.) gefunden, und zwar auf einer Eiche. Um ein Schmarotzertum dürfte es sich vielleicht auch bei *Boletus collinitus* Fr. an der Weimutskiefer, bei *B. viscidus* L. an der Lärche handeln.

Matouschek (Wien).

Rütgers, Guido, Über das Imprägnieren der Rebpfähle. (Jahrb. d. Oenolog. 1917. S. 40—45.)

Verf. empfiehlt das Bréant-Burnettsche Holzkonservierungsverfahren, wobei vollkommen wasserlösliche, geruchfreie, nicht giftige Stoffe, wie Chlorzink und Fluornatrium, unter 8—10 Atmosphären Druck nach Entlüften in die Pfähle gepreßt werden. Noch besser wirkt bei demselben Verfahren das Steinkohlenteeröl; auch durch Imprägnierung mit einem der oben genannten Metallsalze, dem eine geringe Menge Teeröl beigemischt wird, werden gute Erfolge erzielt, wogegen die Anstrich- oder Eintauchverfahren den Imprägnierungsmethoden unter Hochdruck nicht gleichzuachten sind.

Redaktion.

Croner, Fritz, Über die desinfizierenden Eigenschaften der Gluthschen Farben im Vergleich mit anderen Farbanstrichen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 84. 1920. S. 314—320.)

Infolge der Wichtigkeit der Frage, ob mit Staub aufgewirbelte Keime durch besondere Wandanstriche zu schnellerem Absterben gebracht werden können, sind von verschiedenen Fabriken Farben hergestellt worden, die desinfizierende Wirkung haben sollen, jedoch teilweise recht teuer und deshalb für die Praxis wenig geeignet sind. Ihnen gegenüber haben die von Carl Gluth hergestellten Farben den Vorzug geringen Preises; sie gehören zu den Mineralfarben, deren Bindestoff durch Hinzufügung konservierender Ingredientien sich an der Luft verkieselt.

Verf. prüfte zunächst die Farben auf ihre Keimfreiheit und ferner, ob das Farbpulver selbst, in Flüssigkeiten suspendiert, schon entwicklungshemmende Eigenschaften besitzt. Das Pulver erwies sich als nicht keimfrei und ohne desinfektorische und entwicklungshemmende Eigenschaften. Die Anstriche waren an ihrer Oberfläche nicht keimfrei, wurden dies aber am 9. Tage.

Aus den Versuchen geht hervor, daß Kalkfarbenanstriche den anderen weit unterlegen sind, weil das an und für sich desinfizierende Kalziumoxyd durch Kohlensäureaufnahme als Kalziumkarbonat den Bakterien gegenüber völlig indifferent wird. Erheblich besser wirken frische Leimfarbenanstriche.

Die Wirkung der Gluthschen Farben ist keine gleichmäßige. Am besten bewährte sich „Gluthbraun“, wobei vielleicht das Licht eine Rolle spielt. Dann folgte die „Zoncafarbe“ und annähernd das „Vitralin“. Beide sind sehr feuchtigkeitsbeständig, jedoch verschieden bei den verschiedenen Farbentönen, wobei aber eine dem physikalischen Unterschied entsprechende Desinfektionswirkung nicht festzustellen war. Auf Zement als Unterlage dauert die Abtötung länger, als auf glattem Holz. Redaktion.

Engel, Ein botanisches „Naturwunder“. (Jahresschr. d. Ver. f. vaterländ. Naturk. Württemberg. Jahrg. 74. 1918. S. 275—277.)

Zwischen Groß-Eslingen und Salach steht auf Kopfweiden meist *Sorbus aucuparia* (bis 3 m hoch und Früchte tragend, abgebildet), ferner *Viburnum opulus*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*. Daneben findet man *Solanum dulcamara* und *Epilobium angustifolium*. Matouschek (Wien).

Gertz, Otto, Panachering hos *Mercurialis perennis* L. En morfologisk, anatomisk och mikrokemisk studie. (Botan. Notiser. 1919. S. 153—164.)

Im südlichen Schonen entdeckte Verf. bei Torup eine Form der im Titel genannten Pflanze mit panaschierten Blättern, auf denen blasse, weißliche Felder, auf den Blattrand beschränkt, oder so gefärbte Inseln verschiedener Größe im chlorophyllführenden Parenchym vorhanden waren. Durch zwischen den chlorophyllfreien und den chlorophyllführenden Teilen der Blattspreite bestehende Spannungen war die Blattform auffallend verändert und die weißen Felder, die einer übermäßigen negativen Spannung unterlagen, waren oft durch Geweberisse zersprengt. Die Epidermiszellen der weißen Blattstellen waren stets von geringerer Größe als die anderen und zeigten keine Undulierung der Wände. Spaltöffnungen waren an der Blattunterseite der weißen Teile spärlicher, führten aber auch Chromatophoren und Stärke; manche Spaltöffnungen zeigten Anomalien. In den weißen Teilen waren die Blätter weniger dick als in den grünen (1 : 1,5 oder 1 : 2,1); in den grünen Teilen waren pallisadenförmige Zellen, während in den weißen die betr. Elemente im Querschnitt sich plattgedrückt zeigten. Das Interzellularsystem wurde in den weißen Teilen in tangentialen Schnitten sehr reduziert gefunden, wie auch das Gefäßbündelsystem in den weißen Stellen. Hier führten nur die Stomazellen Stärke. Der Eiweißgehalt der grünen Stellen war erheblich größer als der der weißen.

Die bekannte, an Indigobildung erinnernde Blaufärbung bei *Mercurialis* ist auf Oxydation zurückzuführen, weil beim Kochen im Wasser die im Dampfe gehaltenen Blatteile diesen Farbstoff erzeugten, die niedergetauchten aber ungefärbt blieben. Für die Kali-Carotin-Reaktion ist *Mercurialis perennis* ein ganz vorzügliches Material. Redaktion.

Hedgcock, George Grant, *Parasitism of Comandra umbellata*. (Journ. Agricult. Research. Vol. 5. 1915. p. 133—135.)

Peridermium pyriforme Peck. ist in den Vereinigten Staaten auf *Pinus (murrayana) contorta* Loud., *P. ponderosa* Laws., *P. divaricata* Du Mont de Cours., *P. pungens* Michx. und *P. rigida* Mill. sehr verbreitet. Es ist ein heteroezischer Rostpilz, dessen Sommerstadium auf *Comandra*arten vorkommt. Bisher sind mit Sicherheit *C. pallida* A. DC. und *C. umbellata* (L.) Nutt. als Zwischenwirte festgestellt worden. Verf. untersuchte die unterirdischen Teile dieser beiden Pflanzen, die auf den Wurzeln der verschiedensten Gewächse parasitierend vorkommen. Er gibt eine Liste von 50 Wirtspflanzen der *Comandra umbellata*. Während E. P. Meinecke *Comandra* pflänzchen aus Samen erzog, die unparasitisch zu leben vermochten, kommt Verf. zu dem Resultat, daß *Comandra* ein beachtenswerter Schmarotzer ist, dessen Ausrottung aus der Nachbarschaft der Baumschulen angestrebt werden sollte.

W. Hertter (Berlin-Steglitz).

Heinrich, M., Das falsche Raigras. (Mecklenburg. landw. Wochenschrift. Bd. 4. 1920. S. 188.)

Was unter „deutsches Raigras“ gehandelt wird, ist ein Gemisch von *Bromus mollis* und *B. commutatus*. Beide sind wertlose Unkräuter, die man leider jetzt oft sät. Bei dem raschen und frühen Samenansatz ist die Gefahr der dauernden Verunkrautung besonders groß. Man sieht diese Unkräuter jetzt oft in Kleefeldern. — Was man als „Grassaas“ oder „Heublumensaas“ jetzt kauft, enthält außer den beiden Trespen auch die meist tauben Samen des auch sonst wertlosen Honiggrases. Man lasse daher „Grassaaten“ unbedingt prüfen. Matouschek (Wien).

Hawkins, Lon A., Growth of parasitic fungi in concentrated solutions. (Journ. Agric. Res. Vol. 7. 1916. p. 255—260.)

Verf. verfolgte das Wachstum von *Fusarium radiclecola* Wollenw., *F. oxysporum* Schlecht., *Plenodomus destruens* Harter, *Diplodia tubericola* (E. & E.) Taub., *Sphaeronema fimbriatum* (E. & H.) Sacc., *Rhizopus nigricans* Sacc., *Botrytis cinerea* Pers., *Sclerotinia cinerea* (Bon.) Schröter, *Sphaeropsis malorum* Peck und *Glomerella cingulata* in Lösungen verschiedener Konzentration. Es wurden 2 Methoden eingeschlagen, um die Höchstkonzentration der einzelnen Lösungen festzustellen, bei denen Pilzwachstum noch stattfand: Bei der einen Methode wurden Tröpfchenkulturen mit Sporen angelegt und beobachtet, bei welcher Konzentration der Salz- oder Zuckerlösung die Sporen noch keimten. Bei der andern Methode wurden Röhrechen mit dem Pilzmaterial beimpft und beobachtet, bei welcher Konzentration der Nährlösung Wachstum eintrat oder ausblieb.

Es zeigte sich, daß sämtliche Pilze in Lösungen weit höherer Konzentration zu wachsen imstande sind, als es bei dem Zellsaft der betreffenden Wirtspflanzen der Fall ist.

Herter (Berlin-Steglitz).

von der Lek, H. A. A., Over het voorkomen van „biologische of physiologische rassen“ bij plantenparasieten, en de oeconomische beteekenis daarvan. [Über das Vorkommen von biologischen und physiologischen Rassen bei Pflanzenparasiten und ihre ökonomische Bedeutung.] (Tijdschr. v. Plantensiekt. 23. 1917. p. 85.)

Auf den Inhalt der vorliegenden Arbeit braucht nur kurz eingegangen zu werden, da es sich um einen Vortrag für Praktiker handelt, der naturgemäß nichts Neues enthält. — Verf. erklärt den Begriff der biologischen Rasse und behandelt eingehend die Frage, wie man biologische Rassen entdeckt. Er berücksichtigt unter anderen die Versuche Erikssons und Hennings über *Puccinia graminis*, die Staegers über *Claviceps purpurea*, die Versuche Reeds und Salmons über *Erysiphe graminis* und die Entdeckung der „bridging species“. In weiteren Abschnitten wird die praktische Bedeutung der Spezialisierung der parasitischen Pilze und die Ursachen der Immunität (Behaarung, anatomische Struktur, physikalische und chemische Eigenschaften des Zellsaftes) behandelt. Zum Schluß geht Verf. auf die Entstehung biologischer Rassen ein.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Klebahn, H., Über Spezialisierung und spezialisierte Formen im Bereiche der Pilze. (Die Naturwissenschaften. 5. 1917. S. 543—550.)

Hier sei nur auf folgendes aufmerksam gemacht: Ob es einmal gelingen wird, die Entstehung der verwickelten Verhältnisse, die die spezialisierten Rostpilze aufweisen, restlos zu erklären, oder ob es nötig bleiben wird, mit inneren Ursachen oder Ursachen unbekannter Abhängigkeit von der Außenwelt, welche die Entwicklung in bestimmte Richtungen drängen, zu rechnen, läßt sich jetzt noch nicht übersehen. Die fluktuierenden Variationen und die Mutationen sind ja Veränderungen, die, wenn auch vielleicht von der Außenwelt beeinflußt, aus dem inneren Wesen des lebenden Protoplasmas

hervorzugehen scheinen — und diese spielen bei Entstehung der Formunterschiede vielleicht eine größere Rolle als bei der Ausbildung der biologischen Verschiedenheiten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Oudemans, C. A. J. A., *Enumeratio systematica fungorum.*

I. Divisio I—XII. Divisio XIII: Subdiv. I. *Gymnospermae*; Subdiv. II. *Angiospermae*, Class. *Monocotyledoneae*. Hagae comitum (Mart. Nijhoff) 1919. Pr. 35 guld.

Als C. A. J. A. O u d e m a n s 1906 verstarb, fand sich in seinem Nachlaß der Plan und teilweise vollendet in einzelnen Familien die Ausführung des vorliegenden Werkes. Es war J. P. L o t s y, der darauf aufmerksam wurde und es der Maatschappij der Wetenschappen zur Veröffentlichung empfahl. Diese nahm den Vorschlag an und übertrug die Fertigstellung des Manuskriptes Herrn d e B o e r, der von 1909 bis zu seinem Tode 1916 das Manuskript fertig stellte und die ersten Bogen zum Druck gab. Damit waren aber die Schwierigkeiten noch nicht beseitigt, denn der Druck, der auf 5 Bände veranschlagt war, verschlang alle vorhergesehenen Mittel und die Drucklegung hätte aufgegeben werden müssen, wenn sich nicht in C h r. M o e s ein Mann gefunden hätte, der die Mittel für die Veröffentlichung des Manuskriptes bereitwillig anwies. Gleichzeitig wurden für die Fertigstellung des Werkes und seine weitere Drucklegung in J. J. P a e r e l s und L. V u y e k zwei Mitarbeiter gefunden, welche die Arbeiten und die großartige Drucklegung überwachten und zur Ausführung brachten. So ist denn im Laufe von 1919 der 1. Band erschienen, dem die weiteren baldigst folgen sollen.

Das Werk beginnt mit einer holländischen, französischen, deutschen und englischen Vorbemerkung, in der auf die Geschichte des Werkes hingewiesen wird und Bemerkungen über die Hauptwerke gegeben werden, die für die Systematik der Phanerogamen und Kryptogamen wichtig sind; so wird der Index Kewensis, die Werke von Christensen, Baker, Paris, Gottsche, Lindenberg und Nees, Migula zitiert, endlich auf de Toni, Saccardo und Cohn hingewiesen als auf diejenigen Bücher, welche die hauptsächlich systematischen Übersichten geben.

Es folgen dann ein *Conspectus systematis Engleriani* und ein *Conspectus* der Pilze nach Saccardo, endlich ein Verzeichnis der bei der Herstellung der *Emmeratio* benutzten Pilzbücher. Diese enthalten 2107 Nummern, die ein Verzeichnis der gesamten europäischen Flora enthalten.

Dann folgen die systematischen Aufzählungen der *Schizophyta*, der *Flagellatae*, der *Bacillariophyta*, der *Conjugatae*, der *Chlorophyceae*, der *Charophyta*, der *Phaeophyceae*, der *Rhodophyceae* und der *Fungi* inklusive der *Lichenes*. Daran schließen sich die Moose und die Farne, endlich die Phanerogamen an, die bis zu der *Orchidaceae* darin zu finden sind.

Nehmen wir an, daß die in Europa auf *Abies alba* vorkommenden Pilze aufzuzählen sind, so finden wir bei den *Gymnospermae* in der Familie der *Pinaceae* (*Abietae*) *Abies alba* zuerst auf den *Folia* die *Basidiomycetae* (*Agaricaceae*), *Uredinaceae*, dann die *Ascomycetae* (*Perisporiaceae*, *Sphaeriaceae*, *Hypocreaceae*, *Hysteriaceae*, *Helvellaceae*, *Pezizaceae*, *Dermateaceae*, *Bulgariaceae*, *Phacidiaaceae*), die *Myxomycetae*, die *Deuteromycetae* (*Sphaerioida-*

ceae, Leptostromataceae, Melaneoniaceae, Dematiaceae, Tuberculariaceae), dann folgen auf den Cotyledones die Deuteromycetae, dann auf den Rami die entsprechenden Pilzfamilien, dann auf Lignum die vorkommenden Pilzfamilien, dann auf Cortex und Truncus dieselben Familien, dann auf Radix, ferner auf Conus und auf Resina. In jeder Pilzfamilie sind die Arten alphabetisch geordnet und tragen die Autoren, sowie die Zitate geordnet. Endlich wird noch das Synonym gegeben und die Exsikkaten zitiert. Auf diese Weise ist es also möglich, die vorkommenden Pilze mit ihrem wichtigsten Zitat und Synonymen, sowie Exsikkaten anzugeben, soweit sie in Europa vorkommen. Das alles ist nach dem Datum der Veröffentlichung bis 1910 zitiert, bei manchen Arten sind die zahlreichen Pilze (wie bei *Pinus sylvestris* auf 144 Seiten) nach den Familien angegeben.

Dies sind die Grundzüge der Anordnung. Vielfach sind noch Pilze zitiert, die Oudemans aus Zeitschriften übernommen hat. Sie finden sich mit der Herkunftsstelle angegeben, sind also leicht zu finden in der Literatur.

Es kann also angenommen werden, daß die europäischen Pilze durch dies Werk in vorzüglicher Weise angeordnet sind, da die Nährpflanzen in hervorragender Weise aufgezählt und die darauf vorkommenden Pilze in mustergültiger Weise Erwähnung finden. Waren doch schon in den Werken über die holländischen Pilze von Oudemans die Nährpflanzen und die darauf gefundenen Pilze in vollständiger Weise aufgezählt worden, so daß es meist leicht ist, darauf namentlich die Uredineen anzuführen, so hat er mit dem vorliegenden Werke ein Nachschlagebuch geschaffen, das seine reichen Früchte tragen wird. Die Herausgabe, die von den 3 daran Beteiligten veranlaßt wurde, ist ein Andenken an Oudemans, wie es schöner und besser nicht gedacht werden kann, und hält das Gedenken besser aufrecht, als die Herausgabe seiner Schriften, denn es ist ein Werk, das nicht veraltet, sondern das Andenken an ihn für alle Zeiten überdauert. Wir werden darauf zurückkommen, wenn die weiteren Bände erschienen sein werden. Lindau (Berlin-Dahlem).

Fischer, E., Mykologische Beiträge. [Fortsetzung.] (Mitteil. d. Naturforsch. Gesellsch. Bern a. 1917. [1918.] Sitzungsber. S. 24—25 u. S. 58—95. 1 Tab.)

No. 11. Ein neues *Juniperus Sabina* bewohnendes Gymnosporangium (*G. fusisporum* nov. spec.): In Mitteleuropa sind bisher auf *J. Sabina* 2 Gymnosporangiumarten bekannt: *G. Sabinae*, das seine Aezidien auf *Pirus communis* und anderen *Pirus*arten bildet, und *G. confusum*, das auf *Crataegus*, *Cydonia oblonga*, *Sorbus torminalis*, *S. latifolia*, *Crataegomespilus grandiflora*, selten auf *Pirus communis* übergeht. Auf *Cotoneaster vulgaris* sah Verf. ein neues Aezidium, auch in der Alpenanlage des Berner botanischen Gartens: Anfang Mai erschienen auf benachbarter *Juniperus Sabina* die Teleutosporen eines Gymnosporangiums mit folgenden Eigenschaften: Sporen spindelförmig, meist gekrümmt, bis 90 μ lang. Infektionsversuche anfangs Mai führten zur intensiven Infektion von *Cotoneaster vulgaris*, während die *Sorbus*arten, *Crataegus*, *Crataegomespilus* ganz gesund blieben. Auf *Cydonia oblonga* und *Pirus communis* traten Pykniden auf, die wohl nicht auf eine Verunreinigung des

Versuches zurückzuführen ist; aber der Pilz scheint sich auf diesen Wirten nicht gut weiterzuentwickeln. — No. 12. Infektionsversuche mit *Uromyces laevis* Tranzsch. auf *Euphorbia Seguieriana*: Der genannte Wirt wurde mit im Frühjahr 1915 gesammelten Teleutosporen infiziert. 1917 traten auf einer Pflanze verfärbte Blätter auf, an denen wieder Teleutosporen, vereinzelt Pykniden und Aezidien erschienen. Der befallene Sproß und das in ihm lebende Myzel halten im Wachstume nicht immer miteinander gleichen Schritt. — No. 13. Infektionsversuche mit der *Puccinia* vom Typus der *P. fusca* auf *Anemone montana*: Die Infektion gelang nur auf *Anemone montana*, daher handelt es sich um eine *Mikropuccinia*. — No. 14. Weitere Versuche zur Frage der Vererbung der Empfänglichkeit von Pflanzen für parasitische Pilze: Die Empfänglichkeit für den Pilz *Gymnosporangium tremelloides* geht mit der Blattform der *Sorbus quercifolia* (*S. Aria* × *aucuparia*) nicht parallel; daher wird die Empfänglichkeit durch andere Gründe (oder Genkomplexe) bestimmt als die Blattform. Man wird vielleicht daher unter den Nachkommen von *Sorbus quercifolia* auch solche finden, die bei typischer *aucuparia*-Blattform doch für den Pilz empfänglich sind, während ansonst *S. aucuparia* für ihn unempfindlich ist. Eine Versuchspflanze des Verf. kommt dieser Forderung sehr nahe.

Matouschek (Wien).

Jaap, O., Aechtes Verzeichnis zu meinem Exsikkatenswerk „*Fungi selecti exsiccati*“. Serien 29—32 (No. 701—800), nebst Beschreibungen neuer Arten und Bemerkungen. (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. Bd. 59. 1918. S. 24—40.)

Die Pilze dieser 8. Zenturie sind je in 114 Kapseln zur Verteilung gelangt. Die Serien 29 und 30 sind 1915 und die Serien 31 und 32 1916 ausgegeben worden. Ein großer Teil der Pilze stammt wieder aus Südeuropa, besonders aus Dalmatien, die meisten aber aus der märkischen Flora.

Neu ist *Dasyscypha triglitzensis* auf Nadeln von *Pinus silvestris* L., *Pyrenopeziza compressula* Rehm var. *inulae* auf *Inula salicina*, *Mycosphaerella punctiformis* (Pers.) Starb. var. *clematidis* auf *Clematis Jackmanni*. M. *Lindiana* auf *Tanacetum vulgare*, *Ramularia petasitis* (Bäumler) [= *R. cervina* Speg. var. *petasitis* Bäumler].

Eine weitere Anzahl von Pilzen ist für die betreffenden Gebiete neu, andere für die betreffenden Nährpflanzen. Herter (Berlin-Steglitz).

Jaap, O., *Fungi selecti exsiccati*. Ser. 33 u. 34. No. 801—850. 46—49. 4°. Hamburg 1917.

Die 1917 ausgegebenen beiden Serien 33 und 34 enthalten 50 neue Pilz-exsikkaten sowie 4 Supplemente. Es finden sich Pilze aller Ordnungen darunter. Erwähnt seien:

Roesleria pallida (Pers.) Sacc. nov. var. *glaucua* Jaap. *Septoria clymi-europaei* Jaap. *Ovularia glyceriae* Jaap n. sp. *Cercospora brassicae* Jaap n. sp. *Helicomyces triglitzensis* Jaap. *Scoleotrichum alpigenum* Jaap n. sp. und als Supplement *Mycosphaerella hippocastani* Jaap. Herter (Berlin-Steglitz).

Berichtigung

zur Arbeit Bezssonoff, „Erscheinungen beim Wachstum von Mikroorganismen auf stark rohrzuckerhaltigen Nährböden und die Chondriomfrage“.

Auf Seite 460 der Nr. 20/25 des 50. Bandes muß die Anmerkung ¹⁾ lauten:

¹⁾ Bezssonoff, N., Notice sur le développement du périthèce de *Sphaerotheca mors uvae* (Herausgegeben vom Russ. Landwirtschaftl. Ministerium 1914—1915.)

Inhalt.**Referate.**

- Ambrož, A.**, Cytologische Beiträge zur Morphologie und Aetiologie der sogen. Involutions- und Degenerationsformen bei Bakterien, sowie zur Frage der Teilung derselben, S. 373.
- , Cytologische Beiträge zur Morphologie und Aetiologie von sogen. Involutions- und Degenerationsformen bei Bakterien, S. 374.
- Aubel, E., et Colin, H.**, Action des sucres sur l'hydrolyse bactérienne de l'urée, S. 382.
- Bachmann, E.**, Ein kalklösender Pilz, S. 389.
- Ballmann, Stephan**, Untersuchungen über Fettgehalt, Säuregrad und Enzyme der Schafmilch, S. 427.
- Barendrecht, H. P.**, L'uréase et la théorie de l'action des enzymes par rayonnement, S. 405.
- Baumgarte, Herbert**, Untersuchungen über das Vorkommen von Bakterien in faulen Eiern, sowie über die Durchlässigkeit der Schale gegenüber unbeweglichen pathogenen Erregern, S. 413.
- Bengis, Robert**, The production and collection of *B. coli* in quantity on synthetic media, S. 372.
- Bezssonof, N.**, Über die Bildung der Fruchtkörper des *Penicillium glaucum* in konzentrierten Zuckerlösungen, S. 387.
- Blochwitz, A.**, Entstehung neuer Arten von Schimmelpilzen durch starke Lichtreize, S. 369.
- Blom, A. V.**, Die Rolle des Stickstoffes im Kriege, S. 432.
- Boas, F.**, Jodbläuende Stärke- und zelluloseähnliche Kohlehydrate bei Schimmelpilzen als Folge der Wirkung freier Säuren, S. 395.
- Bondorff, K. A.**, Die Verwendung der Säureagglutination bei der bakteriologischen Speziesdiagnose, S. 377. [Dänisch.]
- Broadhurst, Jean**, Environmental studies of Streptococci, S. 397.
- Browne, Wm. A.**, A comparison of the acid production of the *Bacillus coli* group isolated from various sources, S. 373.
- Bruderlein, J.**, *Le Rhizopus Maydis* n. sp., S. 394.
- , *Mucor lusitanicus* n. sp., S. 386.
- Buchanan, R. E.**, Nomenclature of the Coccaceae, S. 380.
- Buder**, Bakteriospektrogramme von Purpurbakterien, S. 393.
- , **Johannes**, Zur Kenntnis des *Thiospirillum jenense* und seiner Reaktionen auf Lichtreize, S. 398.
- Burgeff, H.**, Untersuchungen über Variabilität, Sexualität und Erbllichkeit bei *Phycomyces nitens* Kunze. II., S. 390.
- Burlingham, G. S.**, The Lactaricae of the Pacific Coast, S. 384.
- Čamek, Josef**, Experimentelle Untersuchungen über die Virulenz pathogener Keime im Dünger, S. 436.
- Christensen, Erich**, Ein Impfpult zum Untersuchen und Abimpfen von Bakterienkolonien, S. 342.
- Clark, William Mansfield**, The final hydrogen-ion concentrations of cultures of *Bacillus coli*, S. 372.
- , and **Lubs, Herbert, A.** The differentiation of Bacteria of the colon-aerogenes family by the use of indicators, S. 378.
- Croner, Fritz**, Über die desinfizierenden Eigenschaften der Gluthschen Farben im Vergleich mit anderen Farbanstrichen, S. 438.
- Czapek, F.**, Zum Nachweis von Lipoiden in Pflanzenzellen, S. 408.
- Dangeard, La** métachromatine chez les Mucorinées, S. 386.
- , **P. A.**, Observations sur le chondriome des *Saprolegnia*, sa nature, son origine et ses propriétés, S. 395.
- Debatin, O.**, Eisenbakterien, S. 381.
- Düggeli, M.**, Die Schwefelbakterien, S. 396.
- Eisenberg, Philipp**, Über Säureagglutination von Bakterien und über chemische Agglutination im allgemeinen. I. Mitt.: Über die diagnostische Verwendbarkeit der Säureagglutination, S. 354.
- , II. Mitteilung: Über den Mechanismus der Säureagglutination, S. 355.
- , III. Mitteilung: Über die sogenannte chemische Agglutination, S. 356.

- Eisenberg, Philipp**, Untersuchungen über spezifische Desinfektionsvorgänge. II. Mitteilung: Über die Wirkung von Salzen und Ionen auf Bakterien, S. 357.
- Elfving, Fredr.**, Phycomyces und die sogenannte physiologische Fernwirkung, S. 393.
- Enderlein, G.**, Ein neues Bakteriensystem auf vergleichend morphologischer Grundlage. Bakteriologische Studien. IV, S. 374.
- Engel**, Ein botanisches „Naturwunder“, S. 438.
- Ernst, Karl**, Über die fermentativen Wirkungen des Papayotins, S. 400.
- Euler, H. v.**, u. **Florell, N.**, Über das Verhalten einiger Farbstoffe in Hefezellen, S. 407.
- , u. **Svanberg, Olaf**, Zur Kenntnis der biochemischen Zuckerspaltungen, S. 408.
- Falck, R.**, Über die Sporenverbreitung bei den Ascomyceten. I. Die radiosensiblen Discomyceten, S. 368.
- Fallada, O.**, u. **Greisenegger, J. K.**, Ist das Abknicken der Zuckerrübenblätter ein Mittel zur Steigerung des Ertrages? S. 361.
- Fischer, E.**, Mykologische Beiträge, S. 442.
- Franzen, H.**, und **Kahlenberg, H.**, Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. X. Mitt.: Über die Bildung und Vergärung von Ameisensäure durch *Bacterium commune coli*, S. 399.
- Furlani, Johannes**, Über den Einfluß der Bestrahlung auf *Bacterium pyocyaneum* (Gessard, Flüge) und seine Pigmente, S. 361.
- Gafner, Gustav**, Einige Versuche über Drigalski-Agar, S. 341.
- Geilinger, Hans**, Mitteilung über einen eigenartigen bakteriologischen Befund bei einer bombierten Fleischkonserve, S. 411.
- Gertz, Otto**, Panachering hos *Mercureialis perennis* L. En morfologisk, anatomisk och mikrokemisk studie, S. 438.
- Giesebrecht, W.**, Beiträge zur morphologischen und biologischen Charakteristik von Mucorarten, S. 385.
- Gildemeister, E.**, u. **Günther, K.**, Über die Aussalzbareit von Bakterien durch Magnesiumsulfat, S. 353.
- Graser, Marie**, Untersuchungen über das Wachstum und die Reizbarkeit der Sporangienträger von *Phycomyces nitens*, S. 392.
- Greisenegger, J. K.**, Einfluß der Reihenorientierung auf die Zuckerrübennernten im Marchfelde, S. 360.
- , Über den Einfluß verschiedener Standweiten auf die Rübennernte, S. 361.
- , Versuch mit Samenrüben unter Verwendung von Mangansulfat als katalytischem Dünger, S. 435.
- Greisenegger, J. K.**, Welchen Einfluß übt eine zu verschiedenen Tageszeiten erfolgende Abhaltung des direkten Sonnenlichtes auf die Entwicklung der Zuckerrübe aus? S. 362.
- , u. **Vorbuchner, K.**, Feststellung des Düngerbedürfnisses durch Boden-Erschöpfung, S. 434.
- Grey, E. C.**, The Fermentation of Glucose by Bacteria, S. 399.
- Grimmer, W.**, Die Arbeiten aus dem Gebiete der Milchwissenschaft und Molkereipraxis im Jahre 1914, II. Semester, und im Jahre 1915, I. und II. Semester, S. 417.
- Groß-Hardt, Gerhard**, Über die Bedeutung von Blut- und Hefeferzeugnissen als Futtermittel. Ein Beitrag zur Eiweißfrage, S. 415.
- Grundriß der Hygiene.** Unt. Mitwirkg. von zahlreich. Fachgenossen herausgeg. von **Hugo Selter**. Bd. 1: Allgemeine und soziale Hygiene. Die übertragbaren Krankheiten. Bd. 2: Hygiene im Städtebau und in der Wohnung, S. 338.
- Halle, Walter**, u. **Pribram, Ernst**, Mikrobiologische Differentialdiagnose im hohlen Objektträger, S. 341.
- Hänike, A.**, Untersuchungen über konstante und inkonstante experimentell hervorgerufene Abänderungen bei einigen Penicillien, S. 387.
- Hänike, Alexandrine**, Vererbungsphysiologische Untersuchungen an Arten von *Penicillium* und *Aspergillus*, S. 387.
- Hawkins, Lon A.**, Growth of parasitic fungi in concentrated solutions, S. 440.
- Hedcock, George Grant**, Parasitism of *Comandra umbellata*, S. 439.
- Heinrich, M.**, Das falsche Raigras, S. 439.
- Hentschel, E.**, Über das Tierleben am Grunde der Elbe bei Hamburg nach statistischen Untersuchungen, S. 431.
- Herter, W.**, Schizomycetes 1910—1911, S. 367.
- Hesselman, Henrik**, Studien über die Nitratabbildung in natürlichen Böden und ihre Bedeutung in pflanzenökologischer Hinsicht, S. 433. [Norwegisch.]
- Heuss, R.**, Beiträge zur Frage der Reinigung von Filtermasse, S. 343.
- Horsters, Hans**, Über die Einwirkung von Milchschnitz auf Phenylaminoessigsäure, S. 386.
- Houssay, B. A.**, y **Negrete, I.**, Acción de los venenos de serpientes sobre los hidrocarbonados, las grasas y la leche, S. 402.
- , y —, Estudio sobre venenos de serpientes. III. Acción de los venenos de serpientes sobre las substancias proteicas, S. 402.
- , y —, Experimentos sobre las propiedades diastásicas de los extractos de órganos de „*Lachesis alternatus*“, S. 403.

- Houssay, B. A.,** y **Sordelli, A.,** Estudios sobre los venenos de serpientes. V. Influencia de los venenos de serpientes sobre la coagulación de la sangre. I., S. 403.
- , —, y **Negrete, I.,** Estudio sobre los venenos de serpientes. V. Influencia de los venenos de serpientes sobre la coagulación de la sangre. II. Acción de los venenos coagulantes, S. 404.
- Jaap, O.,** Achtes Verzeichnis zu meinem Exsikkatenwerk „Fungi selecti exsiccati“, S. 443.
- , Fungi selecti exsiccati, S. 443.
- Jacoby, M.,** Über eine einfache und sichere Methode der Ureasedarstellung aus Bakterien, S. 405.
- Jennings, H. S.,** Die niederen Organismen, ihre Reizphysiologie und Psychologie, S. 350.
- Kaiserling, Carl,** Die mikrophotographischen Apparate und ihre Handhabung, S. 342.
- Kaufmann, H. P.,** Über die desinfizierende Wirkung der Benzoesäure. I. u. II. Mitt. S. 352.
- Kavina, K.,** Die Stellung der Gattung Endogone in der Systematik, S. 381.
- Kirchmayr, H.,** Der echte Ziegenbart (Krause, Glucke, Sparassis crispa oder ramosa), ein Waldschädling, S. 437.
- Kisch, Bruno,** Die Verwertbarkeit verschiedener chemischer Verbindungen als Stickstoffnahrung für einige pathogene Bakterien, S. 359.
- Kisikalt, Karl,** u. **Hartmann, M.,** Praktikum der Bakteriologie und Protozoologie, S. 337.
- Klebahn, H.,** Über Spezialisierung und spezialisierte Formen im Bereiche der Pilze, S. 440.
- Kniep, Hans,** Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. I—V. S. 382.
- Konrich, Friedrich,** Über die Struktur des Gefrierfleisches und sein bakteriologisches Verhalten vor und nach dem Auftauen, S. 410.
- Kroemer, K.,** Die Einwirkung der schwefeligen Säure und die Zusammensetzung der Mostflora, S. 416.
- , u. **Heinrich,** Untersuchungen über eine in überschweiften Mosten auftretende Hefe der Gattung Saccharomyces, S. 417.
- Kryz, Ferdinand,** Über den Einfluß von Ultramarin auf Pflanzen, S. 360.
- Kufferath, H.,** Contribution à la physiologie d'une Protococcace nouvelle *Chlorella luteo-viridis* Chodat, nov. spec., var. *lutescens* Chodat, nov. var., S. 365.
- Lämmel, Otto,** Untersuchungen über die Enzyme der Ziegenmilch, S. 428.
- Laxa, Otakar,** Jagurt, S. 429.
- , Les différences biochimiques entre le lait de brebis et le lait de vache, S. 423.
- Lieske, R.,** Kohlenstoff-autotrophe Bakterien, S. 432.
- Lindau, G.,** et **Sydow, P.,** Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae. Vol. V. P. 1., S. 367.
- Lindner, J.,** Über den Einfluß günstiger Temperaturen auf gefrorene Schimmelpilze. [Zur Kenntnis der Kulturexistenz von *Aspergillus niger*], S. 371.
- , **P.,** Eine nochmalige Nachprüfung des Verhaltens zweier *Phycomyces*stämme gegenüber verschiedenen Zuckerarten und ihres Zygosporienbildungsvermögens, S. 391.
- , Über fett-speichernde Pilze, S. 381.
- Lohmann, H.,** Die Bildung von Tiefseeablagerungen durch Auftriebsorganismen der Hochsee, S. 431.
- Löhnis, F.,** and **Smith, N. R.,** Life cycles of the bacteria, S. 376.
- Löwi, Emil,** Zur Technik der Anaerobenkultur mittels Pyrogallolverfahrens, S. 339.
- Lutz, L.,** Contribution à l'étude des organismes mycéliens des solutions pharmaceutiques. Végétation du *Penicillium glaucum* sur le sirop de biiodure de mercure (Sirop de Gilbert), S. 388.
- Mazé, P.,** Ferment forménique. Fermentation forménique de l'acétone. Procédé de culture simple du ferment forménique, S. 400.
- Meier, Walter,** Beitrag zur Kenntnis der bakteriziden Eigenschaften der frischemolkenen Kuhmilch, S. 424.
- Meyerhof, O.,** Kohlensäure assimilierende Bakterien, S. 353.
- Miehe, H.,** Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben, S. 373.
- Mießner, H.,** u. **Lange, W.,** Desinfektion mit heißer Preßluft in dem Vondran-schen Apparat, S. 362.
- Minden, M. von,** Beiträge zur Biologie und Systematik einheimischer submerser Phycomyceten, S. 389.
- Mirande, M.,** Sur une champignon nouveau de la famille des Hypocéracées, le *Melanospora Mattiroliana* Mirande, S. 385.
- Molisch, Hans,** Pflanzenphysiologie, S. 337.
- Moreau, Fernand,** Les karyogamies multiples de la zygospore du *Rhizopus nigricans*, S. 394.
- , Les phénomènes morphologiques de la reproduction sexuelle chez *Zygorhynchus Dangeardi*, S. 399.
- , Production de lignes de sporanges dans les cultures de *Rhizopus nigricans* à la limite de certaines radiations du spectre et de l'obscurité, S. 395.
- , Une nouvelle Mucorinée hétérogame, *Zygorhynchus Dangeardi* nov. sp., S. 399.
- Moreaud, Fernand,** Sur la formation des spores du *Mucor Mucedo* L., S. 386.
- Münch, Weitere** Mitteilungen über Hexenringe, S. 368.

- Münz, E.**, Zur Physiologie der Methanbakterien. S. 380.
- Neisser, M.**, u. **Braun, H.**, Eine Pipette für bakteriologisches und serologisches Arbeiten, S. 341.
- Nußbaum, Franz Hubert**, Über die Kombination biologischer Untersuchungs-Methoden zur hygienischen Beurteilung einer Milch, S. 417.
- Oltmanns, F.**, und **Miehe, H.**, Spaltpflanzen, Schizophyta, S. 364.
- Otto, E.**, Düngungsversuche mit neuen stickstoffhaltigen Düngemitteln (salpetersaurem Harnstoff) bei gärtnerischen Kulturpflanzen, S. 435.
- Oudemans, C. A. J. A.**, Enumeratio systematica fungorum. I., S. 441.
- Pascher, A.**, Über die Myxomyceten, S. 386.
- Penfold, W. J.**, u. **Ledingham, J. C.**, On the nature of bacterial lag. Mathematical analysis of the lag phase in bacterial growth, S. 377.
- Pfeiler, W.**, Zur Herstellung von Bakteriennährböden mittels Dr. Eichloffs „Extrakt aus Magermilch“, S. 339.
- Prescher, Johannes**, u. **Rabs, Viktor**, Bakteriologisch-chemisches Praktikum der wichtigsten bakteriologischen und klinisch-chemischen Untersuchungsverfahren für Apotheker und Ärzte mit einer Auswahl nahrungsmittelchemischer Arbeitsmethoden. 3. Aufl., S. 337.
- Pribram, Ernst**, Der gegenwärtige Bestand der vorm. Krätschen Sammlung von Mikroorganismen, S. 364.
- Raebiger, H.**, Bericht über die Tätigkeit des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen zu Halle a. S. für das Jahr 1916/17 (unter Mitwirkung von **H. Rautmann**) und für das Jahr 1917/18, S. 345.
- , Bericht über die Tätigkeit des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen zu Halle a. S. für das Jahr 1918/19, S. 348.
- , u. **Heinz**, Impfungen mit „Nitragin-Kühn“, S. 345.
- , u. **Baumeier, H.**, Ergänzungspräparat „Neu-Ratton“, S. 346.
- , u. —, Hamsterfänger im Hamsterloch ohne Fütterung, S. 346.
- , u. —, „Millimors“ chem.-bakt. Laboratorium Straßburg, S. 348.
- , u. —, „Rattapan“ der Firma Chemie und Hygiene, Berlin W. 9, S. 348.
- , u. —, Rattengift „Es hat geschnappt“, S. 346.
- , u. —, „Rattentod“ und „Mäusetod“ des Chem. Laboratoriums Karl Haase, Brandenburg a. H. S. 348.
- , u. —, „Schwabexpulver“, S. 347.
- , u. —, Sperlingsbekämpfung, S. 347.
- Raebiger, H.**, u. **Baumeier, H.**, „Terror“. Mäuse-, Ratten- und Hamsterbazillus von der chemisch-pharmazeutischen Nahrungsmittel-Gesellschaft, Berlin W., S. 348.
- , u. —, „Vertilgungsmittel für tierische Schädlinge“ aus den Farbenfabriken von Friedr. Bayer u. Co. in Leverkusen, S. 347.
- , u. —, Wieses Bakterienpräparat Nr. I und II des Chem. Laboratoriums Paul Wiese, Berlin, S. 348.
- , u. —, „Wühlmausfalle“ der Firma Wilh. Baier, Stockdorf, S. 346.
- , u. —, Zur Bekämpfung der Bisamratte, S. 349.
- , u. **Wiegert, E.**, Die „Pascal-Yoghurt-Trockenspeise“ nach Dr. Winckel, S. 346.
- , u. —, Erneuerungsverfahren für gebrauchte Agarnährböden nach Dr. Schürmann, S. 347.
- , u. —, „Fawestol“, S. 347.
- , u. —, „Kresotin-Kresol“, S. 346.
- , u. —, Miltela Yoghurt-Milch, S. 345.
- , u. —, „Sokrena“, S. 346.
- , u. —, Städtische Streckbutter, S. 346.
- Revis, C.**, Variation in *Bacterium coli*, S. 380.
- Rippel, August**, Der Einfluß der Bodentrockenheit auf den anatomischen Bau der Pflanzen, insbesondere von *Sinapis alba* L. und die sich daraus ergebenden physiologischen und entwicklungs-geschichtlichen Fragen. (Zugleich ein Beitrag zur Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung.), S. 363.
- Rogers, L. A., Clark, William Mansfield**, and **Evans, Alice C.**, The characteristics of bacteria of the colon type occurring on grains, S. 379.
- Ruda, G.**, Schlick als wenig beachtetes Düngemittel, S. 436.
- Rudau, Bruno**, Vergleichende Untersuchungen über die Biologie holzerstörender Pilze, S. 437.
- Rütgers, Guido**, Über das Imprägnieren der Rebpfähle, S. 438.
- Růžicka, Vladislav**, Kausalanalytische Untersuchungen über die Herkunft des Chromatins. I. Versuche über die Herkunft des Bakterienchromatins, S. 374.
- Saito, K.**, u. **Naganishi, H.**, Bemerkungen zur Kreuzung zwischen verschiedenen Mucorarten, S. 385.
- , u. —, Eine neue Art von *Cunninghamella*, S. 381.
- Salmenlinna, S.**, Über die Entwicklung von *Aspergillus niger* bei verschiedenen Temperaturen, S. 370.
- Salus, G.**, Die Bakterienadsorption durch Bolus, S. 375.
- Sandelin, A. E.**, Die Hefen der Butter, S. 429.
- Sander, Hjalmar**, Mumifikation und Radioaktivität, S. 408.

- Sartory**, De l'influence d'une bactérie sur la production des périthèces chez un *Aspergillus*, S. 373.
- Sartory, A.**, Etude d'un champignon nouveau du genre *Botryosporium*, S. 380.
- Schindler, J.**, Über die rationelle Anwendung des Schwefels in Weinkellereibetrieben, S. 415.
- Schmidt, Ernst Willy**, Bau und Funktion der Siebröhre der Angiospermen, S. 399.
- Schmitz, B.**, Ein Laboratoriumsversuch betreffend die Konservierung des Gällensstickstoffs, S. 435.
- Schotte, Gunnar**, Statens Skogsförsöksanstalt, dess tillkomst, uppgift och organisation, S. 349.
- Schouten, S. L.**, Eine sproßlose Form von *Dematium pullulans* De Bary und eine sterile Zwergform von *Phycomyces nitens* Agardh, S. 381.
- Schulz, Roman**, Mitteilung über einige ungewöhnlich große Polyporaceen, S. 393.
- Seitz**, Paraffin-Dauerpfropf, S. 342.
- Seligmann, Erich**, Zur Bakteriologie des fadenziehenden Brotes. Ein Beitrag zur Artenentstehung im Bakterienreiche, S. 414.
- Simon, J.**, Steigerung der Erträge bei Getreide und Hackfrüchten durch Bakterienimpfung, S. 435.
- Skramlik, Emil v.**, Über die Desinfektionswirkung von Zyanwasserstoff, S. 360.
- Smit, Jan**, Kapselbildung bei Dextranlaktokokken, S. 384.
- Sperry, J. A., and Rettger, S. F.**, The behavior of bacteria towards purified animal and vegetable proteins, S. 354.
- Stempell, Walter**, Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum, S. 338.
- Stern, Wilhelm**, Über die Pentosespaltung der Bakterien der Typhus-Paratyphus-Gruppe, S. 401.
- Strecker, Jos.**, Untersuchungen über *Bact. alcaligenes* L. et N. (*Bacillus faecalis* *alcaligenes* Petruschky), S. 378.
- Süpfle, Karl**, Über die Resistenz der Bakterien und ihre experimentelle Prüfung, S. 349.
- Svanberg, Olof**, Über die Wachstumsgeschwindigkeit der Milchsäurebakterien bei verschiedenen H-Konzentrationen, S. 421.
- , Über einige milchsäurebakteriologische P_{H} -Bestimmungen, S. 421.
- Thom, Charles, and Currie, James N.**, *Aspergillus niger* group, S. 369.
- Thomas, P., et Moran, R. C.**, Sur les substances protéiques de l'*Aspergillus niger*, S. 370.
- Thro, William C.**, Further experiments on the variability of the fermentative reaction of bacteria, especially the streptococci, S. 405.
- Torrey, J. C., and Rahe, A. H.**, A new member of the aciduric group of bacilli, S. 372.
- Uebbert, Rudolf**, Zur Technik der biologischen Untersuchung von Wurstwaren und Nachweis von Pferdefleisch in Düsseldorfer Würsten, S. 412.
- Van Wisselingh, C.**, Über Variabilität und Erbllichkeit, S. 351.
- Velich, Al.**, Über thermophile Aktinomyzeten mit besonderer Berücksichtigung von *Act. Spinae* n. sp., S. 367. [Tschechisch.]
- von der Lek, H. A. A.**, Über das Vorkommen von biologischen und physiologischen Rassen bei Pflanzenparasiten und ihre ökonomische Bedeutung, S. 440. [Holländisch.]
- Waterman, H. J.**, Analogie zwischen Nahrungswert verschiedener Körper für *Penicillium glaucum* und ihre nar-kotische Wirkung, S. 388.
- , Die Selektion bei der Nahrung von *Aspergillus niger*. Rohrzucker, Maltose, Raffinose und Gemische von Rechts- und Linksweinsäure als organische Nahrung, S. 370.
- Berichtigung**, S. 444.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung **G u s t a v F i s c h e r** in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 16. Juli 1920.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 51. No. 21/25.

Ausgegeben am 25. August 1920.

Zusammenfassende Übersichten.

Nachdruck verboten.

Getreidekrankheiten.

Eine Zusammenstellung der wichtigeren, in den Jahren 1915—1918 veröffentlichten Arbeiten.

Von Dr. E. Riehm.

Infolge meiner Einberufung zum Heeresdienst war es mir nicht möglich, die Zusammenstellungen der Arbeiten über Getreidekrankheiten regelmäßig fortzusetzen. Ich werde versuchen, im folgenden wenigstens einen kurzen Überblick über die wichtigsten in den Jahren 1915—1918 erschienenen Arbeiten zu geben. Konnten schon die früheren Zusammenfassungen nicht den Anspruch auf Vollständigkeit machen, so ist es mit der vorliegenden noch weniger der Fall. Es wurden nur die größeren Zeitschriften berücksichtigt, die Durchsicht der 4 Jahrgänge der Zeitschriften von Landwirtschaftskammern usw. hätte zu viel Zeit in Anspruch genommen; ich konnte aus diesen Zeitschriften nur die Arbeiten berücksichtigen, von denen mir Sonderdrucke zugegangen sind, und solche, auf die ich durch Referate im Botanischen Centralblatt und anderen referierenden Zeitschriften aufmerksam wurde. Fast ganz unberücksichtigt mußte die Literatur der feindlichen Länder bleiben, weil sie mir bisher noch nicht zugänglich war; die wichtigeren Arbeiten, besonders die der amerikanischen Literatur, sollen in der nächsten Zusammenstellung nachgetragen werden. Das vorliegende Sammelreferat unterscheidet sich von den früheren auch dadurch, daß die Arbeiten über tierische Schädlinge, die ich als Botaniker doch nur stiefmütterlich behandeln konnte, nicht mit berücksichtigt wurden; ich habe mich auf die Arbeiten über nichtparasitäre Krankheiten, Unkräuter und durch Pilze hervorgerufene Getreidekrankheiten beschränkt.

I. Nichtparasitäre Krankheiten und Schädigungen.

Die von der landwirtschaftlichen Praxis als „Auswinterung“ bezeichnete Erscheinung kann auf die verschiedensten Ursachen zurückgeführt werden; außer den Schäden durch Frost im Winter oder Frühjahr, die man als Auswinterung im engeren Sinne bezeichnen könnte, sind mangelhafter Aufgang, Befall durch Schneeschimmel oder andere pflanzliche oder tierische Parasiten oder auch fehlerhafte Kopfdüngung im Winter für den lückenhaften Bestand im Frühjahr verantwortlich zu machen. Mit dem eigentlichen Auswintern, den Beschädigungen der Pflanzen durch Frost beschäftigen sich Schander und Schaffnit (134)¹⁾ in einer umfangreichen Arbeit. Die Untersuchungen wurden mit Hilfe eines hierfür besonders gebauten Kälteobjektisches ausgeführt, der es gestattete, die Vorgänge innerhalb der Gewebe bei Einwirkung niedriger Temperaturen genau zu verfolgen.

¹⁾ Die Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit.
Zweites Abt. Bd. 51.

Diese Vorgänge sind bei langsamer Abkühlung anders als bei schneller. Bei plötzlicher starker Abkühlung gefriert der Zellsaft innerhalb der Zellen, beim langsamen Gefrieren, wie es in der freien Natur meist eintritt, bildet sich extrazellulär Eis. Das Wasser wird dem Zellsaft entzogen und gefriert außerhalb der Zellen. Infolge der Wasserentziehung wird der Zellsaft konzentriert; die Salze und Säuren des Zellsaftes wirken dann infolge der größeren Konzentration auf die innere Plasmahaut der Zelle und das Plasma koaguliert. Die Ansicht M a x i m o w s, daß die Berührung der äußeren Plasmahaut mit Eis mechanisch koagulierend wirkt, ist nach S c h a n d e r und S c h a f f n i t falsch.

Die Frostschäden machen sich bei Wintergerste besonders an den Blattspitzen, bei Sommergetreide an der Blattbasis bemerkbar. Die Wirkung gelinden Frostes äußert sich in Anthocyanbildung; hält die Kälte längere Zeit an, so werden die roten Flecke weißlich und bräunen sich dann allmählich. Verfärbung der Blätter ist auf eine Zersetzung des Chlorophylls zurückzuführen, und zwar wird das Chlorophyll nicht direkt durch das Gefrieren verändert, sondern durch die Säuren bzw. sauren Salze, die in den Protoplasten eindringen. In den dunklen, oft schwarzgrün verfärbten frostbeschädigten Blättern konnte F i s c h e r (32) stets Plasmolyse feststellen; besonders stark sind die an die Gefäßbündel grenzenden Zellen plasmolysiert. Bei Abkühlung auf -4° bis -6° C tritt eine streifige Verfärbung der Blätter, bei -8° bis -10° totale Dunkelfärbung ein. Erfrorene Blätter welken nach F i s c h e r sehr schnell, einmal wegen der Plasmolyse, und dann auch, weil die Spaltöffnungen erfrorener Blätter keine Schließbewegungen mehr ausführen. Bei Abkühlung auf -8° bis -12° beobachtete F i s c h e r häufig Knickungen der Halme meist dicht über den Knoten¹⁾; diese Knickungen entstehen infolge von Gewebeerreißen, die als unmittelbare Folge der Eisbildung auftreten. Vereinzelt wurden auch an Internodien Knickungen beobachtet, denen Längsrisse vorausgingen. Halmknickungen infolge Frostes treten nicht auf, wenn der Frost nach der Blütezeit einwirkt. Werden die Halme sehr stark der Kälte ausgesetzt, so lassen sie sich nach einigen Wochen wie Schachtelhalme auseinanderziehen; die Trennung erfolgt an der dicksten Knotenstelle. Wurden Roggenähren kurz vor der Blüte auf -8° abgekühlt, so blühten sie nicht auf; nach 12 stündiger Abkühlung der Ähren einen Tag vor der Blüte auf -8° waren nur noch wenig Pollen keimfähig. Völlig abgetötet wurden die Pollen, wenn die Ähren 4 Std. auf -10° abgekühlt wurden. Ausgestäubter Roggenpollen war noch empfindlicher; er verlor seine Keimfähigkeit schon bei 5 stünd. Abkühlung auf -4° . Sehr frostempfindlich sind auch die Narben; F i s c h e r setzte Roggenähren mit hervorhängenden Narben einer Temperatur von -2° aus, diese Ähren erwiesen sich später als schartig, die Narben waren also infolge der Kälte abgestorben.

Schon M e z hatte festgestellt, daß der extremste Unterkühlungspunkt kein fixierter Punkt ist. S c h a n d e r und S c h a f f n i t (134) stellten Versuche mit einer künstlichen, mit Weizenpflanzenpreßsaft gefüllten Zelle an, die trocken in zugfreiem Raum und bei Bewindung oder schwach bzw. stark angefeuchtet bei Bewindung aufgehängt und niedrigen Temperaturen ausgesetzt wurde. Nur wenn die Wand der künstlichen Zelle trocken war und die Zelle im zugfreien Raum aufgehängt wurde, trat eine starke Unterkühlung ein; bei starker Befeuchtung und Bewindung, wie es etwa natürlichen Verhält-

¹⁾ S o r a u e r gibt in seinem Handbuch der Pflanzenkrankheiten III. Aufl., Bd. 1, S. 541 an, daß dicht unterhalb der Knoten die frostempfindlichste Region liegt.

nissen entspricht, fand nur eine ganz geringe Unterkühlung statt. Die Untersuchungen Schanders und Schaffnits über die Wirkung niedriger Temperaturen auf Preßsaft von Pflanzen zeigten, daß die Enzyme bei Gegenwart von Elektrolyten bis zu einem gewissen Grade geschädigt werden. Das Eiweiß im Preßsaft wurde durch Einwirkung von Frost gefällt (ausgesalzen) und zwar bei Preßsaft aus Gewächshauspflanzen; der Preßsaft von Freilandpflanzen zeigte diese Erscheinung nicht, weil hier der Zucker als Schutzkolloid wirkte. Der Zuckergehalt der Freilandpflanzen (Roggen) betrug 1,964%, der der Gewächshauspflanzen dagegen nur 0,105%; wurde dem Preßsaft der Gewächshauspflanzen Zucker hinzugefügt, so trat bei Frost keine Eiweißfällung ein. Daß zwischen dem Zuckergehalt der Pflanzen und ihrer Winterfestigkeit ein Parallelismus besteht, wurde von Åkerman und Johansen (4., 5.) nachgewiesen. Schon Gaßner und Grimme¹⁾ hatten gefunden, daß man Winter- und Sommerroggen durch Bestimmung des Zuckergehaltes der Keimpflanzen unterscheiden kann. Gaßner und Grimme wendeten Fehlingsche Lösung an, ohne vorher Eiweißstoffe und andere reduzierende nicht zuckerhaltige Substanzen auszufällen; ihre Versuche lassen daher keine sicheren Schlüsse zu. Åkerman und Johansen fällten zunächst mit 20% Merkuronitrat die nicht zuckerartigen reduzierenden Stoffe, filtrierten dann durch ein Saugfilter und wuschen die rückständige Masse gut aus. Sodann wurde der Überschuß an Quecksilbersalz durch Chlornatrium und Abfiltrieren des Kalomelniederschlags entfernt. Bei der Zuckerbestimmung nach Bang zeigte sich, daß die winterfesten Sorten mehr Zucker enthalten als die weniger winterfesten. Übrigens stellte sich heraus, daß der Zuckergehalt im Winter von Zeit zu Zeit erheblich wechseln kann, vermutlich wegen der wechselnden äußeren Bedingungen. Es erscheint daher geboten, bei der Prüfung verschiedener Sorten auf ihre Winterfestigkeit nur Pflanzen zu untersuchen, die unter gleichen Bedingungen aufgewachsen sind.

Sinz (137) ging der schon durch von Seelhorst angeregten Frage nach, ob Beziehungen zwischen Trockensubstanz und Winterfestigkeit bestehen. Von der Düngung war der Trockensubstanzgehalt von Weizenblättern unabhängig, dagegen kann die Bodenart, die Vorfrucht und auch die Saatzeit einen gewissen Einfluß auf die Trockensubstanz und auch auf die Winterfestigkeit ausüben. Von erheblichem Einfluß aber sind die Faktoren nicht, vielmehr hat jeder Weizen seinen spezifischen Gehalt an Trockensubstanz. Nur der Wassergehalt des Bodens kann ausschlaggebend für die Winterfestigkeit einer Sorte sein. Diejenigen Sorten, die „kapillar fester gebundenes Wasser bei großer organischer Masse und festem straffem Gewebe, sowie Schutzvorrichtungen gegen Wasserverlust (Cuticula und Spaltöffnungen) besitzen, werden auch eine größere Widerstandsfähigkeit gegen niedrige Temperaturen aufzuweisen haben. Die Eisbildung wird verzögert. Die Aus-salzung der Protoplasten wird nur bei sehr ungünstigen Verhältnissen möglich sein. Andererseits ist die Pflanze trotz des gefrorenen Bodens durch die vorhandenen Schutzeinrichtungen nicht so leicht dem Tode des Verdunstens infolge des Wasserverlustes durch Transpiration ausgesetzt. Der letztere pflegt aber oft ausschlaggebend dafür zu sein, ob die Pflanze den Winter übersteht oder nicht.“ Da nach den Untersuchungen von Sinz die Trockensubstanz einen Maßstab für die Winterfestigkeit darstellt, kann die verhältnis-

¹⁾ Vgl. Bd. 43 dieser Zeitschr. S. 179.

mäßig einfache Trockensubstanzbestimmung dem Züchter wertvolle Fingerzeige geben. — Von der Tatsache ausgehend, daß die Frosthärte durch Anhäufung von Reservestoffen in den Zellen und die dadurch erfolgende Verminderung des Wassergehaltes erhöht wird, untersuchte *Hedlund* (46), ob das Frischgewicht der jungen Pflanzen im Herbst der Winterfestigkeit parallel gehe. Diese Versuche hatten kein befriedigendes Ergebnis. Dagegen bestätigt *Hedlund*, daß aus dem höheren Gehalt an Trockensubstanz auf höhere Winterfestigkeit geschlossen werden kann. Eine besonders starke Anhäufung von Reservestoffen findet beim Wintergetreide im Herbst statt, wenn das Wachstum der Pflanzen gehemmt wird. Zu dieser Zeit ist auch die Frosthärte größer als im Sommer.

Nilsson Ehle (107) gelang es, durch Kreuzung des winterfesten Kolbenweizens mit dem weniger winterfesten Grenadierweizen einen Weizen („Panzerweizen“) zu erzielen, der mit der hohen Winterfestigkeit des Kolbenweizens das höhere Ertragsvermögen, die Strohsteifheit und die Kornqualität des Grenadierweizens vereinigte. Einen anderen winterharten Weizen, den *Fylgia*weizen erzielte *Nilsson Ehle* durch Kreuzung des Extra Squarehead II mit dem Kleinweizen; *Fylgia* vereinigt die Frosthärte und Strohstärke des Extra Squarehead II mit Ertragsvermögen und Kornqualität des Kleinweizens.

Daß die Schädigungen des Getreides durch Frost in verschiedenster Art auftreten können, ist bekannt. Eine häufig beobachtete Erscheinung ist das Abreißen der Faserwurzeln durch wiederholtes Frieren und Auftauen. In einem solchen von *Zimmermann* (153) beschriebenen Fall konnten die Pflanzen infolge anhaltender Dürre nur mangelhaft Adventivwurzeln bilden; sie hatten infolgedessen nur wenig Halt und unzureichende Nahrung, so daß sie kurz im Stroh blieben, kümmerliche Körner entwickelten und zum Teil auch schon im Mai und Juni umfielen. — *Plahn-Appiani* (121) beschreibt eine Schlitzblättrigkeit des Getreides, bei der die Spitze, der Blätter normal ist, während sich die Spreite in der Mitte spaltet; die Erscheinung soll durch den Wechsel von kalten Nächten mit warmen Tagen verursacht sein.

Einen Fall von Weißblättrigkeit durch Kältewirkung beobachtete *Gabner* (38) bei Hafer. Die im Dunkeln bei 1—2° C gekeimten Pflanzen behielten zum Teil bei normaler Temperatur und Belichtung weiße Blätter und gingen schließlich zugrunde. Diese Beobachtung bildet einen Beitrag zu der von *Soraer* beschriebenen Weißblättrigkeit infolge Wärmemangels. — Daß chlorophyllarme bzw. chlorophyllose Pflanzen zuweilen spontan auftreten, ist bekannt. *Kalt* (65) beobachtete dieses bei Bastardierung zweier reinen Gerstenlinien; in F_2 traten Weißlinge auf. Der Zahl nach verhielten sie sich wie die Nachkommen einer Bastardierung zwischen „grün“ und „weiß“, bei der „grün“ dominiert. Auch *Kiebling* (70) beschreibt eine ähnliche Mutation; die chlorophyllarmen Pflanzen unterschieden sich auch durch größere Zahl von Bestockungstrieben, längere, breitere und dickere Blätter, kürzere Internodien und andere Merkmale von der Ausgangsform. Kreuzungsversuche der alten mit der neuen Form zeigten, daß es sich um eine Verlustmutation handelte. Einen anderen Fall von Chlorophyllanomalie beobachtete *Kiebling* (67), als er Gerstenähren kurz vor der Blüte mit einer Lösung von salpetersaurem Kali (1 : 5000) injizierte. Die aus diesen Pflanzen gebildeten Gerstenkörner lieferten anscheinend normale Pflanzen; deren Nachkommen aber waren panaschiert und

die folgende Generation ergab weiße Keimpflanzen, die teils zugrunde gingen, teils später gestreifte Blätter produzierten. Diese Erscheinung zeigte sich übrigens nur bei zwei Pflanzen. Andere ebenso injizierte Pflanzen zeigten die Variation nicht, „nur bei einer Pflanze zeigte sich eine Buntblättrigkeit, die aber einfach aufspaltete, während bei den beiden andern Pflanzen eine dihybride Spaltung vorzuliegen schien. K i e ß l i n g kam auf Grund weiterer Beobachtungen zu dem Schluß, daß überhaupt kein Mendelfall vorliege, sondern daß die drei Linien bezüglich des Chlorophylldefektes als variable homozygotische Einheitsrassen aufzufassen seien. Eine Chlorose beobachtete M a z é (97) an Mais, der in Nährlösung mit Blei oder Methylalkohollösung gezogen wurde; ebenso wurden die Pflanzen chlorotisch, wenn die Nährlösung weder Zink noch Mangan enthielt. Wurde Zellsaft oder Exsudat normaler Blätter in Tropfen auf chlorotische Blätter gebracht, so ergrünten die Zellen. „Die Überleitung des Saftes neutralisiert die giftigen Stoffe, welche die Chlorose veranlassen.“ Eine weitere Beobachtung über das Auftreten von Chlorose beschreibt K i e ß l i n g (67). An einer Gerstenpflanze waren nach Entwicklung des zweiten Blattes die weiteren noch unentrollten Blätter durch Insektenlarven abgefressen, da die Pflanze unter sehr günstigen Bedingungen gehalten wurde, konnte sie sich bestocken. Es entstanden 2 Nebenachsen, deren basale Blätter völlig weiß waren, während die weiteren Blätter panschiert und die obersten ganz grün waren. Wiederholte Versuche, diese Erscheinung durch künstliche Verletzung hervorzurufen, schlugen fehl; K i e ß l i n g nimmt daher an, daß eine latente Anlage bereits vorhanden war, die durch den mechanischen Eingriff aktiviert wurde.

Z a d e (151) hat weitere Beobachtungen über die von ihm bereits beschriebene¹⁾ D e f o r m a t i o n d e r H a f e r b l ä t t e r gemacht. Die Verunstaltung besteht in einer dütenförmigen Einstülpung des obersten Blattes infolge ungleichmäßigen Längenwachstums beider Blattränder. Die Erscheinung tritt, wie 4jährige Beobachtungen zeigten, auf den verschiedensten Bodenarten an Hafer, gelegentlich auch an *Avena fatua* auf. In 2 Jahren, und zwar einem trockenen (1915) und einem regenreichen (1916) ausgeführte Zählungen der verunstalteten Pflanzen zeigten, daß es sich bei der Blattdeformation um eine, besonders bei Weißhafer auftretende Sorteneigentümlichkeit handelt. Bei Gelbhafer tritt die Erscheinung in so geringem Grade auf, daß man mit Sicherheit aus dem häufigen Auftreten der Blattdeformation auf die Zugehörigkeit des betreffenden Hafers zum Weißhafer schließen kann. Die Blattscheiden der Gelbhafersorten haben nach Z a d e zarteres Gewebe als die der Weißhafersorten, auch sind letztere grobstrohiger als die Gelbhafer. Infolgedessen tritt bei Gelbhafer nicht eine so feste Umklammerung durch die Blattscheiden ein, so daß bei dem Gelbhafer die beiden Blattränder in ihrem Wachstum nicht gestört werden.

Eine eigenartige Beschädigung durch Wind beobachtete T e d i n (141). Nach einem orkanartigen Sturm waren bei 2zeiligen Gersten die Grannen abgebrochen; die Folge davon war, daß Notreife eintrat und daß das 1000 Korngewicht der beschädigten Ähren niedriger war als das der unbeschädigten Ähren. Diese Beobachtung bestätigt die wiederholt geäußerte Ansicht, daß die Grannen die Bedeutung haben, durch starke Transpiration den Nahrungsstrom zu den Körnern zu befördern.

Wind und Regen rufen das L a g e r n der Halmfrüchte hervor. Bekanntlich verhalten sich die einzelnen Sorten hinsichtlich ihrer Widerstandsfähig-

¹⁾ Vgl. diese Zeitschr. Bd. 44. 1915. S. 386.

keit gegen das Lagern sehr verschieden und es ist seit Jahren das Bestreben von Wissenschaftlern und Praktikern, lagerfeste Sorten zu züchten. Hierzu ist aber eine Vorbedingung zu erfüllen; es muß eine Methode gefunden werden, die es gestattet, die Widerstandsfähigkeit der Getreidepflanzen gegen Lagern einwandfrei zu bestimmen. Eine Reihe von Arbeiten über diese Frage sind auch in den letzten Jahren erschienen. *Plahn - Appiani* (119) hat den Versuch gemacht, die Halmstruktur des Roggens „zwecks züchterischer Selektion lagerfester Sorten“ zu bestimmen. Er stellte die Halmfestigkeit mit Hilfe des etwas abgeänderten *Holdfleiß* schen Apparates fest, bei dem ein an beiden Enden aufliegendes Halmstück belastet wird, bis es durchbricht. Das so gefundene Gewicht ist, wie *Plahn - Appiani* betont, verschieden zu bewerten. Wenn die untersuchten Halmstücke gleich dick sind, so ist bei gleicher „Belastungsfähigkeit“ das längere Halmglied das festere, bei gleicher Länge würde das dünnere Halmstück das strukturfestere sein. Die höhere Belastung zeigt also nur dann eine festere Struktur an, wenn die Stärke der im Längenmaß ausgeglichenen Halmglieder die gleiche oder der Differenz der Belastungsgewichte entsprechend ist, oder wenn die Länge der im Stärkegrad ausgeglichenen Halmstücke übereinstimmt, oder der Differenz der Belastungsgewichte entspricht. Die durchschnittliche Länge der unteren Halmglieder beträgt 16,2 cm, das durchschnittliche Gewicht von 100 cm Halmlänge (*Nowackis* „Stärke“) 3,00 g; nimmt man an, daß jede Halmgliedlänge eine bestimmte Stärke hat, so ergibt sich für jede Länge von 1 cm die „spezifische normale Stärke“ x aus der Proportion $16,2 : 1 = x : 3,00$. Die durch die Belastung tatsächlich festgestellte „absolute Bruchfestigkeit“ eines Halmstückes von bekannter Länge und Stärke wird nun umgerechnet auf die „spezifische normale Stärke“ der betreffenden Halmlänge. So erhält man die „relative Bruchfestigkeit“. Die so gefundene Zahl wird dann für die Länge 10 (die mittlere Proportionale von 16,2) umgerechnet und diese Zahl dann wieder auf die normale Stärke von 3,00. Durch diese Umrechnung erhält man die „spezifische Halmfestigkeit“. *Plahn Appiani* berechnete auf diese Weise die „spezifische Halmfestigkeit“ für die verschiedenen Internodien eines Halmes und erhielt dabei für alle Internodien annähernd dieselbe Zahl; es schien somit diese Zahl tatsächlich ein Ausdruck für die Festigkeit des ganzen Halmes zu sein. Aber die Rechnung stimmte nur in seltenen Fällen. „Die verschiedenen Durchmesser der Halmglieder, die Dicke der Halmwandungen, wie schließlich auch noch andere Einflüsse des mechanischen Systems machen es erklärlich, daß sich die Belastungszahl nicht so ohne weiteres von einem Glied auf ein anderes, oder präziser ausgedrückt von einem Stärkegrad auf einen anderen übertragen läßt.“ „Auch erscheint es nicht ausgeschlossen, daß zwischen den einzelnen Stärkegraden gewisse Spannungen obwalten, die in ihrer weiteren Abhängigkeit von dem Längenmaße der Halmglieder und möglicherweise auch von der Entwicklung der spezifischen Stärkegrade überhaupt, dann erweisen, wie variabel und unübersichtlich sich diese Verhältnisse gestalten können.“ Und nun versucht *Plahn - Appiani* mit Hilfe mathematischer Rechnungen, auf die ich nicht näher eingehen will, diese „Spannungen“ zu bestimmen. Die Arbeit macht durch die Fülle der mathematischen Formeln einen sehr exakten Eindruck, in einer späteren Arbeit (118) berichtet aber *Appiani*, daß er im Irrtum war, insofern, „als die Spannung nicht eine allgemeine, sondern eine für jede Internodienlänge spezifische ist“; er versucht durch noch kompliziertere Rechnung eine einwandfreie Bestimmung der

Bruchfestigkeit zu erhalten. Bei der Unzulänglichkeit unserer Kenntnisse von den Lebensvorgängen, die sich beim Aufbau des Getreidehalmes abspielen, erscheint es von vornherein aussichtslos, eine mathematische Formel zu finden, welche die Halmfestigkeit auch nur annähernd richtig zum Ausdruck bringt. *Kraus* (77) weist außerdem mit Recht darauf hin, daß bei Bestimmung der Bruchfestigkeit zahlreiche Fehlerquellen vorhanden sind. Z. B. sind die Halmquerschnitte oft nicht kreisrund, sondern elliptisch; je nach der Lage im Apparat muß daher das Ergebnis ein anderes sein. Wird in dem Apparat das Halmglied mit Hilfe eines aufgelegten Hakens belastet, so wird die obere Seite eingedrückt, man erhält also die Bruchfestigkeit eines Streifens der Halmwand, nicht die der ganzen Röhre. Eine mit solchen Fehlern behaftete Methode kann nur ganz unsichere Werte liefern, die zur Aufstellung mathematischer Rechnungen unzureichend sind. Auch ist es nach *Kraus* durchaus nicht gerechtfertigt, wenn *Plahn-Appiani* verlangt, daß die Halmstücke in der mittleren Proportionale belastet werden. Auch die Behauptung, daß die Zunahme der Länge aufeinanderfolgender Internodien dem Gesetze vom goldenen Schnitt entspreche, ist nicht richtig, ebensowenig wie *Nowackis* „Gesetz“ vom arithmetischen Mittel. Die von *Kraus* vorgenommenen Messungen zeigten, daß bald das „Gesetz“ vom arithmetischen Mittel stimmte, bald das vom goldenen Schnitt. Ferner macht *Kraus* darauf aufmerksam, daß keine allgemein gültigen Beziehungen zwischen Länge und mechanischem Wert der Internodien bestehen, etwa so, daß Länge und mechanischer Wert umgekehrt proportional sind. Auch die Bestimmung des relativen Halmgewichtes ist nach *Kraus* nur von zweifelhaftem Wert, weil dünne Halme mit dicker Wand dicken Halmen mit dünner Wand gleichwertig sein können. — Selbst wenn es gelingen sollte, eine einwandfreie Methode zur Bestimmung der Bruchfestigkeit zu ermitteln, so hätte man in der so ermittelten Halmfestigkeit noch keinen Maßstab für die Lagerfestigkeit gefunden. Das Lagern tritt ja nicht nur bei fertig entwickelten Halmen, sondern vielfach schon früher ein. Es ist nun sehr wohl denkbar, daß im Verlauf der Halmausbildung vorhandene Unterschiede zwischen verschiedenen Sorten an reifen Halmen nicht mehr zu erkennen sind. Auch kann die Bruchfestigkeit nicht Aufschluß über Lagerfestigkeit geben, weil es beim Lagern nur selten zu Halmknickungen kommt und weil die Größe der Ähren die Bewurzelung und andere Faktoren von nicht zu unterschätzender Bedeutung für das Lagern sind. Endlich ist das bei den einzelnen Sorten in verschiedenem Grade ausgebildete Vermögen, niederliegende Halme wieder aufzurichten, ebenso wichtig wie die Bruchfestigkeit.

Kraus (76) hat in einer weiteren Arbeit die Mittel zur Wiederaufrichtung der Halme behandelt. Die Halme können sich durch negativ geotropische Krümmungen der Blattgelenke aufrichten; von Bedeutung ist das Alter der Knoten, die Dicke des Gelenkes und auch die Belastung der Halme, denn ein kürzerer Halm mit leichter Ähre ist leichter aufzurichten, als ein langer Halm mit schwerer Ähre. Nähere Untersuchungen über das Aufrichtungsvermögen verschiedener Getreideformen liegen noch nicht vor. Bei mastig gewachsenen Halmen scheinen nach *Kraus*' Beobachtungen die unteren Knoten leicht an Krümmungsenergie zu verlieren; vielleicht ist sie aber bei solchen Halmen von vornherein gering. — Ein zweites Mittel zur Wiederaufrichtung der Halme besteht nach *Kraus* in der Hebung der Halme durch „Ausgleich von Biegungen der Halme“. *Kraus* stellte Biegungsversuche mit frischen, aufrechten Halmen an, die im Beginn der Korn-

reife standen; die Halme wurden an der Spitze durch horizontalen Zug gebogen und nach 1 Min. losgelassen. Meist erfolgte ein sofortiger Ausgleich der Biegung beim Loslassen. Bei steifhalmigem Sommerweizen entstanden winkelige Abbiegungen in den Gelenken; bei Roggen und Gerste zeigten sich keine Verbiegungen in den Gelenken. Es wurden Biegungen bis nahe zur Knickungsgrenze vertragen; ob die Biegungen wieder völlig zurückgehen, hängt von der Belastungsgröße (Ährengewicht) ab. Befeuchtung auf der Konvexseite vermehrte die Senkung; dies war noch mehr der Fall, wenn das Ährengewicht durch Belastung vergrößert wurde. Die weniger gefestigten Internodien jüngerer Halme wurden leichter verbogen, glichen aber die Biegungen auch leichter wieder aus. Da das Ausgleichungsvermögen von der Größe der Belastung abhängig ist, sind Geradrichtungen bei mittleren und oberen Internodien eher möglich als bei unteren; in vorgerücktem Alter niedergebogene Halme richten sich also leichter auf. Die verschiedenen Getreideformen verhalten sich verschieden hinsichtlich der Biegsamkeit jüngerer und der Steifheit älterer Halme. Das Verhältnis von Biegungsfähigkeit und Steifheit kann bei standfesten Sorten sehr verschieden sein. Während biegungsfähige Halme sich bei starkem Wind in die Windrichtung einstellen und dadurch weniger in Anspruch genommen werden, bedürfen steifere Halme bei gleicher Länge einer stärkeren Basis und stärkerer Befestigung durch Wurzeln. Eine mechanische Stärkung der Pflanzenbasis durch Eindringen sekundärer Wurzeln in die Erde ist zweifellos von großer Bedeutung für die Standfähigkeit des Getreides; v o n R y x (133) stellte aber fest, daß auch kleine Wurzelhöcker, also die Ansammlung von Baumaterialien, den Halmen bereits eine höhere Steifheit verleihen. V o n R y x nimmt an, daß die Fähigkeit, Adventivwurzeln zu bilden, erblich ist; wenn dies zutrifft, könnte dieser Gesichtspunkt bei der Züchtung berücksichtigt werden.

Befördert wird die Wurzelbildung an der Halmbasis durch Verletzungen, wie sie beim Walzen des Getreides hervorgerufen werden; auf diese bekannte Tatsache weist E h r e n b e r g (30) nochmals hin. K r a u s (80) warnt aber vor Anwendung der Walze, die nur als Notbehelf in Betracht komme. Wenn die auf das Walzen folgende Witterung (Kälte oder Trockenheit) das Wachstum hemmt, so ist die Wirkung des Walzens nur schädlich. Übrigens weist K r a u s auch darauf hin, daß nicht nur eine Förderung der Bewurzelung, sondern auch eine „Verdünnung“ des ganzen Bestandes durch die Walze erreicht werden soll.

Die vielfach verbreitete Ansicht, daß man durch Kalidüngung das Lagern des Getreides verhindern könne, ist nach K r a u s (79) nur bis zu einem gewissen Grade berechtigt. Lagerungen können allerdings durch Kali abgeschwächt werden, entscheidend ist aber die gesamte Zufuhr von Nährstoffen in bezug auf die absolute Menge und ihr Verhältnis zueinander. Die Wirkung der Kalidüngung kann auf zweifache Weise zur Geltung kommen: ist die mechanische Unzulänglichkeit der Halme auf Kalimangel zurückzuführen, so wirkt das Kali als Nährstoff und fördert die Bildung festerer Halme; ist die Lagerung eine Folge zu üppiger Ernährung, so kann Kalizufuhr, formativ wirkend, das mastige Wachstum bis zu einem gewissen Grade hemmen. Aber nur bei an sich standfesten Sorten kommt nach K r a u s (78) die Wirkung des Kali wirklich zur Geltung. Leicht lagernde Sorten bleiben vom Lagern höchstens verschont, wenn das Wachstum der Halme durch Witterungseinflüsse oder Stickstoffmangel gehemmt ist; solche Felder liefern aber auch geringere Erträge. — Lagert das Getreide vor der Blüte, so tritt

nach *Plahn-Appiani* (120) nicht selten Schartigkeit auf, die aber auf einzelne Ähren beschränkt und nicht erblich ist.

Die Dörrfleckenkrankheit des Hafers soll nach *Aberson* (1) nicht auf die alkalische Reaktion des Bodens zurückzuführen sein, sondern auf das Vorkommen von Nitrit, das im Boden durch *Bacillus nitrosus* gebildet wird. Da dieser Bazillus nur dort schädigend auftritt, wo keine genügende Nitrifikation stattfindet, empfiehlt *Aberson*, gegen die Dörrfleckenkrankheit auf gute Nitrifikation hinzuwirken. Die Krankheit soll nach *Aberson* auf allen Bodenarten auftreten; bei Düngung mit Ammonsulfat äußert sie sich in etwas anderer Weise und wird dann häufig als „Säurekrankheit“ bezeichnet. *Schikorra* (136) ist aber der Ansicht, daß *Aberson* nicht die Dörrfleckenkrankheit, sondern eine, durch Nitrit hervorgerufene „Säurekrankheit“ vor sich gehabt hat. Wenn bei *Aberson's* Versuchen durch Übergießen mit Soda die Krankheit verschlimmert wurde, so trat in diesem Falle vielleicht wirklich die Dörrfleckenkrankheit auf. Bei Stickstoffdüngungsversuchen *Schikorra's* (135) zeigte sich die Dörrfleckenkrankheit stark, wenn Rehmsdorfer Stickstoffdüngemehl verwendet wurde; schwächer war die Krankheit bei Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak und Ammoniumnatriumsulfat und völlig gesund blieben die Pflanzen bei Düngung mit Chlorammon. *Ritter* (129) beobachtete das Auftreten der Dörrfleckenkrankheit auf leichtem, schwach humosen, sehr kalkarmen Sandboden, der mit Thomasmehl (2 Zentn. auf den Morgen) und Kainit gedüngt war; das Auftreten der Krankheit führt *Ritter* auf die Thomasmehldüngung zurück.

Von der Dörrfleckenkrankheit muß man nach *Clausen* (24) die „Spitzendürre“ unterscheiden, bei der die Spitzen zuerst vergilben und sich einrollen. Diese Krankheit ist übrigens in Dänemark und Schweden schon seit einigen Jahren unter dem Namen „Gelbspitzenkrankheit“ beschrieben. *Hennig* (50) beobachtete die Krankheit in den Jahren 1916 und 1917 an Hafer. Das Wurzelsystem der erkrankten Pflanzen ist abnorm; die Kronenwurzeln entstehen an mehreren Punkten, die untersten dicht über dem Korn, die obersten an der Erdoberfläche. Die Achse ist mehr oder weniger schief gestellt und erinnert an unterirdische Ausläufer. Die Blätter, besonders die oberen, sind graugrün und haben blaßgelbe, zusammengerollte Spitzen. Die Blattverfärbung geht von der Spitze an den Rändern nach unten, so daß das Gewebe längs des Mittelnervs am längsten grün bleibt. Die bei Frostschäden meist auftretende Braunfärbung der Gefäßwände wurde nicht beobachtet. Außer an Hafer trat die Krankheit auch an Gerste auf; schon von weitem fielen die kranken Stellen auf dem Felde dadurch auf, daß zwischen dem kümmerlich wachsenden Getreide das Unkraut sehr überhand genommen hatte. *Hennig* beobachtete die Spitzendürre auf stickstoffarmem Boden, besonders auf neukultiviertem Moorboden, der einseitig oder gar nicht gedüngt war; auf stickstoffreichem Moorboden zeigte sie sich nicht. Auch *Lind*, *Ravn* und *Rostrup* (93) betonen, daß die Krankheit in Dänemark besonders auf nahrungsarmem Boden, auf schlecht entwässerten Feldern, besonders häufig auf urbar gemachtem Heide- oder Hochmoorboden auftritt. Bakteriologische Untersuchung solcher „kranker“ Böden ergab das Fehlen von Azotobakter; der Boden reagierte neutral oder sauer. Oft war zwar dem Boden Mergel zugeführt, aber in unzureichender Menge. Durch Düngung mit Chilisalpeter wird das Auftreten der Spitzendürre begünstigt; während reichliche Kalidüngung nach den Beobachtungen in Dänemark

vorbeugend wirkt; Mangansulfat war wirkungslos. H e n n i n g (50) suchte die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung „gesunder“ und „kranker“ Böden festzustellen und fand im kranken Boden einen geringeren Gehalt an Kali, Phosphorsäure, Eisen-, und Aluminiumoxyd. Von Interesse ist das Ergebnis eines Düngungsversuches, bei dem je 3 Parzellen mit Stalldünger, schwefelsaurem Ammoniak, Kali, Phosphorsäure, Kalk, Volldüngung ohne Kalk und Volldüngung mit Kalk gedüngt waren; 3 Parzellen wurden mit einer 7 cm hohen Lehmschicht bedeckt. Die Krankheit trat auf dem Versuchsfeld nesterweise auf, so daß einzelne Parzellen z. T. frei von der Krankheit waren. Völlig gesund stand das Getreide nur auf den mit Lehm bedeckten Parzellen. Auch 2 von den mit Volldüngung und Kalk gedüngten Beeten waren fast frei von der Krankheit, doch scheint nach der von H e n n i n g gegebenen Skizze dieser Teil des Feldes an sich schon gesunde Pflanzen getragen zu haben, da die dort gelegene Kaliparzelle ebenfalls ganz frei von der Krankheit war, während die beiden Kalibeete am anderen Teil des Versuchsfeldes ziemlich viel kranke Pflanzen aufwiesen. Übrigens haben auch L i n d, R o s t r u p und R a v n (94) die Beobachtung gemacht, daß auf einem sehr stark erkrankten Gerstenfeld nur die Pflanzen über den Drainageröhren gesund waren, wo Lehm und Sand aus dem Untergrund an die Oberfläche gekommen war. Man könnte vielleicht annehmen, daß der Lehm auch insofern von Bedeutung sei, als er den Boden besser wärmeleitend mache und es so ermögliche, daß die im Boden gespeicherte Wärme besser zur Oberfläche kommt. Man müßte dann die Spitzendürre als Folge von Frost auffassen, eine Annahme, die um so mehr Berechtigung hätte, als tatsächlich das Krankheitsbild sehr an Frostschäden erinnert. Auf Grund der meteorologischen Beobachtungen kommt aber H e n n i n g zu dem Schluß, daß man wohl im Jahre 1916, vielleicht auch 1917, keinesfalls aber 1918 das Auftreten der Krankheit auf Frost zurückführen kann. Zweifellos ist die Bodenbeschaffenheit von Bedeutung, wie das fleckenweise Auftreten der Krankheit beweist; möglicherweise tritt die Krankheit in höherem Maße auf, wenn durch niedrige Temperaturen die Nahrungsaufnahme gehemmt ist. Nahrungsmangel allein kann aber das Auftreten der Spitzendürre nicht verursachen, sonst hätte auf den Parzellen mit Volldüngung die Krankheit nicht auftreten können. Auch geht es nicht an, die Krankheit auf Wassermangel zurückzuführen, denn im Jahre 1916 waren nicht Niederschläge gefallen und trotzdem zeigte sich die Krankheit. H e n n i n g kommt zu dem Schluß, daß wohl verschiedene Faktoren das Auftreten der Spitzendürre begünstigen können, von ausschlaggebender Bedeutung ist aber allein die Bodenstruktur. Die Krankheit blieb auf den Feldern aus, die im Vorjahr Klee-Grasgemisch getragen hatten.

Mit einer von N i l s s o n - E h l e als „S c h e i d e n k r a n k h e i t“ bezeichneten Krankheit des Weizens beschäftigt sich eine Arbeit von H e n n i n g (47). Die Krankheit trat besonders im Jahre 1915 in einzelnen Teilen Schwedens so stark auf, daß einige Landwirte auf den befallenen Feldern nur die Hälfte oder sogar nur den dritten Teil der erwarteten Ernte einbrachten. Es ist nach H e n n i n g allerdings möglich, daß man unter dem Namen „Scheidenkrankheit“ mehrere verschiedene Krankheiten zusammengefaßt hat. H e n n i n g bezeichnet als „Scheidenkrankheit“ die Erscheinungen, bei denen der Weizen verkümmert bleibt, so daß er etwa 0,5 m Höhe erreicht, bei denen ferner die Ähren nur schwer schießen und besonders in ihrem oberen Teil schlecht entwickelt sind. Die oberen Blätter und Scheiden

sowie die Halme der erkrankten Pflanzen sind gelb oder grauviolett verfärbt; die obersten Blätter sind spiralig gerollt. Oft wird nur die Hauptachse ausgebildet, die Seitentriebe verwelken. Spät im Sommer findet man zuweilen noch einen neuen Seitentrieb. Die Halmbasis ist in der Regel gesund und die unteren Internodien sind von normaler Länge, während die oberen stark verkürzt sind, wenn sich die Ähre überhaupt hat vordrängen können. Die Körner sind zur Reifezeit verkümmert. Die Krankheit tritt im Mai, oft auch erst in der Mitte des Sommers auf. Vereinzelte Roggenpflanzen in erkrankten Weizenschlägen waren besser entwickelt als der Weizen, nur die violette Verfärbung zeigte sich auch bei ihnen. H e n n i n g empfiehlt, auf den verseuchten Feldern Roggen zu bauen oder solche Weizensorten, die zeitig schießen. Über die Ursache dieser Weizenkrankheit ist noch nichts bekannt.

Schädigung von Getreide durch Dürre beobachtete H e n n i n g (48); bis zu 80% der Gerste entwickelte sich nur zu ganz geringer Höhe; auch bei Hafer trat auf leichtem Sandboden eine Verzweigung infolge von Dürre auf.

Bei Topfversuchen mit Ätzkalkdüngung fand R o t h e r t (131), daß Gerste in Lehmboden eine um so geringere Ernte lieferte, je höher die Ätzkalkdüngung war, obwohl die Nitratbildung im Boden durch die Kalkgabe erhöht wurde. Auch im Sandboden trat eine Erhöhung der Salpeterbildung ein, die beim Feldanbau auf leichten Sandböden gefährlich ist, weil der Salpeter leicht ausgewaschen wird. Die Giftwirkung des Ätzkalks wird vermindert, wenn er einige Tage vor der Aussaat gegeben wird, weil er dann bis zur Aussaat in kohlen-sauren Kalk verwandelt ist.

J u n g e l s o n (64) stellte Versuche mit verletzten Maiskörnern an, die zum Teil mehrere Stunden in Lösungen von 1—2 % CuSO_4 gebracht wurden; die gekupferten Samen ergaben Pflanzen mit abnormaler Kolbenform.

II. Unkräuter.

Eine umfangreiche Arbeit über Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter hat W e h s a r g (149) verfaßt. In dieser Arbeit ist die einschlägige Literatur berücksichtigt, überall finden sich aber eigene Beobachtungen und Versuchsergebnisse eingestreut, so über die Keimung verschiedener Unkrautsamen, über das Vorkommen von Unkrautsamen im Boden, über Unkrautbekämpfung durch mechanische Bodenbearbeitung oder mit Chemikalien. Die Arbeit von C r i v e l l i (26) über Spritzmittel zur Unkrautbekämpfung behandelt in erster Linie die Bekämpfung von Unkräutern auf Eisenbahndämmen und Wegen, auf ihren Inhalt braucht also hier nicht eingegangen zu werden. M o r e t t i n i (100) hat zur Bekämpfung der verschiedensten Getreideunkräuter Schwefelsäure verwendet; von einer 10proz. Lösung wurden 1500 l auf 1 ha gespritzt. Vicia- und Lathyrusarten, P a p a v e r, Adonis aestivalis, Sinapis arvensis, S p e c u l a r i a speculum, Ranunculus arvensis, C e n t a u r e a c y a n u s und Daucus carota wurden durch diese Behandlung vernichtet. Nicht beschädigt wurden alle Gräser, Liliaceen und M e d i c a g oarten. Der Ertrag des Weizens wurde durch die Bespritzung gesteigert.

Als bestes Bekämpfungsmittel gegen Hederich und Ackersenf ist nach W a h l und M ü l l e r (145) sowie nach Z i m m e r m a n n (153, 154) immer noch die Eisenvitriollösung anzusehen; Klagen über schlechte Wirkung

des Eisenvitriols sind nach Z i m m e r m a n n stets durch mangelhafte Ausführung der Bespritzung bedingt. Auch Kainit und Kalkstickstoff wirken nach W a h l und M ü l l e r (145) gut, wenn sie frühmorgens auf die vom Tau feuchten Pflanzen gestreut werden. Z i m m e r m a n n (153) hat Versuche mit feingemahlenem Kainit (Sondermarke des Kalisyndikats) eingeleitet. Die im allgemeinen empfohlene Menge von 5—6 Zentn. auf den Morgen genügte nicht, eine Wirkung machte sich erst bei 8,5 Zentn. bemerkbar; ausschlaggebend war die Wirkung, wenn noch größere Mengen (bis 17 Zentn.) auf den Morgen gestreut wurden. Nach W e h s a r g s (149) Versuchen wurde durch Staubkainit eine große Zahl Unkräuter abgetötet, so *Anthemis arvensis*, *Carduus nutans*, *Cirsium lanceolatum*, *Sonchus oleraceus*; stark geschädigt wurden *Polygonum convolvulus*, *Cirsium arvense*, *Urtica dioica*, *Hypericum perforatum*, *Rumex acetosa*, *Polygonum persicaria*, *Galeopsis tetrahit* und *Lamium purpureum*. Z i m m e r m a n n (153, 154) berichtet, daß Streuen von Kalkstickstoff gegen Hederich guten Erfolg gehabt habe. Über einen vergleichenden Versuch berichtet A h r (6). Hederich wurde durch 25proz. Eisenvitriollösung (800 l pro ha) oder Kainit (12 dz pro ha) gut vertilgt, während die Wirkung von Kalkstickstoff (1,2 dz pro ha) nicht so vollständig war. Sehr gut gelang die Vertilgung des Hederichs mit einer Mischung von 10 dz Kainit und 1 dz Kalkstickstoff auf den ha. Die jetzt neben der Eisenvitriolspritzung häufig angewendete Hederichbekämpfung mit fein gepulverten Düngemitteln hat W e i ß (150) bereits im Jahre 1899 mit Erfolg erprobt und empfohlen. — Versuche mit „Unkrauttod“ haben W a h l, und M ü l l e r (145) angestellt; es wurden 10 kg auf 10 a gestreut. Der Hederich wurde nicht vernichtet, aber doch stark beschädigt; allerdings weisen W a h l und M ü l l e r darauf hin, daß die Hederichpflanzen bei Ausführung des Versuches etwas zu groß waren, sie hatten schon 6—8 Blätter und begannen bereits zu blühen. Vielleicht wird bei rechtzeitiger Anwendung des Mittels ein besserer Erfolg erzielt. Knöterich und Hahnenfuß hatten durch den „Unkrauttod“ stark gelitten, während Quecke, Schafgarbe und Ackerschachtelhalm kaum verletzt waren. Daß auch durch mechanische Bodenbearbeitung eine Bekämpfung des Hederichs möglich ist, ist bekannt. Nach M a y e r (96) soll man eggen, wenn der Hederich mit 2 Blättchen eben aus dem Boden gekommen ist; P a p e (115) dagegen empfiehlt später zu eggen, wenn der Hederich 2—3 cm lang ist. Der Acker wird dann mit schwerer, rückwärts gestellter Egge schräg zu den Drillreihen überzogen, so daß Hederich und Kulturpflanze ganz bedeckt sind; während die Kulturpflanze sich erholt und sich kräftiger als zuvor entwickelt, geht der Hederich zugrunde.

In den Arbeiten der D. L. G. sind wieder eine Reihe Unkrautmonographien erschienen, von denen an erster Stelle die bereits im Jahre 1914 erschienene Arbeit von M ü l l e r (101) über das Franzosenkraut zu nennen ist. Die Samenproduktion des Franzosenkrautes (*Galinsoga parviflora*) ist ungeheuer groß; eine Pflanze kann über 17 000 Samen hervorbringen! Die Samen können sofort nach der Reife mit 77% keimen; 14 Tage nach der Reife keimen sie mit 95%, ungefähr ebenso stark im folgenden Frühjahr. 2 cm tief im Boden findet keine Keimung mehr statt; beim Hacken kommen aber immer wieder neue Samen an die Oberfläche. Das Unkraut hat sich im Anfang des vorigen Jahrhunderts von verschiedenen botanischen Gärten

aus ausgebreitet. Die Verbreitung der Samen erfolgt kaum durch den Wind, weil die Samen zu plump sind; dagegen können sie durch Wasser, sie schwimmen gut, oder durch Tiere, sie besitzen einen sparrigen Pappus, verbreitet werden. Meist tritt das Franzosenkraut auf Kartoffelfeldern auf, doch ist es auch in Hafer zu finden. Spritzen mit 20% Eisenvitriollösung ist ein vorzügliches Bekämpfungsmittel; in kleineren Betrieben kann auch Streuen mit Kalkstickstoff auf die taufeuchten Pflanzen gute Dienste tun. Die Stoppeln sind sofort umzubrechen, weil sonst das Franzosenkraut zu üppiger Entwicklung kommt. — Die Schaf- und Sumpfgarbe wird von Niessen (106) behandelt; *Achillea millefolium* ist in Klee- und Haferfeldern besonders schädlich. Niessen empfiehlt Anbau überschattender Hackfrüchte und Herausarbeiten der Ausläufer mit Pflug und Egge. Da die Ausläufer gegen Trockenheit äußerst widerstandsfähig sind, müssen sie verbrannt werden. — In dem Heft von Lehmann und Snell (87) über die Gattung Ehrenpreis findet sich ein übersichtlicher Bestimmungsschlüssel der *Veronica* ackerunkräuter. Nur in Wintergetreide können *Veronica* arten lästig werden, so daß auf verunkrauteten Feldern der Anbau von Sommerung oder von Hackfrüchten zu empfehlen ist.

Brenchley (20) untersuchte die Frage, ob die Unkräuter nur durch Entziehung der Nahrung schädlich wirken, oder ob etwa die Wurzeln giftige Stoffe ausscheiden. Er kultivierte Getreide und einige Unkräuter (*Alopecurus agrestis*, *Brassica alba*, *Papaver rhoeas* und *Spergularia arvensis*) in Töpfen teils getrennt, teils zusammen. Es sprach nichts dafür, daß die Wurzeln giftige Substanzen ausscheiden; der Schaden der Unkräuter ist vielmehr nur auf die Konkurrenz zurückzuführen. — Die Ansicht von Hiltner (59), daß Hederich und Ackersenf als Stickstoffsammler nützlich seien, wird man erst diskutieren können, wenn exakte Versuche vorliegen.

III. Pilze.

A. Brandpilze.

Einen Beitrag zur Frage nach der Sexualität der Brandpilze hat Paravicini (116, 117) geliefert, der die Kernverhältnisse von 17 Ustilagineen und 4 Tilletiaceen untersuchte. Die Spore besitzt bekanntlich nur einen Kern; dieser teilt sich bei der Keimung und nun wandert der eine Tochterkern in das Promyzel, während der andere in der Spore bleibt. Dies Ergebnis Paravicinis steht im Gegensatz zu Rawitschers Ansicht¹⁾, nach der die ersten 4 Kernteilungen bei *Tilletia tritici* in der Spore stattfinden und dann die 8 Tochterkerne sämtlich auswandern. Gegen Rawitschers Annahme spricht schon die Tatsache, daß nicht selten mehrere Promyzelien aus 1 Spore gebildet werden; die Bildung eines 2. Promyzels wäre nicht möglich, wenn nicht ein Kern in der Spore zurückbleiben würde. Unter natürlichen Verhältnissen wird ein kurzes Promyzel gebildet; in diesem sind die Kerne nach Paravicini an der Spitze gelagert. Rawitscher ließ die *Tilletia* sporen in Wasser keimen; hier bilden sich meist sehr lange Promyzelien, in denen die Kerne regellos zerstreut liegen. Man sieht hieraus, wie wichtig Angaben über die Kulturbedingungen bei zytologischen Untersuchungen sind, die über die Lagerung der einzelnen Teile im Innern der Zelle Aufschluß geben sollen. Im übrigen

¹⁾ Vgl. diese Zeitschr. Bd. 44. 1915. S. 390.

bestätigt *Paravicini* die Ergebnisse *Rawitschers*; bei der Kopulation der Sporidien findet ein Kernübertritt statt. Das so entstandene Kernpaar teilt sich zunächst konjugiert; später wandern die Kerne an die beiden Enden der Myzelzellen, so daß keine konjugierte Teilung mehr stattfindet. Die Verschmelzung der Kerne erfolgt bei der Sporenreife. Das Verhalten der Chromosome konnte wegen der Kleinheit der Objekte auch von *Paravicini* nicht verfolgt werden. *Paravicini* spricht übrigens die von *Schellenberg* bereits geäußerte Ansicht aus, daß *Ustilago tritici* gelegentlich Konidien bilde, die allerdings nicht gleichartig, sondern von verschiedener Form und Größe sind. Man findet tatsächlich in Kulturen von *Ustilago nuda* und *U. tritici* bisweilen Seitenzweige, die sich vom Myzel losgelöst haben, kann aber meines Erachtens diese abgetrennten, kurzen Seitenäste kaum als „Konidien“ auffassen, zumal sie weder in Form, noch in Größe einheitlich sind. Gegen diese Auffassung würde auch nicht die Kopulation der „Konidien“ sprechen, da nach *Paravicini*s Angaben auch abgefallene Myzelstücke miteinander kopulieren können.

Beobachtungen über die Veränderung der Wirtspflanze durch *Tilletia tritici* hat *Barrus* (13) angestellt. 3 Tage vor dem Hervortreten der Ähre aus der Blattscheide war noch kein Unterschied an den Ähren zu bemerken, doch wurde bei näherer Untersuchung zu dieser Zeit bereits festgestellt, daß die Griffel der kranken Blüten viel länger sind als die von gesunden; infizierte Fruchtknoten waren 2mal so lang als gesunde. Auch in der Farbe der Fruchtknoten waren Unterschiede; die vom Steinbrand infizierten waren grün, die gesunden fast weiß. Daß nach dem Hervortreten der Ähren die infizierten blaugrün, die gesunden gelbgrün sind, ist bekannt; die Antheren sind dann in gesunden Blüten etwa doppelt so groß wie in kranken. Zur Blütezeit haben die infizierten Pflanzen kürzere Halme, hierauf weist, unabhängig von *Barrus*, auch *Lang* (85) hin; gewöhnlich sind auch die infizierten Ähren kürzer, beim Squarehead sind sie aber länger als die gesunden Ähren. Auch nach der Blüte fallen die infizierten Halme durch ihre geringere Länge auf, und zwar sind nach *Barrus* alle Internodien kürzer, während nach *Lang*s Messungen die untersten Internodien normale Länge besitzen. *Lang* machte noch die sehr interessante Beobachtung, daß vom Steinbrand infizierte Pflanzen besonders anfällig für Gelbrost sind. In der Ährenachse fand *Lang* bei Beginn des Schossens spärlich Myzel und zwar immer zwischen den Zellen. Da das Myzel so spärlich ist, und die Zellen der Wirtspflanze keine sichtbaren Veränderungen zeigen, nimmt *Lang* an, daß das Kleinbleiben der infizierten Halme nicht durch Entziehung von Nährstoffen durch den Pilz veranlaßt wird. Auch für Ausscheidung irgendwelcher Enzyme, die das Wachstum der Weizenhalme stören könnten, liegen keine Anhaltspunkte vor; *Lang* glaubt vielmehr, daß durch chemische Einwirkung der Abbauprodukte des Schmarotzers das Wachstum der Wirtspflanze gehemmt wird. *Kühn* hatte bereits darauf hingewiesen, daß das Steinbrandmyzel in den unteren Halmteilen restlos verschwindet. Die Abbauprodukte müssen wasserlöslich sein und von Zelle zu Zelle wandern; sie wirken während der ganzen Entwicklung der Pflanze.

Von *Kirchner* (73, 74, 75) hat seine, seit 1903 angestellten Versuche über die Anfälligkeit verschiedener Weizensorten gegen Brand und Rost zum Abschluß gebracht. Er kommt auf Grund seines reichhaltigen Materials zu dem Ergebnis, daß die Empfänglichkeit des Weizens für Steinbrand eine konstante Sorteneigentümlichkeit

ist, die allerdings durch äußere Bedingungen beeinflußt werden kann. Von der Brandanfälligkeit einer Sorte darf man nicht auf verwandte, zur gleichen botanischen Varietät gehörende Sorten schließen; z. B. waren von *Triticum durum* 6 Sorten widerstandsfähig, 6 andere dagegen ziemlich anfällig. Appel und Gabner hatten gefunden, daß brandfeste Sorten sich durch schnelle Keimung auszeichnen. Man darf aber, nach von Kirchner, nicht etwa von hoher Keimungsgeschwindigkeit auf Brandfestigkeit schließen; der stark brandanfällige „Braunrote Leipziger“ wies die höchste Keimungsgeschwindigkeit auf, übertraf also hierin den brandfesten „Hohenheimer 77“. Andererseits keimte eine sehr brandfeste Sorte recht langsam. Auch zwischen Triebkraft und Brandanfälligkeit konnte von Kirchner keine Beziehungen finden. Anatomische Untersuchungen junger Keimpflanzen von widerstandsfähigen und anfälligen Sorten ergaben keine Unterschiede, dagegen wiesen die Keimlinge einer resistenten Sorte einen höheren Säuregehalt auf, als die Keimlinge einer zu derselben Varietät gehörenden anfälligen Sorte. Weitere Versuche in dieser Richtung wären sehr erwünscht.

Zum quantitativen Nachweis von Steinbrandsporen in Mehl und Kleie hatte Bredemann früher eine Methode ausgearbeitet, die von Groh etwas modifiziert wurde. Bredemann 18, 19) weist darauf hin, daß Grohs Methode den Nachteil hat, daß das Untersuchungsmaterial in Wasser durchgeschüttelt wird; eine gleichmäßige Verteilung des Materials im Wasser ist nur schwer zu erreichen. Die von Groh bestimmte Zahl der Sporen in 1 mg Sporenmaterial weicht von der von Bredemann bestimmten Zahl stark ab; Bredemann stellte aber nochmals fest, daß die von ihm gefundene Zahl (450 000 Sporen auf 1 mg) richtig ist. Auch von anderer Seite wurde Bredemanns Zahl für richtig befunden. Huß (62) hat die Bredemannsche Methode mit Erfolg angewendet.

Die Bekämpfung des Steinbrandes mußte während des Krieges wegen der Beschlagnahme des Kupfervitriols vielfach mit anderen Mitteln durchgeführt werden. In erster Linie wurde Formaldehyd verwendet, der als brauchbarer Ersatz des die Keimfähigkeit häufig schädigenden Kupfervitriols bereits vor dem Kriege in vielen landwirtschaftlichen Betrieben verwendet wurde. Aber auch durch Behandlung mit Formaldehyd kann der Weizen in seiner Keimfähigkeit beeinträchtigt werden; hierauf wies besonders eindringlich Kießling (71) hin. Bereits 1908 hatte Mc Alpine Versuche ausgeführt, bei denen mit Formaldehyd gebeiztes Saatgut nach dem Beizen in verschiedenen Zwischenräumen auf seine Keimfähigkeit untersucht wurde; die Keimfähigkeit des gebeizten Saatgutes hatte mit der längeren Aufbewahrung gelitten, wie Mc Alpine annahm, infolge einer Härtung der Schale durch das Formalin. Durch 24stündiges Einquellen in Wasser wurde der Schaden aufgehoben. Bei Kießlings Versuchen — der Weizen wurde 15 Min. in eine 0,1proz. Formaldehydlösung getaucht — trat eine starke Schädigung der Keimfähigkeit nicht ein, denn die Herabsetzung der Keimfähigkeit von 98,4% auf 97,2% nach 6wöchiger Aufbewahrung ist kaum der Rede wert. Daß die Keimfähigkeit nach 5 Wochen auf 90,6% herabgegangen war, muß auf irgendwelche besonderen Umstände zurückzuführen sein, aber nicht auf das Lagern nach der Formaldehydbeize, sonst hätte die Schädigung nach 6 Wochen mindestens ebenso hoch sein müssen. Anders als die Keimfähigkeit verhielt sich die Keimenergie; bereits 10 Tage nach dem Beizen war sie von 95,9% auf 84,8% herabgegangen, nach 6 Wochen sogar

auf 56,6%. Kieβling weist darauf hin, daß die Verzögerung der Keimung noch stärker bei der Aussaat auf dem Felde zur Geltung kommen muß, zumal sogar bei den Keimversuchen in Fließpapier eine ganze Anzahl Keimpflänzchen verkümmerten. Häufig fehlten auch bei dem gebeizten Weizen die Würzelchen oder sie waren nur schwach entwickelt. Im Gegensatz zu Mc-Alpine fand Kieβling, daß auch durch Einquellen in Wasser die Keimverzögerung nicht beseitigt wird. Noch stärker als bei den Keimversuchen in Papier machte sich die Schädigung durch Formaldehyd geltend, wenn die Körner in Ziegelgruß ausgelegt wurden; dies zeigte sich nicht nur in der geringen Anzahl der Keimlinge, sondern auch in der Länge und dem Gewicht der Blattkeime. Auch bei einem Versuch von Gisevius und Weck (41) wurde durch Formaldehydbeize (0,1% 15 Min.) die Keimfähigkeit nur um 4%, die Triebkraft dagegen um ca. 25% herabgesetzt. — Weitere Versuche Kieβlings zeigten, daß reiner Formaldehyd (ohne Methylalkohol) auf nicht keimreife Samen einen günstigen Einfluß ausübt; auf keimreife Samen wirkt reiner Formaldehyd auch etwas keimverzögernd, aber nicht in dem Grade wie käuflicher Formaldehyd. Am wenigsten schädigt Methylalkohol allein, ungünstiger wirkt Formaldehyd und am schädlichsten die Mischung beider. Der käufliche Formaldehyd wirkte noch schädlicher als eine Mischung reinen Formaldehyds mit Methylalkohol, er muß also noch Spuren anderer Bestandteile enthalten. Die von Kieβling geprüften Sorten verhielten sich hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber Formaldehyd sehr verschieden; die von Volkart ausgesprochene Ansicht, daß frühreife Winterweizen besonders empfindlich seien, hält Kieβling nicht für richtig. Eine Erklärung der verschiedenen Empfindlichkeit der einzelnen Sorten gegenüber Formaldehyd ist bisher noch nicht möglich; vielleicht ließe sich die größere Resistenz der oberbayerischen Herkünfte auf die Entwicklung einer besonders derben Frucht- und Samenschale zurückführen, doch waren auch Sorten aus ganz milden Lagen sehr widerstandsfähig. Versuche über die Einwirkung von Formaldehyd (0,1% 15 Min.) auf verletzte Körner zeigten, daß die Keimung der verletzten Körner nicht stärker beeinflußt wird als die unverletzter. Diese Ergebnisse widersprechen den Erfahrungen vieler anderer Autoren; so hatte z. B. von Tubeuf gefunden, daß Maschinendruschweizen am stärksten geschädigt wurde, Flegeldruschweizen weniger und am geringsten waren die Keimschädigungen bei den mit der Hand gepflückten Körnern. Auch Volkart hatte bei am Keimling verletzten Landweizen besonders ungünstige Formalinwirkung beobachtet. Auch nach neueren Beobachtungen von Walldén (146, 147) wird die Keimfähigkeit durch Formaldehyd um so mehr herabgesetzt, je größer die Druschverletzung ist und zwar sind Verletzungen über dem Embryo besonders gefährlich. Um festzustellen, ob Getreidekörner viele Verletzungen aufweisen, empfiehlt Walldén, eine Probe in 0,4proz. Lösung von Eosin in Wasser einige Minuten einzutauchen und dann abzuwaschen; die verletzten Stellen heben sich dann deutlich ab. Die Unstimmigkeit der Ergebnisse Kieβlings mit denen anderer Autoren macht eine Prüfung der Frage wünschenswert. — Die verbreitete Annahme, daß minderwertiges Saatgut besonders empfindlich gegenüber Formaldehyd sei, suchte Kieβling dadurch zu prüfen, daß er Weizenproben anfeuchtete und einige Zeit in verschlossenen Gläsern aufbewahrte, bis es dumpfig roch. Die Keimfähigkeit der meisten Proben hatte bei dieser Behandlung stark gelitten; durch Behandlung mit Formaldehyd wurde die Keimschädigung in einigen Fällen ausgeglichen, nur bei 3 Sorten wurde die

Keimung durch die Formaldehydbehandlung noch stärker beeinträchtigt. Weitere, in ähnlicher Weise angestellte Versuche führten Kiebling zu dem Schluß, daß durch unzureichende Lagerung geschädigtes Saatgut durch die „Pilzhemmung des Beizmittels sogar in der Keimung scheinbar gefördert wird.“ — Es wäre sicher nicht richtig, wenn Landwirte auf Grund von Kieblings Veröffentlichung die Formaldehydbeize nicht mehr durchführen würden. Allerdings ist ohne weiteres zuzugeben, daß Schädigungen der Keimfähigkeit durch Formaldehydbeize selbst bei sachgemäßer Ausführung eintreten können. Hiltner (60) hat aber nicht Unrecht, wenn er sagt, daß „die unrichtige Durchführung der Formaldehydbeizung bei weitem die häufigste Ursache vorkommender starker Schädigungen ist.“ In vielen Fällen, in denen Praktiker Mißerfolge mit Formaldehyd erzielen, liegen tatsächlich Beizfehler vor; man kann also nicht alle in der Praxis beobachteten Schädigungen gegen die Brauchbarkeit des Formaldehyds ins Feld führen. So konnte Oberstein (109) in einem Falle noch nachweisen, daß zum Beizen 125 g der 40proz. Lösung mit 10 l, statt mit 50 l Wasser verdünnt worden war, daß also eine 0,5proz. Formaldehydlösung benutzt war. Vielfach sind Schäden auch darauf zurückzuführen, daß im Handel von Drogerien falsche Rezepte den Flaschen beigegeben wurden; so wurde nach Oberstein von einer Drogerie eine Anweisung verbreitet, nach der 500 g Formalin auf 5 Zentn. Weizen zu verwenden wären! Ein derartiger Unfug ist glücklicherweise nicht mehr möglich; nach Hiltner (60) hat das Reichswirtschaftsamt Vorschriften über die Abgabe von Formaldehydlösungen gemacht, nach denen nur 40proz. Lösung in Flaschen abgegeben werden darf, deren Inhalt durch Striche eingeteilt ist und denen eine, von einer Pflanzenschutzstelle genehmigte Vorschrift beigelegt ist.

Daß die Formaldehydbeize bei richtiger Anwendung nur selten ernste Keimschädigungen hervorruft, beweist die Tatsache, daß die Praktiker von diesem Mittel mehr und mehr Gebrauch machen. So wurde seitens der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien nach Oberstein (111) im Jahre 1915/16 über 3mal soviel Formaldehyd an Landwirte abgegeben, als im vorhergehenden Jahre. Auch Zimmernann (153) führt als Beweis für die Brauchbarkeit des Formaldehyds an, daß die Pflanzenschutzstelle in Mecklenburg lebhaft wegen Abgabe von Formaldehyd in Anspruch genommen wurde.

Zahlreiche Versuche mit Formaldehyd haben Müller und Molz (104, 105) durchgeführt. Die Ergebnisse hinsichtlich der Steinbrandbekämpfung entsprechen, wie auch die früheren Versuche dieser und anderer Autoren, nicht immer den Erwartungen; z. B. ergab der Weizen, der 30 Min. in 0,1proz. Formaldehyd getaucht wurde, einen Bestand mit 0,2% Steinbrand, während das Feld, dessen Saatgut 60 Min. in eine ebenso starke Lösung eingetaucht war, 2,3% Steinbrand aufwies! Ein anderer Versuch mit 0,1% Formaldehyd hatte folgendes Ergebnis: 5 Min. eingetaucht, ergab 1,22 bzw. 0% Steinbrand, 15 Min. eingetaucht, 0% bzw. 3,98% und 60 Min. eingetaucht, 0,31% bzw. 4,36% Steinbrand auf je 2 Parallelbeeten. Eigentlich sollte man doch erwarten, daß man um so weniger Brand erhält, je länger man das Saatgut eintaucht; auch erscheint es vielleicht merkwürdig, daß bei einem Parallelversuch einmal 0%, das andere Mal 3,98% Steinbrand auftrat. Diese Unregelmäßigkeiten sind höchstwahrscheinlich auf die Tatsache zurückzuführen, daß die Steinbrandsporen durch die Formaldehydbeize nicht abgetötet, sondern nur in ihrer Keimfähigkeit beeinträchtigt werden. Offenbar wird unter ge-

wissen nicht bekannten Umständen in einzelnen Fällen die Keimverzögerung der Brandsporen wieder z. T. aufgehoben, so daß sich ein stärkerer Brandbefall ergibt, als man erwartet hatte. Vielleicht läßt sich auch hierdurch die von verschiedenen Seiten aufgestellte Behauptung erklären, daß mit Formaldehyd gebeizter Weizen auf bestimmten Bodenarten durch Brand infiziert wurde; man könnte annehmen, daß diese Bodenarten Stoffe enthalten, die die durch das Beizen geschwächte Keimfähigkeit der Steinbrandsporen wieder beleben. — Besondere Aufmerksamkeit haben Müller und Molz der Benetzungsmethode gewidmet, weil diese in der Praxis viel mehr beliebt ist als das Tauchverfahren. Man muß nach den Ergebnissen von Müller und Molz und Störmer und Kleine (139a) auf 1 dz Weizen 9—10 l einer 0,1proz. Formaldehydlösung verwenden und das Saatgut nach gutem Durchschaufeln 1—2 Stund. zugedeckt liegen lassen; längeres Liegenlassen ist zwecklos. Versuche von Müller und Molz, durch Zusatz von Leinölseife eine bessere Benetzung zu erzielen, hatten kein günstiges Ergebnis. Beim Tauchverfahren wird gewöhnlich das Getreide umgerührt, um das Abschöpfen der Brandbutten zu ermöglichen; dies Umrühren hat aber auch eine intensivere Benetzung der Körner zur Folge und gefährdet daher auch die Keimfähigkeit mehr.

Eine umfangreiche Arbeit über die Bekämpfung des Steinbrandes mit Formaldehyd und andern Mitteln hat Lind (89) veröffentlicht, die um so mehr Interesse verdient, als die Ergebnisse Linds keineswegs so ungünstig waren wie die Kieblings; im Gegenteil beobachtete Lind bisweilen eine Beschleunigung der Weizenkeimung nach der Formaldehydbehandlung. Von 18 verschiedenen Weizensorten, die nach dem Benetzungsverfahren behandelt worden waren, wurde die Keimung am 4. und 10. Tage bestimmt; es ergaben sich im Durchschnitt am 4. Tage 94% gegenüber 96% bei den unbehandelten Sorten, am 10. Tage 97% gegenüber 99%; wie bereits bemerkt wurde bei einzelnen Sorten die Keimung durch die Formaldehydbehandlung beschleunigt. Diese Beschleunigung zeigte sich auch, wenn das Saatgut mehrere Stunden in 0,04% Formaldehyd getaucht wurde; zur annähernden Beseitigung des Steinbrandes genügt bereits 2stünd. Eintauchen in diese schwache Lösung. — Auch Lind hat zahlreiche Versuche angestellt, um durch geeignete Benetzung des Getreides mit Formaldehyd den Steinbrand zu bekämpfen und kommt zu dem Ergebnis, daß Weizen, der keine ganzen Brandkörner mehr enthält, mit Erfolg vom Steinbrand befreit werden kann, wenn man auf 100 kg Saatgut 15 kg 0,1proz. Formaldehydlösung verwendet und durch fleißiges Umschaukeln eine gleichmäßige Benetzung des Getreides erzielt; das angefeuchtete Getreide wird 12 Std. lang zugedeckt mit Säcken, die mit 0,1proz. Formaldehydlösung getränkt sind. — Von besonderem Interesse sind die in verschiedenen Jahren angestellten Ertragsversuche, aus denen besser als aus Keimproben die schädigende oder fördernde Wirkung des Beizens zu ersehen ist. Da die dänische Arbeit nicht allgemein zugänglich ist, sei es gestattet, diese Versuchsergebnisse hier anzuführen.

Sämtliche Versuche mit 0,1% Formaldehyd ergaben einen Mehrertrag an Körnern von dem behandelten Weizen, nur bei einem Versuch, bei dem das angefeuchtete Getreide zu lange (19 Std.) stehen blieb, war der Ertrag durch die Beize herabgesetzt. Der Strohertrag war bei 4 Versuchen vom behandelten Weizen geringer, bei 5 Versuchen dagegen höher als beim unbehandelten Weizen. Da die Versuche in verschiedenen Jahren auf verschieden-

Behandlung	Ertrag pro ha in dz		Stein- brand in %	Unbehandelt Ertrag pro ha in dz		Stein- brand in %
	Korn	Stroh		Korn	Stroh	
0,1% Formaldehyd. Auf 100 kg Weizen 16 kg Flüssigkeit 12 Std. bedeckt . . .	39,4	73,1	0	38,2	87,1	9,6
0,1% Formaldehyd. Auf 100 kg Weizen 16 kg Flüssigkeit 12 Std. bedeckt. . .	46,3	81,7	0,1	38,2	87,1	9,6
0,1% Formaldehyd. Auf 100 kg Weizen 15 kg Flüssigkeit 12 Std. bedeckt. . .	31,8	54,2	0,2	27,0	49,0	38,0
0,1% Formaldehyd. Auf 100 kg Weizen 15 kg Flüssigkeit 12 Std. bedeckt. . .	31,5	42,0	0,2	28,5	41,3	28,0
0,1% Formaldehyd. Auf 100 kg Weizen 15 kg Flüssigkeit 12 Std. bedeckt. . .	44,4	62,9	0,0	34,4	61,6	69,0
0,1% Formaldehyd. Auf 100 kg Weizen 15 kg Flüssigkeit 12 Std. bedeckt. . .	47,3	64,2	0,0	38,4	68,2	51,0
0,1% Formaldehyd. Auf 100 kg Weizen 15 kg Flüssigkeit 12 Std. bedeckt. . .	49,6	68,4	0,7	38,0	66,7	37,2
0,1% Formaldehyd. Auf 100 kg Weizen 15 kg Flüssigkeit 12 Std. bedeckt. . .	40,9	58,3	0,2	33,3	57,4	44,6
0,1% Formaldehyd im Sack eingetaucht und dann 19 Std. feucht gestanden . . .	23,8	50,0	0,0	25,2	54,7	0
0,2% Formaldehyd { In der Beizlösung ca.	19,2	41,7	0,1	20,4	44,0	11,2
0,2% " { 5 Min. gut durchgearb.	39,8	68,4	0,0	39,5	74,9	8,5
0,2% " { z. Trocknen ausgebr.						

artigem Boden angestellt wurden, zeigen sie, daß die von Kiebling ausgesprochenen Befürchtungen nur selten eintreffen. Kiebling (71) sagt: „Unter besonders ungünstigen Keimungsverhältnissen (verdichteter Boden, Wärmeschwankungen im Freiland) kann die Beizschädigung bis zum umfangreichen oder praktisch fast völligen Unterbleiben des Aufgehens der Saaten und damit zu namhaften wirtschaftlichen Schäden führen. Derartig ungünstige Keimungsverhältnisse waren bei keinem der angeführten Versuche; der Kornertrag war durch die Formaldehydbehandlung nicht herabgesetzt, sondern sogar gesteigert.

Verschiedentlich ist der Versuch gemacht worden, Formaldehyd in Verbindung mit anderen Beizmitteln zu verwenden; dies hat wohl zuerst Hiltner getan, der unter dem Namen „Sublimoform“ eine in ihrer genauen Zusammensetzung nicht bekannte Mischung von Sublimat mit Formaldehyd als Mittel gegen Steinbrand und Fusarium empfiehlt; allerdings besitzt das Sublimoform alle jene Nachteile, die dem reinen Formaldehyd als Beizmittel zukommen. (60.) Müller und Molz (105) hatten mit verschiedenen Mischungen von Formaldehyd mit Sublimat keinen besseren Erfolg als mit reinem Formaldehyd. Mit Lösungen, die neben 0,05% bzw. 0,1% Sublimat 1, 2 oder 4% CuSO₄ enthielten, hatten Müller und Molz recht gute Ergebnisse, aber auch nicht bessere, als mit Formaldehyd.

In Holland (10) wird zur Steinbrandbekämpfung in erster Linie Kupfervitriol empfohlen. Nach der Mitteilung von Quanjers und Botjes (122) ist es möglich, den Steinbrand durch Benetzung des Weizens mit Kupfervitriol zwar nicht immer völlig zu beseitigen, aber doch soweit zu reduzieren, daß es im zweiten oder dritten Jahr gelingt, völlig brandfreie Felder zu erzielen. Das Verfahren besteht darin, daß 1 hl. Weizen (etwa 0,75 dz) mit einer Lösung von 200 g CuSO₄ in 2—2½ l Wasser gut durchgeschaufelt wird. Die Keimfähigkeit des Weizens wird beeinträchtigt, wenn man mehr Kupfer-

vitriol nimmt, aber auch, wenn man dieselbe Menge CuSO_4 in einer größeren Menge Wasser auflöst; die schwächer konzentrierte Lösung kann also die Keimfähigkeit mehr schädigen, als die stärkere Lösung! Quanjér und Botjes erklären diese bisher noch nicht beobachtete Erscheinung mit der Annahme, daß je „größer die Menge des Lösungsmittels ist, um so besser sich das Kupfervitriol dem Keim nähern kann“. Es ist auffallend, daß man mit dieser Methode auch bei der Ausführung in der landwirtschaftlichen Praxis Erfolg gehabt hat, weil es ein sehr sorgfältiges Durcharbeiten des Getreides erfordert, wenn man mit einer so geringen Menge Beizflüssigkeit alle Körner benetzen will. Daß die Methode bei richtiger Ausführung gut ist, bestätigt auch Lind (89), der mit dem holländischen Verfahren den Brandbefall von 86,2 auf 0,6% herabsetzte. Die Keimungsenergie des Weizens wurde dabei um 8%, die Keimfähigkeit um 6% vermindert. Lind empfiehlt Weizen ohne Brandbutten mit 1proz. Kupfervitriollösung (15 kg auf 100 kg Weizen) durchzuschaukeln und dann 12 Std. lang zugedeckt liegen zu lassen; für Weizen mit Brandkörpern hält Lind das Tauchverfahren für zweckmäßiger. Eine nachträgliche Infektion des mit CuSO_4 behandelten Weizens durch Steinbrand ist möglich, doch wird nach Lind's Versuchen der gekupferte Weizen nicht so leicht infiziert, wie der mit Formaldehyd behandelte. Eine nachträgliche Infektion wird bekanntlich verhindert, wenn der in Kupfervitriol getauchte Weizen mit Kalkmilch nachbehandelt wird; dies wird von Darnell-Smith (27) bestätigt. — Auch beim Einkauf von Kupfervitriol ist Vorsicht geboten. Großer (44) weist darauf hin, daß eine Firma unter dem Namen „Blaustein“ ein angeblich zur Brandbekämpfung geeignetes Präparat auf den Markt brachte, das aus blau gefärbtem Glaubersalz bestand. Durch die Blaufärbung sollte wohl vorgetäuscht werden, daß das Mittel CuSO_4 enthalte. Als wirksamen Bestandteil enthielt das Präparat 0,5—0,7% Formaldehyd; der Formaldehydgehalt war nicht konstant, denn das Mittel war in Papierbeuteln verpackt! Die nach der Gebrauchsanweisung hergestellte Lösung enthielt 0,008—0,01% Formaldehyd, war also gänzlich wirkungslos. Hersteller dieses Mittels, dessen Wert etwa 7 M., dessen Preis aber 160 M. für 100 kg betrug, sind die Mortalwerke in Köthen. — Statt CuSO_4 kann man nach Kille (72) auch Kupferazetat verwenden. Völlige Beseitigung des Steinbrandes gelang durch 12stünd. Eintauchen in 0,1—0,5proz. Lösung, oder durch 1stünd. Eintauchen in 0,5proz. Lösung, oder endlich durch 5 Min. währendes Eintauchen in 1proz. Lösung. Die Keimung des Weizens wird durch diese Behandlung in den ersten Tagen verzögert, ohne daß eine Schädigung der Keimfähigkeit (nach 10 Tagen) eintritt.

Zur Steinbrandbekämpfung sind in den letzten Jahren mehr und mehr quecksilberhaltige Mittel mit Erfolg verwendet worden. Hiltner, dem in erster Linie die Einführung des Sublimats als Beizmittel gegen Fusarium zu verdanken ist, hat schon seit Jahren darauf hingewiesen, daß die Keimung und Entwicklung des Roggens durch Sublimatbeize gefördert wird. Diese günstige Wirkung auf die Keimung ist auch bei dem Uspulun der Firma Bayer beobachtet. So teilt Stutzer (139b) mit, daß nach dem Bericht praktischer Landwirte durch Uspulunbeize nicht nur die Keimung, sondern auch die ganze Entwicklung günstig beeinflußt sei. Bei Beizversuchen mit Mais (2 Std.) eingetaucht in 0,25% Uspulun konstatierte Stutzer eine bessere Entwicklung der Blätter, des Stengels und besonders der Wurzeln. Wurde Uspulun in großer Verdünnung (1 : 1 333 000) einer Nährlösung zugesetzt, so übte es eine äußerst günstige Wirkung aus. — Daß die

Steinbrandbekämpfung mit Chlorphenolquecksilber, dem wirksamen Bestandteil des Uspulun, möglich ist, habe ich bereits im Jahre 1913 festgestellt. O p i t z und O b e r s t e i n (114) haben mit dem von mir empfohlenen Verfahren den Steinbrandbefall von 70,93% auf 0,27% herabsetzen können; der Weizen wurde bei diesem Versuch 1 Std. in 0,1proz. Chlorphenolquecksilberlösung (0,5% Uspulun) getaucht. Daß ein Brandbutten enthaltender Weizen mit dem Benetzungsverfahren entbrandet wird, kann man von dem Uspulun nicht verlangen; wenigstens hat dabei bisher noch jedes Beizmittel versagt. Es ist daher nicht verwunderlich, daß O p i t z und O b e r s t e i n bei Benetzung des Weizens nach Vorschrift des Fabrikanten (5 l einer 0,1proz. Uspulunlösung auf 1 Zentn. Weizen) den Brandbefall nur von 70,93 auf 54,3% herabsetzen konnten. Auch die Benetzungsversuche von M ü l l e r und M o l z (102) hatten keinen Erfolg, ebenso E h r e n b e r g s (29) Versuch, bei dem 2 Zentner Weizen mit 8 l einer etwa 0,6proz. Uspulunlösung angefeuchtet wurde. Mit dem Tauchverfahren hatte außer O p i t z und O b e r s t e i n auch K r a u s e (81) Erfolg, der den Weizen $\frac{1}{2}$ Std. in 0,05% Uspulun tauchte. Der Erfolg mit einer so geringen Konzentration ist vielleicht damit zu erklären, daß bei K r a u s e s Versuch der unbehandelte Weizen nur 4,3% Steinbrand aufwies. Nach meinen Erfahrungen (127, 128) gelingt die völlige Beseitigung des Steinbrandes, auch wenn der Weizen 10 Minuten in 0,1proz. Chlorphenolquecksilberlösung (0,5% Uspulun) getaucht wird; der unbehandelte Weizen enthielt 29,9% Steinbrand. Mit einer geringeren Konzentration (0,25% Uspulun) wurde der Steinbrand auch nach 1stünd. Eintauchen nicht völlig beseitigt. Diese Ergebnisse wurden durch G r o ß e r (43) bestätigt; die von dem Fabrikanten damals empfohlene Konzentration (0,25% Uspulun) genügt vielleicht bei sehr schwachem Steinbrandbefall. Bei einem Versuch von M ü l l e r und M o l z (104, 105) mit 0,25% Uspulun (1 Std.) wurde der Brandbefall von über 30% auf 0,1% herabgedrückt. K i l l e r (72) behandelte einen stark brandhaltigen Weizen mit 0,5% Uspulun und erzielte dadurch einen brandfreien Bestand. Eine so kurze Behandlungsdauer dürfte für die Praxis kaum zu empfehlen sein, weil eine gute Benetzung aller Körner unbedingt erreicht werden muß. Als geeignetste Konzentration würde ich 0,5% Uspulun, nicht 0,25%, vorschlagen, zumal Keimschädigungen nach den Versuchen von G i s e v i u s und W e e k (41) bei Weizen erst durch 2proz. Lösung, bei Gerste und Hafer durch 1proz. Lösung nach 1 Std. eintraten.

Zahlreiche Versuche mit verschiedenen anderen Steinbrandbekämpfungsmitteln haben M ü l l e r und M o l z (104) angestellt. Antiavitblau und -grün eignen sich hiernach nicht zur Steinbrandbekämpfung; auch bei meinen Versuchen (128) mit Antiavitblau (Lösung nach Vorschrift), in das der Weizen 10 Min. eingetaucht wurde, ergab sich noch ein Brandbefall von 2,1% gegenüber 29,9% im unbehandelten. Antimyzel versagte bei M ü l l e r und M o l z' (104) Versuchen ebenfalls; nach Z i m m e r m a n n (154) wird durch dieses Mittel Keimfähigkeit und Triebkraft des Weizens stark beeinträchtigt. Mennige ist nach M ü l l e r und M o l z (104) zur Steinbrandbekämpfung nicht geeignet; auch Floriasaatenschutz „Spezial“ von H o p p e (Calbe) und Corbin wirken nicht befriedigend. Recht gut war das Ergebnis mit einem Flörsheimer Präparat (E. N. 2327); der mit diesem Mittel behandelte Weizen wies 0,04% Steinbrand auf, der unbehandelte annähernd 40%. Da M ü l l e r und M o l z in erster Linie versuchen wollten, ein Präparat zu gewinnen, mit dem nicht nur der Steinbrand bekämpft, sondern auch der Vogelfraß verhindert werden kann, stellten sie eine Reihe Versuche mit Teer-

präparaten an. Durch Rohphenole wurde die Triebkraft des Weizens stark geschädigt, auch bei Behandlung mit basenfreiem phenolhaltigen Teeröl oder Rohbasen aus Teeröl traten zuweilen Schädigungen auf; dagegen litt der Weizen kaum durch rohes Teeröl, phenolfreies und phenol- und basenfreies Teeröl. Leichtteeröle üben zwar keinen Schaden aus, eignen sich aber nicht als fraßabschreckende Mittel. Die mühevollen Versuche, mit den verschiedensten Teerölen führten Müller und Molz zu dem Ergebnis, daß eine Mischung von einem Steinkohlenteer und einem pyrolhaltigen Teer ein gutes Mittel gegen Steinbrand und gleichzeitig auch gegen Vogelfraß ist.

Mit Fusariol, das in „verstärkter“ Lösung nach Vorschrift von O p i t z und O b e r s t e i n (114) zum Benetzen von vorher gewaschenem Weizen angewendet wurde, gelang es, den Steinbrandbefall von 70,9% auf 1,06% herabzusetzen. C o r b i n ist nach O b e r s t e i n (112) vielleicht bei schwachem Steinbrandbefall geeignet; bei einem Versuch mit Weizen, der unbehandelt 45% Steinbrand aufwies, enthielt der nach Vorschrift mit Corbin gebeizte Weizen immer noch 13%! Ein besseres Ergebnis wurde mit Cuprin erzielt; der behandelte Weizen enthielt noch 1% Steinbrand. Allerdings wurde dieser Weizen der Vorschrift entsprechend vor der Cuprinbeize gewaschen; gründliches Waschen setzt allein schon den Steinbrandbefall stark herab.

L i n d (89) empfiehlt unter anderem auch Heißwasserbeize (5 Min. eintauchen in Wasser von 55°) gegen Steinbrand; bei meinen Versuchen (128) wurde der Steinbrand durch 10 Min. währendes Eintauchen in Wasser von 54—56° C völlig beseitigt. Das Verfahren ist nicht neu, hat sich aber nicht eingebürgert, in erster Linie wohl, weil es in kleineren landwirtschaftlichen Betrieben Schwierigkeiten macht, heißes Wasser von bestimmter Temperatur in genügender Menge herzustellen. — D e y l (28) berichtet über S t r a ñ a k s Versuche, nach denen durch 6stündiges Eintauchen in 3% Peroxid der Steinbrand beseitigt wird.

Angeblich soll durch ½stünd. Eintauchen von Weizen in 0,1% Kaliumpermanganat der Weizensteinbrand beseitigt werden (27); zur besonderen Empfehlung des Verfahrens wird betont, daß die Keimfähigkeit des Weizens auch durch eine 10mal so starke Lösung nicht beeinträchtigt wird.

Überblickt man die in den letzten 4 Jahren ausgeführten Steinbrandbekämpfungsversuche, so ist zusammenfassend zu sagen, daß neben Formaldehyd, das allerdings unter Umständen schädigende Wirkungen haben kann, Uspulun zur Steinbrandbekämpfung geeignet ist, wenn man den Weizen in die Lösungen eintaucht. Durch Benetzen des Getreides gelingt es nicht, starken Steinbrandbefall zu beseitigen. Die Versuche mit Teer führen vielleicht zu einem für kleine und mittlere Betriebe brauchbaren Verfahren.

Über die Infektion der Gerste durch *Ustilago nuda* hat Lang (86) Untersuchungen angestellt, die das Ergebnis hatten, daß sich *Ustilago nuda* fast ebenso verhält wie *Ustilago tritici*¹⁾. Die Keimschläuche dringen durch die Narbenäste bis zum Scheitel des inneren Integuments und gelangen in etwa 5 Tagen zur Nucellarschicht. Der Pilz wächst die Chalaza entlang bis zum Embryo und verzweigt sich auf diesem Wege sehr stark. Außer auf diesem Weg, den auch *Ustilago tritici* einschlägt, kann aber nach Langs Untersuchungen der Gerstenflugbrand noch auf andere Weise eindringen. Viele Sporen keimen zwischen Fruchtknoten und Spelzen; die Keimschläuche dringen am unteren Teil des Frucht-

¹⁾ Vgl. diese Zeitschr. Bd. 30. 1911. S. 473.

knotens ein, verzweigen sich in der Fruchtknotenwand und töten hier die Zellen ab. Nach 24 Tagen sind Integument und Nucellusgewebe fast geschwunden. Die Außenwand der Innenepidermis der Fruchtschale und die Kleberschicht sind stark verdickt; man findet reichlich tonnenförmig angeschwollene Myzelzellen, die alle Merkmale von Dauermyzel zeigen. Die Zellen der Kleberschicht werden durch die eingedrungenen Pilzfäden nicht sichtbar geschädigt. Die Hyphen dringen von rückwärts zwischen den Saugzellen in das Schildchen und folgen der Gefäßbündelanlage, bis sie in das Achsenstück umbiegt. Im reifen Korn fand Lang in Übereinstimmung mit Broili viel Myzel im Schildchen, etwas auch in der Achse, selten im Sproß; das Würzelchen war frei von Myzel. Im Gegensatz zu *Ustilago tritici* dringen nach Lang die Hyphen von *Ustilago nuda* haustorienartig ein oder durchdringen auch die Zellen ganz. Broili (21) weist nochmals darauf hin, daß es leicht gelingt, mit Handschnitten das Myzel im Schildchen nachzuweisen; auf die dünnen Schnitte läßt man aus einiger Höhe einen Tropfen Chloralhydrat fallen, um die Zellinhaltsstoffe möglichst fortzuschwemmen.

Da bei den nickenden Gerstensorten die an der Ährenspitze stehenden Blüten ebenso wie die untersten gewöhnlich offen blühen und daher der Infektion durch Flugbrand am meisten ausgesetzt sind, stammen nach Hennig (58) flugbrandkranke Pflanzen meist von den obersten Körnern. Da diese kleiner sind als die mittleren Körner, muß es nach Hennig gelingen, durch sorgfältiges Aussieben der kleinsten Körner die infizierten Körner auszuschalten. Denselben Gedanken hat übrigens schon Tschermack ausgesprochen. Bei einem Versuche Hennings ergaben Körner von 2,0 und 2,25 mm Breite 3,2% bzw. 4,6% Flugbrand, Körner von 2,75 und 3,0 mm Breite dagegen nur 1,0 bzw. 0,1% Flugbrand. Mit Recht weist Hennig darauf hin, daß die Prozentzahl der kranken Pflanzen, nicht die der kranken Ähren berechnet werden muß, und bemängelt, daß Appel und ich¹⁾ zu wenig Körner untersucht haben. Immerhin geht aus unseren Versuchen doch hervor, daß eine Beseitigung des Flugbrandes durch Aussieben der kleinen Körner nicht immer möglich ist. Von 116 großen Körnern (Breite 2,8—2,9 mm) lieferten noch 8 flugbrandkranke Pflanzen während 268 kleine Körner (Breite 2,5 mm) 21 flugbrandhaltige Pflanzen ergaben; bei diesem Versuch war also kein Unterschied zwischen großen und kleinen Körnern hinsichtlich des Flugbrandbefalls.

Versuche, den Gerstenflugbrand mit Formaldehyd zu bekämpfen, hat Lind (90) angestellt. Das Saatgut wurde z. T. 3 Stunden in kaltes Wasser getaucht, blieb feucht über Nacht stehen und wurde dann mehrere Stunden in Formaldehydlösungen von 0,1 bzw. 0,2% gebracht; ein anderer Teil wurde ohne Vorquellen direkt mit Formaldehyd behandelt. Der Flugbrandbefall wurde durch keine der angewandten Methoden auch nur nennenswert vermindert. Auffallend ist die hohe Keimfähigkeit der Gerste nach der Formaldehydbehandlung; nach 7stündigem Eintauchen in 0,1% Formaldehyd war die Keimungsgeschwindigkeit erhöht, die Keimfähigkeit um 1 bzw. 3% herabgesetzt. Selbst nach 24stünd. Eintauchen in 0,1% Formaldehyd war die Keimfähigkeit nur um 4% (vorgequellt) bzw. 7% (nicht vorgequellt) herabgesetzt; auch die mehrstündige Behandlung mit 0,2% Formaldehyd schädigte die Keimfähigkeit nicht übermäßig stark. — Verschiedene Versuche zeigten, daß weder Düngung noch Saatzeit von Bedeutung für den Flugbrandbefall sind. Die bekannte Heißwasserbekämpfung bewährte sich wieder bei

¹⁾ Vgl. diese Zeitschr. Bd. 39. 1913. S. 92.

zahlreichen Versuchen; *Lind* empfiehlt, die Gerste 3 Std. in kaltes Wasser zu stellen, über Nacht feucht stehen zu lassen und am folgenden Morgen 20mal im Verlauf von 5 Min. in Wasser von 50—51° C einzutauchen. In Holland wird nach *Quanjers* und *Botjes* (10, 122) das Getreide 1 Std. vorgequellt, 4½ Std. feucht stehen gelassen und dann 10 Min. in Wasser von 51° C (Gerste) bzw. 53° C (Weizen) gebracht. Über die Wirkung des Heißwasserverfahrens auf die Keimfähigkeit von Gerste hat *Lakon* (82) einige Versuche angestellt. Eine Gerste mit geringer Keimenergie, die aber bei niedriger Temperatur eine bedeutend bessere Keimung zeigte, also eine Gerste unvollkommener Keimreife, wurde nach 4—6 stünd. Vorquellen 8—10 Min. in Wasser von 52—53° C gebracht; die Keimenergie war durch die Behandlung bedeutend gebessert, die Keimfähigkeit hatte etwas gelitten. Ein Teil der Gerste war unmittelbar nach der Heißwasserbehandlung im Trockenapparat getrocknet; diese keimte am 3. Tag mit 80,5% (gegenüber 21% unbehandelt) und nach 10 Tagen mit 96% (gegenüber 93,5%). Durch das Beizen mit nachfolgender Trocknung war also die Erscheinung unvollkommener Nachreife beseitigt. Die Triebkraft betrug bei der unbehandelten Gerste 74%, bei der mit heißem Wasser behandelten 21%, bei der nachher getrockneten 63%. Im folgenden Jahr reifte dieselbe Gerstensorte gut aus; jetzt keimte die unbehandelte Gerste mit 93% (Triebkraft 86%), die mit heißem Wasser behandelte und dann getrocknete Gerste hatte eine Keimfähigkeit von 86%, eine Triebkraft von 48%. Ob im allgemeinen die Keimfähigkeit nicht nachgereifter Gerste durch die angegebene Behandlung verbessert wird, müssen weitere Versuche ergeben; die ungünstige Wirkung auf ausgereifte Gerste tritt jedenfalls nicht immer ein.

Auch durch Behandlung der vorgequellten Gerste mit heißer Luft kann bekanntlich der Gerstenflugbrand bekämpft werden. *Lind* (90) verwendete einen Apparat der Firma *Büttner* (Uerdingen), bei dem ein heißer Luftstrom durch eine, in viele Kammern eingeteilte, rotierende Trommel gesaugt wird. Die Temperatur der erhitzten Luft wird beim Eingang und beim Verlassen des Apparates gemessen. Bei einer Eingangstemperatur von 80° C wurde die Gerste während des 20—25 Min. dauernden Durchgangs durch den Apparat auf 52—55° C erhitzt. Mit dieser Behandlung gelang es, den Gerstenflugbrand ohne Beeinträchtigung der Keimfähigkeit zu beseitigen; der Korn-ertrag wurde um 8,8% durch die Heißluftbehandlung gesteigert, der Strohertrag um 3,3%.

Über die in Dänemark zur Bekämpfung des Haferflugbrandes (*Ustilago avenae*) angestellten Versuche berichtet *Lind* (91). Der Hafer wurde mit 10, 15 oder 20% Beizflüssigkeit überbraust und blieb dann, nach sorgfältiger Durcharbeitung, 12 Std. feucht liegen; zum Beizen wurde 0,1, 0,2 oder 0,3% Formaldehyd verwendet. Der mit 0,1% Formaldehyd behandelte Hafer wies nur etwas Flugbrand auf, während mit 0,2 bzw. 0,3% Formaldehyd der Brand völlig beseitigt wurde. Mit 0,1proz. Formaldehydlösung gelang es auch nicht, den Flugbrand zu beseitigen, wenn der angefeuchtete Hafer 24 oder 48 Std. zugedeckt liegen blieb; ebenso hatten Versuche, durch Anfeuchtung des Hafers mit 0,5% CuSO_4 oder 0,1% Sublimat den Haferflugbrand zu beseitigen, kein befriedigendes Ergebnis. Die Keimfähigkeit des Hafers wurde bei den angeführten Versuchen in einem Falle um 5%, in allen anderen Fällen höchstens um 3% herabgesetzt. Auch bei einem Versuch mit 12 verschiedenen Hafersorten, die mit 20% einer 0,3proz. Formaldehydlösung angefeuchtet und dann 12 Std. feucht liegen gelassen

wurden, war die Keimfähigkeit durchschnittlich um 4% geschädigt. Im Gegensatz zu Lind hat Kieβling (71) in der bereits erwähnten Arbeit darauf hingewiesen, „daß Formaldehyd keineswegs als harmlos anzusehen ist“. Bei den Kieβling'schen Versuchen wurde der Hafer 30 Min. in 0,1% Formaldehyd eingetaucht. Betrachtet man die von Kieβling gefundenen Zahlen, so muß man allerdings zugeben, daß die Keimgeschwindigkeit in einigen Fällen erheblich (bis zu 30%) beeinträchtigt ist; im Durchschnitt ergibt sich für die am 3. Tage festgestellte Keimung eine Schädigung von etwa 11%. Die Schädigung der am 10. Tag festgestellten Keimfähigkeit beträgt aber durchschnittlich nur 0,5%! In vielen Fällen war bei Kieβling's Versuchen die Keimfähigkeit des gebeizten Hafers besser als die des ungebeizten! Nach Kieβling ist allerdings die Verzögerung der Keimung von größter Bedeutung, weil unter ungünstigen Boden- und Witterungsverhältnissen nur wenig Pflanzen auflaufen; so führt Kieβling einen Versuch an, bei dem auf „verdichtetem Lehmboden“ die behandelte Saat nur einen geringen Aufgang zeigte. Derartige Schäden dürften aber nur selten sein, sonst wäre es kaum möglich gewesen, daß in Bayern, im Fichtelgebirge, das Beizen des Hafers mit Formaldehyd so allgemein eingeführt wurde. Übrigens berichtet Lind (91) von einer Reihe von Feldversuchen, bei denen der Ertrag genau bestimmt wurde; das Saatgut war 15 Min. in 0,1% Formaldehyd getaucht. Es ergab sich im Durchschnitt von 5 Versuchen bei dem gebeizten Hafer ein Mehrertrag von 20 kg auf den Hektar und ein Minderertrag an Stroh von ebenfalls 20 kg pro ha. Versuche, bei denen der Hafer mit 0,13% Formaldehydlösung überbraust und dann 10 Std. feucht liegen gelassen wurde, ergaben einen Mehrertrag an Körnern und Stroh vom gebeizten Hafer. — Lind bestätigt übrigens auch die bekannte Tatsache, daß Haferflugbrand mit Heißwasser (5 Min. 55° C) bekämpft werden kann.

Eine Vorrichtung zum Beizen kleiner Saatmengen beschreibt Kieβling (66); er verwendet eine Art Sturzbuttefaß, das aus einem 5 l fassenden Glaszylinder mit emailliertem Deckel besteht. Der Deckel wird mit einem Gummiring aufgelegt und mittels Bügelschraube angepreßt. Durch Drehen einer Kurbel wird der Inhalt des Zylinders gut durchgeschüttelt. Weil die Benetzung beim Durchschütteln eine sehr gute ist, genügt eine kürzere Beizdauer; andererseits treten bei längerer Beizdauer leichter Keimschädigungen ein. Ob die Keimschädigungen, die Kieβling beim Beizen mit Formaldehyd beobachtet hat, auf das intensivere Befeuchten zurückzuführen sind? Borum (17) beschreibt eine Beizvorrichtung für größere Getreidemengen. An endloser Kette befinden sich Körbe aus Eisenblech, die von einem Zuschütter selbsttätig gefüllt werden und dann durch einen Trog mit der Beizflüssigkeit wandern. Beim Eintauchen der Körbe in die Flüssigkeit werden oben schwimmende, noch nicht benetzte Körner durch eine Brause bespritzt und dadurch untergetaucht. Nachher werden die Körbe selbsttätig umgekippt. Ob sich die Vorrichtung in einem praktischen Betriebe bewährt hat, ist mir nicht bekannt; doch scheint es zweifelhaft, ob die Körbe beim Umkippen gut entleert werden, und ob nicht die feuchten Getreidekörner z. T. kleben bleiben und infolgedessen die Beizflüssigkeit wiederholt passieren und dadurch in ihrer Keimfähigkeit geschädigt werden.

Auf Grund einer Bundesratsverordnung vom 30. August 1917 sind die Landesregierungen ermächtigt, die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten zwangsweise anzuordnen. Nach Stutz (140) hat das Bezirksamt in Mannheim die Landwirte verpflichtet, Roggen, Weizen und Spelz mit Uspulun zu

behandeln; die Gemeinde hat einen Raum und Vertrauensmänner für das Beizen zu stellen. Zuwiderhandlungen werden mit Gefängnis bis zu einem Jahr und Geldstrafe bis zu 10 000 M. oder einer dieser Strafen bedroht. Im allgemeinen hält man die Einführung eines Beizzwanges nicht für wünschenswert. Ackermann (2) ist der Ansicht, daß ein Beizzwang nicht einzuführen sei, weil die kleineren Landwirte zu ungeübt sind, und weil eine wirkliche Kontrolle schlecht durchführbar sei; dagegen hält Ackermann die Einführung von Beizkursen für erwünscht. In ähnlicher Weise spricht sich Hiltner (60) aus, und auch Kießling (71) glaubt, daß man vom Beizzwang absehen muß, solange nicht „wirklich in allen Fällen und in ihren Wirkungen genau berechenbare Beizmittel zur Verfügung stehen.“ — Vielfach wird von größeren Saatzüchtereien gebeiztes Getreide geliefert, daher interessiert die Frage, wie eventuell durch mangelhaftes Beizen entstehende Verluste zu ersetzen sind, wenn der Lieferant des Saatgutes Gewähr für Brandfreiheit oder Freiheit von anderen Krankheiten geleistet hat. Kølpin Ravn (123) weist darauf hin, daß außer der durch die noch auftretende Krankheit entstehenden Ertragsverminderung auch die Kosten für die im folgenden Jahr notwendige Beize ersetzt werden müssen. Diese Beizkosten sind natürlich leicht festzustellen. Wie ist aber die Ertragsverminderung zu berechnen? Es ist praktisch vielleicht möglich, durch Untersuchung des Saatgutes festzustellen, wie stark ein Weizen, beispielsweise mit Steinbrand, infiziert ist; die Feststellung des Flugbrandbefalles von Gerstensaatzgut durch Anschneiden der Körner ist aber praktisch undurchführbar. Und selbst wenn Methoden gefunden würden, die es ermöglichen zu bestimmen, wieviel Körner mit Flugbrand infiziert sind, so wäre damit noch nicht viel geholfen; man wüßte nämlich nicht, ob das vorhandene Myzel noch lebend ist, oder durch die vom Saatgutlieferanten angewendete Methode getötet oder so beeinträchtigt ist, daß das Korn eine flugbrandfreie Pflanze ergibt. Auch gibt Saatgut mit gleicher Infektion unter verschiedenen Anbaubedingungen verschieden starkbefallene Bestände. Die einzige Möglichkeit, eine Ertragsverminderung festzustellen, besteht in der Untersuchung des Ertrages gebeizter und nicht gebeizter Getreidearten. So hat man durch eine Reihe von Versuchen ermittelt, daß ein Weizen, der unbehandelt 44,6%, behandelt 0,2% Steinbrand aufwies, auf der behandelten Parzelle 21% mehr Körner und 2% mehr Stroh ergab. Man weiß also, welcher Ernteausschlag einem Steinbrandbefall von 44,6—0,2 = 44,4% entspricht, und kann nun für jeden beliebigen Steinbrandbefall ausrechnen, welchen Ertragsverlust er bedingt. Natürlich gewinnen diese Berechnungen an Sicherheit, je mehr genaue Ertragsbestimmungen gebeizten und ungebeizten Weizens vorliegen. Ähnliche Versuche sind in Dänemark auch mit *Ustilago nuda*, *U. avenae* und *Urocystis occulta* ausgeführt. Zweifellos läßt sich mit der von Ravn angegebenen Methode die Ertragsverminderung durch eine bestimmte Krankheit mit einiger Sicherheit feststellen. Ein Mangel der Methode liegt aber darin, daß die Einwirkung des Beizmittels auf den Ertrag unberücksichtigt bleibt; beizt man z. B. mit einem quecksilberhaltigen Mittel, so wirkt das Beizmittel auch als Reizmittel und fördert die Entwicklung der Pflanzen. Für Steinbrand ließe sich die Feststellung in einwandfreier Weise so ausführen, daß man einen brandfrei geernteten Weizen z. T. unbehandelt aussät, z. T. mit verschiedenen Mengen von Steinbrandsporen infiziert. Bestimmt man dann den Ertrag auf sämtlichen Parzellen, so ist die Fehlerquelle, die in der Nichtberücksichtigung des Beizmittels liegt, ausgeschaltet. Auch hat diese Methode

den Vorzug, daß man gleich im ersten Jahr Weizen mit verschieden starkem Brandbefall untersucht und so die Ertragsverminderung für verschiedene Befallsgrade ermitteln kann. Auch für Haferflugbrand ließe sich die Methode durchführen, wenn man entspelzten Hafer zur Infektion verwendet. Wenn genügend zahlreiche Versuche in dieser Richtung ausgeführt wären, ließe sich die Ertragsverminderung bei einem bestimmten Steinbrand- bzw. Haferflugbrandbefall leicht berechnen.

B. Rostpilze.

Über die Bedingungen der Teleutosporenbildung der Getreiderostpilze hat Gaßner (37) in Uruguay interessante Beobachtungen angestellt. Die Frage nach den Bedingungen der Teleutobildung ist verschieden beantwortet worden; man glaubte, daß das Alter des Myzels von ausschlaggebender Bedeutung sei; Magnus führte das Auftreten der Teleutolager auf einen Erschöpfungszustand der Nährpflanze zurück und von einer Reihe anderer Autoren wird das Klima für das Auftreten der Wintersporen verantwortlich gemacht. Für die Richtigkeit der zuletzt erwähnten, vielfach vertretenen Ansicht ist der Beweis noch nicht erbracht, und kann auch nicht erbracht werden, so lange man nicht die Rostpilze auf totem Substrat kultivieren kann. Befinden sich die Rostpilze auf der Wirtspflanze, so wirkt jede klimatische Änderung auf den Pilz und gleichzeitig auf die Wirtspflanze; neben der direkten Wirkung des Klimas auf den Pilz macht sich also immer der durch den Klimawechsel veränderte Zustand der Wirtspflanze geltend. Daß eine direkte Einwirkung des Klimas auf das Auftreten der Teleutoform nicht stattfindet, konnte Gaßner beobachten; er hatte Getreide zu verschiedenen Zeiten ausgesät, und konnte nun feststellen, daß unter gleichen klimatischen Verhältnissen die Teleutoform stets dann eintritt, wenn die Wirtspflanze einen bestimmten Entwicklungsgrad erreicht hat. So bildete *Puccinia triticeina* Teleutosporen immer erst kurz vor dem Hervorschossen der Ähren. Besonderes Interesse verdient folgende Beobachtung: Von zwei gleichzeitig ausgesäten und gleichzeitig vom Braunrost befallenen Weizensorten kam die 1. Sorte nicht zum Schossen; auf dieser Sorte bildete der Pilz keine Teleutolager, während die schossende Weizensorte reichlich Teleuto aufwies. Ungefähr in demselben Entwicklungsstadium der Wirtspflanze bildet auch *Puccinia coronifera* ihre Teleutosporen, während bei *Puccinia graminis* die Teleutobildung an ein besonders weit vorgeschrittenes Entwicklungsstadium gebunden ist. Gaßners Ergebnisse bestätigen die 1910 veröffentlichte Beobachtung Morgenthalers¹⁾ an anderen Rostpilzen; in gewissem Einklang hiermit steht auch die von Magnus vor Jahrzehnten geäußerte Ansicht, daß das Auftreten der Teleutoform durch einen Erschöpfungszustand der Wirtspflanzen bedingt wird.

Zwischen der Stellung der Sporenlager der Rostpilze und der Verteilung der Spaltöffnungen besteht nach Grebelsky (42) ein Parallelismus. Eine scheinbare Ausnahme von dieser Regel macht *Puccinia glumarum*; die Uredolager des Gelbrostes treten hauptsächlich auf der Blattoberseite auf, während die Weizenblätter beiderseits Spaltöffnungen aufweisen. Diese scheinbare Ausnahme erklärt sich dadurch, daß die Blattunterseite einen dicken Wachsüberzug besitzt; kultiviert man Weizenpflanzen

¹⁾ Vgl. diese Zeitschr. Bd. 27. S. 73.

im Gewächshaus, so fehlt dieser Wachsüberzug und dann bilden sich die Uredolager des Gelbrostes auf beiden Seiten aus. Grebelsky nimmt an, daß die reiche Sauerstoffzufuhr an den Spaltöffnungen ausschlaggebend für die Bildung der Sporenlager ist, oder daß die Stellung der Sporenlager durch negativen Hydrotropismus bestimmt wird.

Die Arbeit von Gaßner (39) über die Abhängigkeit des Auftretens der Getreideroste vom Entwicklungszustand der Nährpflanze ist in dieser Zeitschrift erschienen¹⁾, braucht also nur ganz kurz berührt zu werden. Nach Gaßners Beobachtungen können ausgewachsene Blätter durch Uredosporen von *Puccinia graminis* ebensogut infiziert werden, wie jüngere, solange die Pflanze noch nicht das Entwicklungsstadium erreicht hat, in dem die Teleutobildung auftritt. An älteren Pflanzen werden auch die jungen Blätter befallen, während zu gleicher Zeit, also unter denselben Witterungsverhältnissen die jungen Blätter junger Pflanzen der Infektion widerstehen; die Steigerung der Rostanfälligkeit eines Blattes beruht also nicht darauf, daß das Blatt ein reiferes Stadium erreicht, sondern auf dem Entwicklungszustand der ganzen Pflanze.

Eine ähnliche Abhängigkeit vom Gesamtentwicklungszustand der Wirtspflanze ließ sich für *Puccinia triticea* und *P. coronifera* nicht nachweisen. Die bekannte Tatsache, daß sich *Puccinia graminis* vorwiegend auf den Blattscheiden ansiedelt, glaubt Gaßner z. T. darauf zurückführen zu dürfen, daß *P. graminis* eben nur ältere Pflanzen befallen kann, an denen die Spreite meist schon vergilbt ist; daß *P. graminis* die Blattspreite infizieren kann, zeigt schon die Tatsache, daß das oberste Blatt, das noch nicht vergilbt ist, oft befallen wird. Übrigens kann man es nicht als allgemeine Regel hinstellen, daß die Anfälligkeit der Getreidepflanze gegenüber dem Schwarzrost mit dem Alter der Wirtspflanze wächst, denn auch Gaßner beobachtete, daß „unter besonderen klimatischen Verhältnissen auch junge Pflanzen infiziert werden können, ja Gaßner konnte ebenso wie auch Eriksson beobachten, daß die allerersten Entwicklungsstadien sogar anfälliger gegenüber Schwarzrost sind als spätere Entwicklungsstadien! — Über die Bedeutung des Klimas auf das Auftreten von Rostkrankheiten sind schon seit Jahren viele Mitteilungen veröffentlicht, die sich häufig direkt widersprechen. Z. T. lassen sich diese Widersprüche vielleicht dadurch erklären, daß sich die Angaben auf verschiedene Rostpilze beziehen; wie Eriksson und Henning schon früher gezeigt haben, macht sich der Einfluß der Witterung auf Gelb- und Schwarzrost in verschiedener Weise geltend. Durch Kirchners (75) 10jährige Beobachtungen wird dies bestätigt: 1911 und 1913 waren ausgesprochene Gelbrostjahre, 1904 und 1905 Schwarzrostjahre. Weizenbraunrost und Gerstenzwergrost traten besonders 1905 und 1908 und Roggenbraunrost 1907 und 1911 auf. Aber auch hinsichtlich derselben Rostart gehen die Ansichten über die Bedeutung der Witterungsverhältnisse weit auseinander. von Kirchner (75) führt das Auftreten des Gelbrostes im Jahre 1914 auf ziemlich kühle, gleichmäßige Temperatur bei hoher Luftfeuchtigkeit und im allgemeinen bedecktem Himmel und häufige aber nicht sehr ergiebige Regenfälle zurück. Diese Witterung herrschte Anfang und Ende Mai und beide Male trat etwa 10 Tage darauf Gelbrost auf. Eine 2malige Wiederholung solcher für den Gelbrost günstiger Faktoren genügt nach von Kirchner, um eine Gelbrostepidemie hervorzurufen. Müller und Molz (103) bekennen sich

¹⁾ Vgl. diese Zeitschr. Bd. 44. 1915. S. 512.

zu der von Hiltner und anderen vertretenen Anschauung, daß Rostinfektionen durch eine Witterung begünstigt werden, die die Getreidepflanze schwächt. Trockenheit des Bodens in Verbindung mit kalten Nächten erzeugen Wachstumsstockungen und diese begünstigen den Gelbrost. Von Kirchner (75) und Lang (84) können sich dieser Schwächungshypothese nicht anschließen, denn in dem heftigen Gelbrostjahr 1914 war im April und Mai überhaupt kein Frosttag; andererseits waren 1918 die Getreidepflanzen durch mehrfache Spätfröste in selten starkem Grade geschwächt, und doch wurde der Gelbrost nur in Spuren nachgewiesen, obwohl eine „Wachstumsstockung“ deutlich zu bemerken war. Mit Recht weist Lang darauf hin, daß nur eine sorgfältige Analyse der meteorologischen Verhältnisse in allen Beobachtungsjahren bestimmtere Anhaltspunkte für die Beurteilung der klimatischen Einflüsse auf den Gelbrost geben kann. Mit Hecke (45) hält Lang (84) einen milden Herbst für besonders rostfördernd, weil dann eine reichliche Ansteckung des Wintergetreides erfolgen kann. Im Frühjahr wird eine starke Vermehrung der Sporenmassen nach Lang durch warme Tage mit nächtlicher Abkühlung begünstigt; die Ansteckung im Mai dagegen wird durch kühlere Witterung gefördert. —

Gabner (39) kommt auf Grund mehrjähriger Beobachtungen über die Wirkung der Witterung auf das Auftreten von *Puccinia graminis* und *P. coronifera* zu dem Ergebnis, daß es ganz außerordentlich schwer ist, die Bedeutung der Witterung für das Auftreten der Rostpilze richtig zu beurteilen, weil das Klima direkt auf den Pilz und indirekt durch Beeinflussung der Wirtspflanze wirkt; außerdem ist nach Gabner die Beeinflussung der Getreidepflanze durch gleiche klimatische Faktoren je nach dem Entwicklungszustand der Wirtspflanze verschieden.

Von Kirchner (75) glaubt, daß die Aussaatzeit für das Auftreten der Getreideroste nicht von Bedeutung ist; wenn sie überhaupt einen Einfluß habe, so werde dieser durch andere, jährlich wechselnde Faktoren verdeckt.

Von Bedeutung für das Auftreten des Rostes kann bekanntlich auch die Lage des Feldes sein. Gabner (39) fand in Talsenken und feuchter gelegenen Stellen stärkeren Befall durch *Puccinia triticea* und *P. coronifera* und glaubt, daß das stärkere Auftreten des Rostes nicht auf die höhere Luftfeuchtigkeit zurückzuführen ist, daß also nicht eine direkte Wirkung der Feuchtigkeit auf den Pilz stattfindet, sondern daß die Pflanze auf feuchtem Boden anfälliger ist. Versuche, bei denen ein Teil der Getreidebeete begossen wurde, während auf dem anderen Teil Schalen mit Wasser aufgestellt wurden, dessen Verdunstung noch durch eingestellte poröse Tonkrüge gesteigert wurde, ergaben auf dem begossenen Teil einen stärkeren Rostbefall. Der Versuch würde beweiskräftig sein, wenn durch Messungen der Luftfeuchtigkeit festgestellt worden wäre, daß tatsächlich die Luftfeuchtigkeit auf beiden Parzellen die gleiche gewesen ist. Eine interessante Beobachtung über die Bedeutung der Lage des Feldes für das Auftreten von Rost teilt von Kirchner (75) mit. Auf dem östlichen Teil seines Versuchsfeldes, auf dem infolge von Beschattung morgens der Tau länger liegen blieb, trat stärker Gelbrost auf, als auf dem westlichen Teil. Der Weizenbraunrost verhielt sich umgekehrt, vielleicht weil er „mit denjenigen Teilen der Nährpflanzen vorlieb nehmen mußte, die vom Gelbrost noch nicht besetzt waren“. — Die häufig geäußerte Ansicht, daß starke N-Düngung rostfördernd wirke, kann Gabner (39) auf Grund seiner Versuche nicht teilen;

auch Zimmermann (153) beobachtete, daß Kopfdüngung mit Chilesalpeter günstig auf die Pflanzen wirkte. „So stand ein Stück, welches mit 50 Pfund Chilesalpeter gleich bestreut wurde, besonders gut, ohne stärkeren Befall zu zeigen.“ Gaßner hält es auch nicht für richtig, daß Phosphorsäuredüngung eine Schutzwirkung gegen Rostbefall ausübe. Für *Puccinia graminis* konnte allerdings ein „weitgehender scheinbarer Einfluß“ der Düngung beobachtet werden; die Entwicklungsgeschwindigkeit der Pflanzen wurde durch die Phosphorsäure erhöht und infolgedessen waren die Pflanzen nicht mehr infektiös, als *Puccinia graminis* auftrat. Diese Erklärung ist schwer in Einklang zu bringen mit der Feststellung, daß „die Anfälligkeit gegen *Puccinia graminis* mit zunehmendem Alter der Pflanze steigt“. Man sollte meinen, daß dann durch Phosphorsäuredüngung die Anfälligkeit gegen Rost infolge der schnelleren Entwicklung erhöht wird. Tatsächlich hat übrigens Gaßner auch bei Versuchen mit Gerste auf den mit Phosphorsäure gedüngten Parzellen stärkeren Schwarzrostbefall konstatiert als auf den nicht gedüngten Parzellen. Unterschiede im Rostbefall auf verschiedenen mit Phosphorsäure gedüngten Parzellen sind nach Gaßner nicht darauf zurückzuführen, daß die chemische Zusammensetzung der Wirtspflanze geändert wird; Pflanzen gleicher Entwicklungsstadien zeigten immer annähernd den gleichen Rostbefall.

Daß die Überwinterung der Getreidesorte mit Uredosporen möglich ist, wird wieder von verschiedenen Seiten bestätigt (14, 35, 36, 99). Schon früher ist auch die Überwinterung von Myzel beim Gelbrost beobachtet; Hecke (45) weist jetzt darauf hin, daß die Myzelüberwinterung tatsächlich von großer Bedeutung sein kann. Im Winter 1913/14 konnte Hecke kontinuierlich die Entwicklung des Gelbrostes verfolgen; eine rostfreie Periode, wie sie Eriksson annimmt, trat nicht ein. Die aus überwintertem Myzel stammenden Rostpusteln riefen nach 2 Wochen neue Uredolager hervor und in weiteren Abständen von 2 Wochen breitete sich der Gelbrost weiter und weiter aus. Da man im Zweifel sein kann, ob in allen Fällen die Überwinterung des Myzels genügt, um eine Epidemie hervorzurufen und tatsächlich in manchen Jahren anscheinend rostfreie Perioden im Frühjahr zu beobachten sind, hat Hecke versucht, die Mykoplasmatheorie Erikssons nachzuprüfen. Das Auftreten der langen Gelbroststreifen auf den Blättern nach einer anscheinend rostfreien Periode ist sehr auffallend, dazu kommt, daß bei künstlichen Infektionen meist nicht so lange Streifen entstehen. Eriksson nimmt bekanntlich an, daß es sich beim Entstehen der langen Gelbroststreifen um einen primären Krankheitsausbruch handelt, und will in der Verlängerung ganz junger Gelbroststreifen „Mykoplasma“ gefunden haben. Hecke stanzte aus Blättern am Ende kleiner Gelbroststreifen Stückchen aus und fand in dem Gewebe Rostmyzel, aber kein Mykoplasma. Wurde Myzel gefunden, so breitete sich der Gelbroststreifen auch jenseits der ausgestanzten Stücke aus; dagegen erfolgte keine Ausbreitung, wenn in dem ausgestanzten Stück kein Rostmyzel zu finden war. Dies beweist deutlich, daß die Roststreifen durch Ausbreitung von Myzel von einem Punkt aus entstehen. Übrigens gelang es Hecke, auch bei künstlicher Infektion Streifen hervorzurufen, wenn er die noch zusammengerollten Blätter vor ihrer Entfaltung infizierte. Diese Versuche sprachen gegen die Annahme eines Rostkeimes im Saatgut. Auch Gaßners (35) Beobachtungen sprechen gegen die Mykoplasmatheorie; Gaßner hatte eine große Zahl verschiedener Getreideproben nach Südamerika eingeführt; auf keiner der Parzellen

trat Gelbrost auf. Auch Versuche, bei denen Getreideblüten mit Gelbrost infiziert und die gewonnenen Samen ausgesät wurden, ergaben rostfreie Pflanzen. Gegen die Mykoplasmatheorie spricht auch, wie Henning (49) mit Recht bemerkt, die Tatsache, daß in Dänemark, wo eine Überwinterung des Schwarzrostes in Uredoform wegen des rauhen Klimas nicht möglich ist, durch Ausrottung der Berberitze der Schwarzrost so gut wie beseitigt ist. Die Vertilgung der Berberitze ist daher in allen Ländern geboten, in denen die klimatischen Verhältnisse eine Überwinterung des Rostes in der Uredoform unmöglich machen. Durch genaue Beobachtungen ließe sich nach Lind (88) eine Isotherme ermitteln, die die Grenze bildet zwischen Ländern, in denen die Berberitzenausrottung von größter Bedeutung ist und den Ländern, für die die Berberitzenfrage unwesentlich ist. Die Ausrottung der Berberitze ist in Dänemark (88) und Norwegen (52) gesetzlich angeordnet, in Schweden haben Åkerman (3) und ganz besonders Henning (49, 51—57) die Einführung eines solchen Gesetzes eindringlich befürwortet. Henning hat ausführlich die Einführung der Berberitze in Skandinavien (57) und besonders ihre Verbreitung in Schweden (51) behandelt und darauf hingewiesen, daß die Vernichtung der Berberitze mit chemischen Mitteln verhältnismäßig einfach durchführbar ist (54). Unter anderen eignet sich „Heringssalz“ ein bei der Einsalzung der Heringe entstehendes Abfallprodukt sehr gut zur Vertilgung; das Salz wird Ende Mai oder Anfang Juni in kleine Gruben neben die Sträucher gebracht. — Die in verschiedenen Gegenden bestehenden Gesetze über Entfernung von Berberitzen in der Nähe von Getreidefeldern differieren nicht unerheblich hinsichtlich der Entfernung, innerhalb welcher die Berberitzen zu vernichten sind, weil man nicht angeben kann, wie weit Rostsporen durch den Wind transportiert werden können. Gaßner (35) konnte mit kleinen Pilzfallen noch eine Verbreitung auf 2 km nachweisen. Auf welchem Wege *Puccinia glumarum* nach Amerika eingeschleppt ist, läßt sich nicht sagen; der Pilz wurde 1915 in Arizona auf Weizen und gleichzeitig in Südkalifornien auf *Hordeum murinum* gefunden (23).

Über die Anfälligkeit verschiedener Getreidesorten für Rostkrankheiten hat von Kirchner (75) jahrelang Beobachtungen angestellt, deren Ergebnisse er jetzt zusammenfassend mitteilt. Der Grad der Gelbrostanfälligkeit ist nach von Kirchner eine durch äußere Bedingungen stark beeinflussbare Sorteneigentümlichkeit. Nahe Verwandtschaft zweier Sorten läßt keinen Schluß auf gleiche oder ähnliche Gelbrostanfälligkeit zu. Entgegen der von Eriksson und Henning früher geäußerten Meinung, daß die Widerstandsfähigkeit gegen Weizenbraunrost (*Puccinia triticea*) nicht eine konstante Eigenschaft bestimmter Sorten sei, glaubt von Kirchner, daß auch die Braunrostresistenz als Sortenmerkmal angesehen werden muß, das allerdings auch durch äußere Einwirkungen beeinflusst werden kann. Außer dem Einkorn sind einige englische Weizen gleichzeitig gegen Braun- und Gelbrost widerstandsfähig; von diesen waren 4 Weizensorten auch gegen Schwarzrost ziemlich unempfindlich: Odessa sans barbe, Roter kahler schwarzbeigr. Hartweizen, Ohioweizen, Schwarzblauer samt. Hartweizen. — Es ist die Ansicht ausgesprochen worden, daß beim gemeinen Weizen und bei *Triticum compactum* die Ähren der begrannnten Sorten stärker von *Puccinia triticea* infiziert würden, als die unbegrannnten. Von Kirchner hält aber die Unterschiede zwischen begrannnten und unbegrannnten Formen für zu gering, als daß man von der Begrannung auf den Grad des Rostbefalls schließen könnte. Auch eine Be-

ziehung zwischen Rostanfälligkeit und Markigkeit des Halmes, die von anderer Seite behauptet worden ist, konnte von Kirchner nicht erkennen. Die Ursache der Rostresistenz sieht Comès bekanntlich in dem höheren Säuregehalt des Zellsaftes¹⁾. Von Kirchner (73, 75) verglich einen gegen Gelbrost sehr widerstandsfähigen Winterweizen mit einem sehr anfälligen und ebenso 2 Sommerweizen; in beiden Fällen enthielt der widerstandsfähige Weizen mehr Säure (Weinsäure) und weniger Zucker (Dextrose) als der anfällige. Das Verhältnis von Weinsäure zu Dextrose war bei den resistenten Sorten dasselbe und bei den anfälligen Sorten stimmte dieses Verhältnis auch überein. Im wesentlichen hat also von Kirchner die Ergebnisse von Comès bestätigt; Comès (25) selbst hat nochmals auf seine früheren Ergebnisse hingewiesen und Steigerung der Phosphorsäuredüngung empfohlen, weil durch Superphosphatdüngung der Säuregehalt des Zellsaftes erhöht werde. Auf eine andere Ursache der verschiedenen Anfälligkeit der Sorten gegenüber Rost weisen Müller und Molz (103) hin; die Sorten, die bereits im Schossen waren, zeigten sich anfälliger gegen Gelbrost als die anderen Sorten. Wenn sich dies allgemein bestätigte, wäre bei den züchterischen Arbeiten auch darauf zu achten; nur zugleich schossende Sorten wären zu vergleichen. Hennig (58) machte die auffallende Beobachtung, daß Hafer aus feinkörniger Saat mehr vom Schwarzrost befallen wurde als Hafer aus feinkörniger Saat.

Eine ausführliche Arbeit über die Spezialisierung des Schwarzrostes hat Eriksson (31) in dieser Zeitschrift veröffentlicht. Eine auf *Calamagrostis epigeios* lebende Form infizierte auch Gerste, dagegen nicht die anderen Getreidearten; vier andere neue, spezialisierte Formen gingen überhaupt nicht auf Getreide über. Eriksson weist erneut darauf hin, daß die Spezialisierung in den einzelnen Ländern verschieden ist; z. B. befiel die *f. sp. avenae* aus Österreich-Ungarn, Baden und Ostpreußen, im Gegensatz zur schwedischen Form, nicht nur Hafer, sondern auch Gerste, verlor aber die Fähigkeit bereits in der 2. Generation in Schweden, mit Ausnahme der badenschen Form, die eine große Vitalität zeigte. Mit Fischer nimmt Eriksson an, daß die Rostpilze ursprünglich plurivor waren und allmählich eine Spezialisierung eintrat. Die Spezialisierung wird zweifellos durch den Kulturumfang der Getreidesorte beeinflußt. Z. B. zeichnet sich in Schweden *f. sp. avenae* durch hohe Keimenergie der Sporen, starke Infektion und große Zahl der Wirtspflanzen aus, dann folgt *f. sp. secalis* und an letzter Stelle *f. sp. tritici*; in den Vereinigten Staaten dagegen, wo der Weizen in größerem Umfang gebaut wird, folgt auf *f. sp. avenae*, *f. sp. tritici* und an letzter Stelle *f. sp. secalis*. — Nach Untersuchungen von Barfuß, die Hecke (45) veröffentlicht hat, kann *Puccinia glumarum* auch *Dactylis glomerata* befallen; auch auf *Koeleria cristata* und *Lolium temulentum* entstanden Infektionsflecken, ohne daß der Pilz auf diesen Pflanzen zur Sporenbildung gekommen wäre. Die Spezialisierung von *Puccinia glumarum* ist nicht so scharf, wie man bisher annahm; der Gelbrost kann auch Roggen und Gerste infizieren, wenn die Blätter verwundet werden. Nachdem Barfuß den Pilz während 7 Generationen auf verwundeten Gerstenblättern kultiviert hatte, wurden auch Infektionen auf unverwundeten Blättern erzielt, allerdings ohne Sporenbildung. Gegenüber Weizen verhielt sich der Pilz unverändert. — Über das Verhalten von *Puccinia*

¹⁾ Vgl. diese Zeitschr. Bd. 43. 1915. S. 195.

nia graminis auf angepaßten und nicht angepaßten Pflanzen hat *Stokman* (139) interessante Mitteilungen gemacht. Bei Impfungen auf angepaßte Wirtspflanzen (z. B. f. sp. *tritici* auf Weizen) wurden die Zellen nicht getötet, sondern behielten ihr normales Aussehen; die Hyphen des Pilzes wuchsen kräftig und verzweigten sich. Bei nicht angepaßten Pflanzen dagegen (z. B. f. sp. *tritici* auf Hafer) drangen zwar die Pilzhyphen wie gewöhnlich in die Spaltöffnungen ein und verzweigten sich in den Interzellularen. Nun aber verfielen die vom Pilz berührten Zellen und starben ab. In den Pilzhyphen zeigten sich dann Vakuolen und die Hyphen gingen unter Erscheinungen des Nahrungsmangels zugrunde.

Daß der Schwarzrost die Ernte beeinflussen kann, zeigte *Weiß* (150). Er stellte in 200 g Körnern von stark rostigem Weizen 6855 Körner fest, in 200 g von rostfreiem Weizen dagegen nur 5123; das Korngewicht wird also durch den Schwarzrost herabgesetzt. Eingehende Bestimmungen über den Einfluß des Gelbrostes auf den Ertrag hat *Vestergaard* angestellt (143); 41 Getreidesorten wurden auf je 3 Parzellen von 20 qm Größe angebaut. Im Mai trat Gelbrost auf, der sich im Juni sehr stark ausbreitete. Die Sorten mit annähernd gleicher Rostanfälligkeit wurden nun zusammengefaßt und Korn- und Strohgewicht festgestellt. Es ergaben die 5 widerstandsfähigsten Sorten 34,2 dz auf den ha, die 5 anfälligsten Sorten dagegen nur 24,2 dz, so daß sich ein Unterschied von 10 dz auf den ha ergibt. Es wäre wohl nicht richtig, wenn man nun behaupten wollte, daß der Ernteunterschied nur auf den Gelbrostbefall zurückzuführen ist; man müßte jedenfalls noch den Nachweis erbringen, daß die verglichenen Getreidesorten in rostfreien Jahren annähernd den gleichen Ertrag liefern.

C. Helminthosporien.

Aus dem Gehalt eines Saatgutes an durch *Helminthosporium* infizierten Körnern kann man nicht auf einen ebenso starken Befall des Feldbestandes schließen, ja, es ist, wie *Kølpin Ravn*s (123) Versuche zeigten, überhaupt nicht möglich, auch nur annähernd aus dem Befall des Saatgutes den Befall der Pflanzen zu errechnen. So ergab z. B. ein Saatgut mit 74% infizierten Körnern nur 25% kranke Pflanzen, während Saatgut mit 58% und 59% infizierten Körnern 18 bzw. 32% kranke Pflanzen ergab. Vielleicht geht man nicht fehl, wenn man annimmt, daß es von besonderer Bedeutung ist, in welchem Grade die einzelnen Körner infiziert sind. Von hoher Bedeutung sind aber auch die klimatischen Verhältnisse. Von demselben Saatgut wurden Aussaaten an 3 verschiedenen Orten vorgenommen; es ergab sich ein Befall, der von 5—49% schwankte. Daß zeitige Aussaat der Sommergerste das Auftreten der Streifenkrankheit fördert, ist bekannt; hierauf weisen auch *Lind* und *Ravn* (92) sowie *Johnson* (9) hin. Dieselbe Gerste, die bei *Ravn*s (123) Versuchen einen Befall von 49% ergab, als sie am 10. April ausgesät wurde, ergab an demselben Ort bei einer Aussaat am 15. Mai nur 14%. *Ravn* hat auch die interessante Frage angeschnitten, welcher Ernteverlust einem bestimmten *Helminthosporium* befall entspricht. Durch Vergleich von Beständen aus gebeizter und ungebeizter Saat fand er, daß bei einem Befall von 1% mit einem Kornverlust von 0,6—0,8% und einem Strohverlust von 0,4—0,5% gerechnet werden muß.

Bekämpfungsversuche gegen die Streifenkrankheit der Gerste sind von verschiedenen Seiten ausgeführt. Hinsichtlich der Wirkung der Formal-

dehydbeize stimmen die Ergebnisse nicht überein; während nach Kieβling (69) 30 Min. währendes Eintauchen in 0,1% Formalin (soll wohl heißen „Formaldehyd“) guten, für die Praxis genügenden Erfolg verspricht, habe ich (128) mit dieser Behandlung gar keinen Erfolg gehabt. Die unbehandelte Gerste wies bei meinen Versuchen einen Befall von 18% auf; der Befall der 30 Min. mit 0,1% Formaldehyd behandelten Gerste betrug 18,7%! Nach Lind und Ravn (92) muß man allerdings auch schwach infizierte Gerste 2—4 Stunden lang in 0,2proz. Formaldehydlösung eintauchen, wenn man einen gesunden Bestand erziehen will, während man bei stärkerem Befall die Beizdauer auf 6 Stunden ausdehnen muß. Johnson (9) empfiehlt 3stündiges Eintauchen in eine Lösung von 0,16% Formaldehyd. — Auch quecksilberhaltige Mittel eignen sich zur Bekämpfung der Streifenkrankheit; Lind und Ravn (92) empfehlen bei schwacher Erkrankung 1stünd., sonst 2stünd. Eintauchen in 0,1% Sublimatlösung. Kieβling (69) beobachtete eine starke Herabsetzung des Befalls nach 2stünd. Eintauchen in 0,2% Uspulun (0,04% Chlorphenolquecksilber). Durch 15 Min. währendes Eintauchen in 0,2% Chlorphenolquecksilber konnte ich (127) die Streifenkrankheit völlig beseitigen; allerdings enthielt die unbehandelte Gerste nur 1,1% streifenkranke Pflanzen. — In 0,5proz. Kupfervitriollösung muß das Saatgut nach Lind und Ravn (92) 4 Std., bei schwacher Erkrankung 2 Std. eingetaucht werden, wenn die Streifenkrankheit beseitigt werden soll. Bei meinen (128) Versuchen wurde der Befall durch ½stünd. Eintauchen in 0,5% CuSO₄ von 18% auf 1,2% durch ½stünd. Eintauchen in 1% CuSO₄ auf 0,3% herabgedrückt. Überbrausen mit Lösungen von Formaldehyd oder Kupfervitriol hat nach Lind und Ravn (92) nur unsichere Ergebnisse. — Durch Behandlung mit Corbin konnten Müller und Molz (104) den Helminthosporiumbefall von 18,65 auf 3,75% herabdrücken. Noch besseren Erfolg hatten die genannten Autoren mit einer Mischung von Teer und Karbolineum; das hiermit behandelte Saatgut ergab einen Bestand mit nur 0,47% kranken Pflanzen. — Heißes Wasser (56—57° 5 Min.) eignet sich nach Lind und Ravn höchstens für schwach infiziertes Saatgut und durch Anwendung heißer Luft wird nach den Erfahrungen von Lind und Ravn sogar der Befall an Streifenkrankheit erhöht.

Kieβling (68) glaubt, daß das Aussortieren der kleinsten Körner empfehlenswert sei, weil die später aufblühenden Spitzenkörner besonders der Blüteninfektion ausgesetzt seien. Hennig (58) dagegen hat mit dem Aussortieren der kleinen Körner gegen die Streifenkrankheit keinen Erfolg gehabt. Übrigens sei darauf hingewiesen, daß der exakte Nachweis für die Blüteninfektion durch Helminthosporium noch nicht erbracht ist.

Kieβling (68, 69) hat gefunden, daß es reine Linien mit spezifischer Empfindlichkeit gegen Streifenkrankheit gibt, wenn auch die Stärke des Befalles in den einzelnen Jahren sehr verschieden ist. Im allgemeinen behalten also die einzelnen Linien im Wechsel der Jahre ungefähr ihre Reihenfolge bezüglich der Anfälligkeit gegen Helminthosporium. Die Züchtung resistenter Sorten ist anzustreben und die Streifenkrankheit bei der Saatenanerkennung sehr zu berücksichtigen. Nach Kollpin Ravn und Eriksson werden besonders erectum-Gersten befallen; Kieβling (69) beobachtete die Streifenkrankheit ausnahmslos an nutans-Gersten.

Bakke (12) brachte Gerstenkörner in Berührung mit Sporen von Helminthosporium teres; die infizierten Körner liefen nur zum Teil

auf. Die Pflänzchen wuchsen langsamer und bewurzelten sich mangelhaft. In Reinkulturen erhielt *Bakke* Sklerotien und Pykniden, aber keine Askusfrüchte. In Neu-Südwaies (7) soll ein *Helminthosporium* an Mais großen Schaden hervorrufen und zwar besonders in Gegenden, in denen reichlich Regenfälle und in denen jahraus jahrein Mais gebaut wird.

D. Fusarien und andere Pilze.

Gegen die an Getreidekörnern vorkommenden, die Keimung beeinträchtigenden Fusarien hat *Hiltner* zuerst die Sublimatbeize empfohlen. Später hat er Mischungen von Sublimat mit Formaldehyd oder Kupfervitriol in den Verkehr gebracht, die sich zum Teil gut bewährt haben. Besonders über das Roggenfusariol liegen verschiedene günstige Urteile vor, nicht nur von *Hiltner* (60), sondern auch von *Großer* (43) und *Oberstein* (110). Der zuletzt Genannte berichtet von einem Fall, bei dem 24proz. *Fusarium* befall mit Fusariol beseitigt wurde. Der wesentlichste Bestandteil des Fusariol ist nach *Hiltner* (61) das Sublimat, das dem Chinosol bei weitem überlegen ist. *Hiltner* hat sogar beobachtet, daß bisweilen durch Chinosolbeize das *Fusarium* „in seiner Wachstumsintensität verstärkt wird“. *Remy* (126) erzielte durch Behandlung von Roggen mit Sublimat oder Chlorphenolquecksilber recht gute Erfolge; die Triebkraft wurde von 40 auf 81% (Sublimat) oder 91—93% (Chlorphenolquecksilber) erhöht. Gegen Uspulun, dessen wirksamer Bestandteil bekanntlich Chlorphenolquecksilber ist, macht *Hiltner* geltend, daß das Präparat nicht haltbar sei und daß sich der Preis doppelt so hoch stelle, als der des Fusariols. — Die Unterschiede in den Versuchsergebnissen bei der *Fusarium* bekämpfung sind meines Erachtens besonders darauf zurückzuführen, daß das verwendete Getreide verschieden stark infiziert ist. Saatgut, bei dem Fusarien nur in die Samenschale eingedrungen sind, wird leichter desinfiziert werden, als solches, dessen Keimlinge bereits von Fusarien befallen sind. Ich habe deshalb versucht, möglichst einheitlich infiziertes Saatgut zu erhalten, indem ich Roggen mit einer Sporenaufschwemmung von *Fusarium rubiginosum* anfeuchtete und 1 Tag, 2 oder 3 Tage in feuchter Kammer liegen ließ. blieb das Saatgut länger, z. B. 6 Tage in der feuchten Kammer, so keimten nur noch vereinzelt Körner und die mikroskopische Untersuchung zeigte im Schildchen und auch im Würzelchen Myzel. Derartig stark infiziertes Saatgut konnte auch durch Sublimatbeize nicht in seiner Keimfähigkeit gebessert werden. Bei schwacher Infektion (1 Tag) wurde durch Sublimat (0,1% 15 Min.), Chinosol (0,1% 15 Min.) oder Uspulun (0,5% 15 Min.) die Keimfähigkeit erheblich gebessert; bei stärkerer Infektion (2 oder 3 Tage) war die Wirkung des Chinosol nicht so befriedigend; nur durch Sublimat oder Uspulun konnte die Keimfähigkeit von 58% wieder auf etwa 70% erhöht werden. Völlig unzureichend war bei meinen Versuchen gegen *Fusarium* Formaldehyd (0,1% 15 Min.).

Die vereinzelt auftretenden Bedenken wegen Giftigkeit der quecksilberhaltigen Beizmittel erscheinen jetzt kaum noch gerechtfertigt, nachdem in Bayern jahrelang mit Sublimat gebeizt wird. *Hiltner* (60) weist auch erneut darauf hin, daß nach 5—6wöchiger Lagerung das gebeizte Saatgut unbedenklich an Hühner verfüttert werden kann; Pferde und Schweine sind gegen gebeiztes Getreide empfindlich.

An jungen Roggen- und Weizenpflänzchen fand *Gentner* (40) ein *Acremonium*, das die Keimfähigkeit beeinträchtigte; *Lakon* (83)

beschreibt Keimschädigungen von Weizen durch *Fusarium* und *Penicillium*, die durch Sublimatbeize beseitigt werden konnten.

Auch Wahl und Müller (145) berichten, daß Uspulun (0,25%) und Sublimat (0,1%) stark hemmend auf Fusarien wirken. Durch Sublimat wurde *Penicillium* im Keimbett mehr zurückgehalten als durch Uspulun, Uspulun weist aber meist eine günstige Reizwirkung auf. — Nach O'Gara (113) ruft *Podosporella verticillata* n. sp. eine Keimlingskrankheit des Weizens hervor. — An Gerstenkörnern fand Gentner (40) rotbraune Streifen; diese wurden durch Bakterien hervorgerufen, die die Stärke zersetzten; derartige Körner lieferten Pflänzchen mit braunen Flecken auf Blättern und Halmen, oft gingen auch die Keimpflanzen zugrunde.

Smith (138) beschreibt eine neue Krankheit des Weizens, die nach seiner Ansicht wahrscheinlich auf Bakterien zurückgeführt werden muß; an den Spitzen treten kurz vor der Reife tiefschwarze Streifen auf, in denen Bakterien, bisweilen auch Pilze nachzuweisen sind. Bei starkem Auftreten der Krankheit sind die Körner geschrumpft und enthalten Höhlungen. — Nach Jones, Johnson und Reddy (63) kann eine *Pseudomonas* art an Gerste, Weizen und Roggen Blattflecken hervorrufen. — Blattflecken an Hafer wurden nach Mc Murphy (98) in Kalifornien durch eine *Phytophthora* hervorgerufen. — *Peronospora maydis* ist der gefährlichste Maisschädling auf Java. Rutgers (132) beschreibt das Krankheitsbild; die jungen Pflanzen verkümmern, die Blätter schrumpfen und werden gelb. Ältere Pflanzen, die befallen sind, zeigen gelbe Streifen auf den Blättern. Der Erreger dieser Krankheit ist nicht eine *Sclerospora*, sondern *Peronospora maydis*. — *Sclerospora macrospora* wurde nach Arnaud (11) 1915 zum 1. Male in Frankreich an Weizen, besonders in feuchten Gegenden, beobachtet. — Untersuchungen von Reed (124, 125) über *Erysiphe graminis* können hier erst gewürdigt werden, wenn mir die Originale zugänglich sind. Nach kurzen Referaten zu urteilen, hat Reed Infektionsversuche mit *Erysiphe* angestellt. Von 6 *Avena* spezial wurden 5 infiziert, *Avena barbata* wurde nicht infiziert. Hafermeltau geht nach Reed auf *Arrhenaterum avenaceum* über, Weizenmeltau auf *Aegilops* arten. Empfänglich für Meltau wird das Getreide nach Rivera (130) infolge einer Verminderung der Turgeszenz; dem widerspricht aber die Tatsache, daß Meltau auf völlig turgeszenten Pflanzen in besonders dichten, üppigen Beständen auftritt. — Das Mutterkorn von *Zizania aquatica* geht nach Fyles' (33) Versuchen nicht auf Roggen und Weizen über.

Gegen *Leptosphaeria herpotrichoides* soll nach einem Referat Capus (22) schweflige Säure empfohlen; diese wirkt nicht direkt, nach Art der Antiseptika, sondern dadurch, daß die unteren Blätter absterben und so Luft und Sonne ungehindert Zutritt zu dem Halmgrund haben. Morettini (100) berichtet, daß die Bespritzung von Weizenfeldern mit 10proz. Schwefelsäure (1500 l auf 1 ha) kein sicheres Mittel gegen *Ophiobolus* sei.

An Maiskolben fand Bijl (15) *Diplodia zaeae*; die Körner der befallenen Kolben schrumpfen, färben sich dunkel und fallen bald aus. Am Rande der Ansatzgrübchen findet man dann die Pykniden des Pilzes. Die infizierten Körner weisen gegenüber normalen einen höheren Gehalt an Säure, Asche und Stickstoff auf.

Literatur.

1. A b e r s o n , J. H., Bijdrage tot de kennis der zoogenaande physiozure en alkalische zouten en hun beteekenis voor de verklaring der „bodenziekten”. (Meded. R. H. Land-Tuin en Boschbouwschool Wageningen. Bd. 11. 1916; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 134. S. 11.)
2. A c k e r m a n n , Die Beizung des Saatgutes. (Landw. Jahrb. Bayern. Bd. 8. 1918. S. 206.)
3. Å k e r m a n , Å., Lagstiftning mot berberisbusken. (Sverig. Utsäd. Tidskr. Bd. 26. 1916. p. 232; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 135. S. 182.)
4. — och J o h a n s e n , H. J., Bidrag till en utredning av frågan om höstvetesorter-
nas vinterhärdighet. (Ebenda. Bd. 27. 1917. p. 77; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 135. S. 270.)
5. — — —, Beiträge zur Kenntnis der Kälteresistenz des Winterweizens. (Zeitschr. f. Pflanzenzücht. Bd. 5. 1917. S. 349.)
6. A h r , Die Unkrautbekämpfung durch Kainit und Kalkstickstoff auf Ackerland. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 43. 1916. S. 709.)
7. A n o n y m , Blight in maize. (Agr. Gaz. N. S. Wales. Vol. 26. 1915. p. 388; Ref. in Exper. Stat. Rec. Vol. 34. 1916. p. 844.)
8. —, Gebrauchsanweisung für die Verwendung von Ersatzmitteln für Kupfervitriol zur Saatgutbeizung. (Merkbl., herausgeg. v. d. k. k. bakt. u. Pflanzenschutzstat. Wien. 1916.)
9. —, Plant pathology problems. (Wisconsin St. Bull. 268. 1916; Ref. Exp. St. Rec. Vol. 35. 1916. p. 544.)
10. —, Steen- en Stuijbrand von Tarwe en Gerst. (Meded. v. d. Phytopath. Dienst to Wageningen. Nr. 4. 1917.)
11. A r n a u d , G., Mildew of cereals (*Sclerospora macrospora*) in France. (Compt. Rend. Acad. Agrar. France. T. 1. 1915. p. 429; Ref. Exp. St. Rec. Vol. 34. 1916. p. 243.)
12. B a k k e , A. L., The late blight of barley (*Helminthosporium teres* Sacc.). (Contrib. Bot. Dep. Iowa St. College. No. 49.)
13. B a r r u s , M. F., Observations on the pathological morphology of stinking smut of wheat. (Phytopath. Vol. 6. 1916. p. 22.)
14. B a u d y š , E., Einige Bemerkungen über *Puccinia dispersa* und *P. glumarum*. (Zemedelsky Arch. 1913; Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 44. S. 476.)
15. B i j l , A. v a n d e r , Diplodia zeae, der Erreger der Trockenfäule des Maises. (U. S. Africa Dept. of Agric. Div. of Bot. a. Plant Path. Bull. 7; Ref. Int. agrar-
tech. Rundsch. Bd. 7. 1916. S. 811.)
16. —, Preliminary investigation on the deterioration of maize infected with *Diplodia zeae* (Schw.) Lév. (Transact. Roy. Soc. S. Afr. Vol. 4. 3. 1915. p. 231; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 131. S. 622.)
17. B o r u m , C. H., Vorrichtung zum Beizen von Getreide. Patent Borum. D. R. P. 301 474. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 45. 1918. S. 491.)
18. B r e d e m a n n , G., Über die quantitative Bestimmung der Brandsporen in Kleien. (Arch. Chem. u. Mikrosk. Bd. 3. 1915. S. 87; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 131. S. 513.)
19. —, Zur Bestimmung des Brandsporengehaltes in Mehl, Kleie und Getreide. (Landw. Versuchsstat. Bd. 87. 1915. S. 241.)
20. B r e n c h l e y , W. E., Die Wirkung der Unkräuter auf das Getreide. (The New Phytol. Vol. 16. 1917. p. 54; Ref. Intern. Agrartechn. Rundsch. Bd. 8. S. 616.)
21. B r o i l i , J., Zur Feststellung der *Ustilago nuda* im Embryo der Gerste. (Fühl. landw. Zeitg. Bd. 67. 1918. S. 335.)
22. C a p u s , J., The action of sulphuric acid on stalk disease of wheat. (Compt. Rend. etc. Agr. France. T. 1. 1915. p. 224; Ref. in Exp. Stat. Rec. Vol. 34. p. 244 u. Int. Agrartechn. Rundsch. Bd. 6. S. 1212.)
23. C a r l e t o n , M. A., A serious new wheat rust in this country. (Science. N. S. Vol. 42. 1915. p. 58; Ref. Zeitschr. f. Pflanz.-Krankh. Bd. 27. S. 159 u. Intern. Agrar-Techn. Rundsch. Bd. 6. S. 1501.)
24. C l a u s e n , Zur Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Hannov. Landw. u. Forstw. Zeitg. Bd. 70. 1917. S. 506.)
25. C o m e s , O., Über die Widerstandsfähigkeit des Getreides gegen Rost sowie der Pflanzen im allgemeinen gegen Schädlinge. (Ann. d. R. Scuola sup. d'Agric. di Portici; Ref. Intern. Agr. Techn. Rundsch. Bd. 6. S. 1342.)

26. Crivelli, E., Spritzmittel zur Unkrautbekämpfung. (L'Ind. chim. T. 1. 1914. p. 409; Ref. Intern. Agr. Techn. Rundsch. Bd. 6. S. 168.)
27. Darnell-Smith, G.P., Vorbeugungsmittel gegen den Steinbrand des Weizens. (Agric. Gaz. N. S. Wales. Vol. 26. 1915. p. 494; Ref. Intern. Agr. Techn. Rundsch. Bd. 6. S. 1498.)
28. Deyl, J., Getreidebeizversuche mit Peroxid. (Wien. landw. Zeitg. Bd. 65. 1915. S. 316 u. 646.)
- 28a. Egert, K. L., Potassium permanganate treatment for seed grains. (Selsk Khz. 1914. p. 1343. Ref. Exp. Stat. Rec. Vol. 34. 1916. S. 844.)
29. Ehrenberg, P., Zur Frage der Beizung des Winterweizens gegen Steinbrand. (Fühl. landw. Zeitg. Bd. 67. 1918. S. 425.)
30. —, Zur Wirkung des Walzens auf Getreidepflanzen. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 43. 1916. S. 47.)
31. Eriksson, J., Fortgesetzte Studien über die Spezialisierung des Getreideschwarzrostes (*Puccinia graminis*) in Schweden und in anderen Ländern. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 48. 1918. S. 349.)
32. Fischer, H., Versuche über Frostbeschädigungen an Getreide und Hülsenfrüchten. (Jahresber. d. Verein. f. angew. Bot. Bd. 13. 1916. S. 92.)
33. Fyles, F., A preliminary study of ergot of wild rice. (Phytopath. 1915. p. 186.)
34. Garbowski, L., Der Getreidemeltau (*Sclerospora macrospora*) im Gouv. Podolien, Rußland. (Bull. terim. Soc. myc. de France. 1917. p. 33; Ref. Intern. Agr. techn. Rundsch. Bd. 8. S. 835.)
35. Gäßner, G., Beiträge zur Überwinterung und Verbreitung der Getreideroste im subtropischen Klima. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 26. 1916. S. 329.)
36. —, Die Getreideroste und ihr Auftreten im subtropischen östlichen Südamerika. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 44. 1915. S. 305.)
37. —, Die Teleutosporenbildung der Getreiderostpilze und ihre Bedingungen. (Zeitschr. f. Bot. Bd. 7. 1915. S. 65.)
38. —, Über einen Fall von Weißblättrigkeit durch Kältewirkung. (Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 33. 1915. S. 478.)
39. —, Untersuchungen über die Abhängigkeit des Auftretens der Getreideroste vom Entwicklungszustande der Nährpflanze und von äußeren Faktoren. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 44. 1915. S. 512.)
40. Gentsner, G., Das Saatgut als Träger von Krankheitskeimen. (Jahresber. Verein. f. angew. Bot. Bd. 12. 1915. S. 28.)
41. Gisevius u. Wöck, Bericht über Versuche mit Uspulun als Beizmittel. (Hess. Landw. Zeitschr. 1917. No. 32—35.)
42. Grebelsky, F., Die Stellung der Sporenlager der Uredineen und deren Wert als systematisches Merkmal. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 43. 1915. S. 645.)
43. Grosser, W., Bericht über die Tätigkeit d. Agrikultur-botan. Versuchs- u. Samenkontrollstat. d. Landwk. f. d. Prov. Schlesien v. 1./4. 1917—31./3. 1918.
44. —, Warnung vor Formal-Blaustein der Mortal-Werke. (Zeitschr. d. Landwk. f. d. Prov. Schlesien. Bd. 20. 1916. S. 1310.)
45. Hecke, L., Zur Frage der Überwinterung des Gelbrostes und das Zustandekommen von Rostjahren. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. Bd. 13. 1915. S. 213.)
46. Hedlund, T., Om möjligheten att af hvetets utbildning på hösten sluta sig till de olika sorternas vinterhärdighet. (Tidskr. Landtmän. 1917. p. 227; Ref. Botan. Centralbl. Bd. 135. S. 222.)
47. Henning, E., Anteckningar om den s. k. Slidsjukan med Anledning av dess Uppträdande a vete 1915 och 1918. (Medel. 175. Centralanst. No. 14. 1918.)
48. —, Beobachtungen über die Verzweigung der Gerste und die Widerstandsfähigkeit einiger Gramineen gegen verschiedene Rost- und Brandpilze. (Sveriges Utsäd. Tidskr. Bd. 20. 1915. p. 130; Ref. Intern. Agrartechn. Rundsch. Bd. 7. S. 275.)
49. —, Berberislagstiftningen och mykoplasmateorien. (Tidskr. f. Landtmän. Bd. 38. 1917. p. 12. Ref. Bot. Centralbl. Bd. 134. S. 373.)
50. —, Bidrag till Kännedomen om den s. k. Gulspetsjukan hos sädesslagen. (Med. 179. Centralanst. Bot. avd. No. 15. 1918.)
51. —, Bidrag till Kännedomen om Berberisbuskens Uppträdande i mellersta och södra Sverige. (Med. 121. Centralanst. f. försöksväsendt. Bot. avd. 10. 1915.)
52. —, Den norska berberislagen och dess förhistoria. (Landsmännen. Bd. 27. No. 42. 1916.)
53. —, Huru skall man på ett enkelt sätt utrota berberisbusken? (Centralanst. Flygbl. 65. 1917; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 137. S. 144.)

54. —, Lagstiftningen mot berberisbusken med särskild hänsyn till frägan nuvarande läge i vart land. (Tidskr. f. Landtmän. Bd. 37. 1916. 15 pp.; Ref. Centralbl. Bd. 135. S. 71.)
55. —, Några ord om Berberis-lagstiftningen. (Landtmann. 1915.)
56. —, Nödvändigheten af lagstiftning för utrotning af berberisbusken. (Tidskr. f. Stockh. läns. hushalln. 1917; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 135. S. 184.)
57. —, Om Berberisbuskens och Svartrostens Förkomst i Norrland. (Medd. 107. Centralanst. No. 9. 1915.)
58. —, Om möjligheterna att genom skarp sortering av utsädet bekämpa sjukdomar hos söderslagen. (S. A. Kungl. Landtbr. Ak. Handl. och Tidskr. 1916. p. 1.)
59. Hiltner, L., Der Hederich und der Ackersenf als Stickstoffschafter. (Mitt. D. Landw. Gesellsch. 1915. S. 199.)
60. —, Über den derzeitigen Stand der Frage der Beizung des Getreidesaatgutes am 4. Juli 1918. (Landw. Jahrb. f. Bayern. Bd. 8. 1918. S. 173.)
61. —, Über die Beizung des Winterroggensaagutes mit Fusariol als Mittel gegen schlechtes Auflaufen und gegen Auswinterung. (Ulmer. 1915.)
62. Huß, H., Brandsvamphaltigt vetemjöl. (Svensk farmaceut. Tidskr. 1915. No. 12; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 132. S. 543.)
63. Jones, L. R., Johnson, A. G. a. Reddy, C. S., Bacterial blights of barley and certain other cereals. (Science. N. S. Vol. 44. 1916. p. 432; Ref. Exp. St. Rec. Vol. 35. p. 845.)
64. Jungelson, A., Die Mutationen des Masises infolge chemischer Vergiftung. (Compt. Rend. de l'Acad. Paris. T. 160. 1915. p. 481; Ref. Intern. Agrartechn. Rundsch. Bd. 6. S. 1029.)
65. Kalt, B., Ein Beitrag zur Kenntnis der chlorophyllosen Getreidepflanzen. (Zeitschr. f. Pflanzenzücht. Bd. 4. 1916. S. 143.)
66. Kießling, L., Eine praktische Vorrichtung zum Beizen kleiner Saatmengen. (Zeitschr. f. Pflanzenzücht. Bd. 3. 1915. S. 77.)
67. —, Einige besondere Fälle von chlorophylldefekten Gersten. (Zeitschr. f. induct. Abst. u. Vererbungslehre. Bd. 29. 1918. S. 160.)
68. —, Über die spezifische Empfindlichkeit der Gerste gegenüber der Streifenkrankheit. (Helminthosporium gramineum.) (Zeitschr. f. Pflanzenzücht. Bd. 5. 1917. S. 31.)
69. —, Über die Streifenkrankheit der Gerste als Sorten und Linienkrankheit und einiges über ihre Bekämpfung. (Fühl. Landw. Zeitg. Bd. 65. 1916. S. 537.)
70. —, Über eine Mutation in einer reinen Linie von Hordeum distichum L. (Zeitschr. f. induct. Abst. u. Vererbungslehre. Bd. 19. 1918. S. 145.)
71. —, Über schädliche Nebenwirkungen der Formalinbeizung des Saatgutes auf die Keimung. (Journ. f. Landw. Bd. 66. Sonderdr.)
72. Kille, J., Über die Eignung des essigsäuren Kupfers zur Bekämpfung des Steinbrandes. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 28. 1918. S. 106.)
73. Kirchner, O. von, Die Disposition der Pflanzen für ansteckende Krankheiten. (Jahresber. Verein vaterl. Naturk. Württemb. Bd. 72. 1916. S. XXIII. Ref. Bot. Centralbl. Bd. 138. S. 135.)
74. —, Über die verschiedene Empfänglichkeit der Weizensorten für die Steinbrandkrankheit. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 26. 1916. S. 17.)
75. —, Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten. (Fühl. Landw. Zeitg. Bd. 65. 1916. S. 1.)
76. Kraus, C., Das Verhalten der Getreidehalme im Widerstreit mit Wind und Regen und die Entstehung von Lagerungen. (Fühl. Landw. Zeitg. Bd. 65. 1916. S. 337.)
77. —, Die mechanische Bewertung der Getreidehalme. (Zeitschr. f. Pflanzenzücht. Bd. 4. 1916. S. 223.)
78. —, Kalidüngung, Getreidelagerung und Sorteneigenschaften. (Journ. f. Landw. Bd. 66. 1918. S. 53.)
79. —, Kalidüngung und Getreidelagerung. (Landw. Jahrb. f. Bayern. 1915. S. 259.)
80. —, Zur Wirkung des Walzens auf Getreidepflanzen. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 43. 1916. S. 101.)
81. Krause, F., Nochmals „Zur Beizung mit Uspulun“. (Landw. Centralbl. f. Posen. Bd. 45. 1917. S. 625.)
82. Lakon, G., Notiz über die Wirkung des Heißwasserverfahrens auf die Keimfähigkeit der Getreidefrüchte. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 27. 1917. S. 18.)
83. —, Über einen bemerkenswerten Fall von Beeinflussung der Keimung von Getreide durch Pilzbefall. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Bd. 14. 1916. S. 421.)

84. Lang, W., Beobachtungen über das Auftreten des Gelbrostes. (Festschr. Hohenheim. S. 84.)
85. —, Über die Beeinflussung der Wirtspflanze durch *Tilletia tritici*. Sonderdr. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 27. 1917. S. 801.)
86. —, Zur Ansteckung der Gerste durch *Ustilago nuda*. (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellschaft. Bd. 35. 1917. S. 4.)
87. Lehmann, E. u. Snell, K., Die Gattung Ehrenpreis (*Veronica*). (Arb. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. H. 280. 1917.)
88. Lind, J., Berberisbusken och Berberisloven. (Tidsskr. f. Planteavl. Bd. 22. 1915. p. 729.)
89. —, Forsøg med Midler mod Hvedens Stinkbrand. (Ebenda. Bd. 24. 1917. p. 357.)
90. —, Forsøg med Midler mod Nogen Bygbrand. (Ebenda. Bd. 22. 1915. p. 212.)
91. —, Forsøg med Midler mod Nogen Havrebrand. (Ebenda. Bd. 22. 1915. p. 458.)
92. —, u. Kolpin Ravn, Forsøg med Midler mod Byggets Stribesygge. (Ebenda. Bd. 25. 1918. p. 56.)
93. —, Rostrup, Sofie og Ravn, F. Kolpin, Oversigt over Landbrugsplanternes sygdomme i 1914. (Ebenda. Bd. 22. 1915. p. 267.)
94. —, — —, Oversigt etc. i 1916. (Ebenda. Bd. 24. 1917. p. 229.)
95. Lopriore, G., Über die Puntatura der Weizenkörner. (Le Staz. sperim. agrar. ital. T. 49. 1916. p. 425; Ref. in Agrartechn. Rundsch. Bd. 8. 1917. S. 191.)
96. Mayer, Fr., Das Toteggen des Hederichs. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 43. 1916. S. 257.)
97. Mazé, P., Die Giftchlorose des Maises. Die innere Sekretion und die natürliche Widerstandsfähigkeit der höheren Pflanzen gegen Vergiftungen und parasitäre Krankheiten. (Compt. rend. d. sc. Soc. Biol. 79. 1916. p. 1059; Refr. Intern. agrartechn. Rundsch. Bd. 8. S. 484.)
98. Mc Murphy, J., A Phytophthora on oats. (Scienc. N. Ser. Vol. 43. 1916. p. 534; Ref. Exp. Stat. Rec. Vol. 35. p. 651.)
99. Montemartini, L., Sopra lo svernamento delle „ruggini“ dei cereali nella loro forma uredosporica. (Riv. di Pathol. Veget. T. 7. 1915. p. 40.)
100. Morettini, A., Die Verwendung der Schwefelsäure zur Bekämpfung der Getreideunkräuter. (Le Staz. sperim. agr. Ital. T. 48. 1915. p. 693; Ref. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 27. S. 142.)
101. Müller, Karl, Das Franzosenunkraut (*Galinsoga parviflora* Cav.) (Arb. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. H. 272. 1914.)
102. Müller, H. C. u. Molz, E., Ergebnisse unserer letztjährigen Beizversuche mit Uspulun gegen den Steinbrand des Winterweizens. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 45. 1918. S. 435.)
103. —, —, Über das Auftreten des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) am Weizen in den Jahren 1914 und 1916. (Fühl. Landw. Zeitg. Bd. 66. 1917. S. 42.)
104. —, —, Versuche mit Saatenschutzmitteln. (Landw. Jahrb. Bd. 52. 1918. S. 67.)
105. —, —, Weitere Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes beim Winterweizen in den Jahren 1914/15 und 1916/17. (Fühl. Landw. Zeitg. Bd. 66. 1917. S. 417.)
106. Niessen, J., Schaf- und Sumpfgarbe (*Achillea*). (Arb. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. H. 280. 1917. S. 1.)
107. Nilsson-Ehle, H., De senaste resultatet af höst hvete förädlingen på Svalöf. (Sverig. Utsädesför Tidsskr. 1915. p. 4.)
108. —, Svalöfs Fylgiahvete. Ny höstvetesort för Skane. (Ebenda. 1916. p. 97; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 134. S. 191.)
109. Oberstein, Beizmittelfragen und -klagen. (Schles. Morgenzeitg. 1916. 19./11.)
110. —, Fusariöses Saatgetreide. (Ebenda. 1916. Nr. 305. 5./11.)
111. —, Ber. üb. d. Tätigk. d. Agrikulturbot. Versuchs- u. Samenkontrollstat. d. Landw.-Kamm. f. d. Prov. Schles. vom 1./4. 1915—31./3. 1916.)
112. —, Weitere Versuche mit Universalbeizmitteln. (Zeitschr. d. Landw. f. d. Prov. Schles. Bd. 19. 1915. S. 851.)
113. O'Gara, P. J., A Podosporiella disease of germinating wheat. (Phytopath. Vol. 5. 1915. p. 323; Ref. Exp. St. Rec. Vol. 34. p. 644.)
114. Opitz u. Oberstein, Neue Versuche zur Steinbrandbekämpfung mit Uspulun und Weizenfusariol. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 45. 1918. S. 532.)
115. Pape, L., Noehmals: „Das Toteggen des Hederichs.“ (Ebenda. Bd. 43. 1916. S. 276.)
116. Paravicini, E., Die Sexualität der Ustilagineen. (Verhandl. Schweiz. naturf. Ges. 98. 1916. II. [1917]. S. 171; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 135. S. 155.)

117. Paravicini, E., Untersuchungen über das Verhalten der Zellkerne bei der Fortpflanzung der Brandpilze. (Ann. Mycol. Vol. 15. 1917. p. 57.)
118. Plahn-Appiani, H., Die Bestimmung der Bruchfestigkeit der Getreidehalme. (Zeitschr. f. Pflanzenzücht. Bd. 4. 1916. S. 151.)
119. —, Die korrelativen Beziehungen der Internodienglieder eines Halmes unter sich und die Bestimmung der Halmstruktur der Zerealien zwecks züchterischer Selektion lagerfester Getreide, dargestellt am Roggen. (Ebenda. Bd. 2. 1914. S. 461.)
120. —, Die Schartigkeit des Roggens. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 43. 1916. S. 545.)
121. —, Die Schlitzblättrigkeit des Getreides. (Ebenda. Bd. 45. 1918. S. 338.)
122. Quanjér, H. M., u. Botjes, J. Ortwege, Übersicht der Versuche, die in den Niederlanden zur Bekämpfung des Getreide- und Grasbrandes und der Streifenkrankheit ausgeführt worden sind. (Sonderdr. Meded. van d. Rijks. H. Landtuin en Boschb. school. Bd. 8. 1915. p. 129.)
123. Ravn F Kolpin Die Übertragung von Krankheiten durch das Saatgut und die Möglichkeit einer Vergütung der dadurch veranlaßten Verluste (Jahresber. Ver. angew. Bot. Bd. 12. 1915. S. 18.)
124. Reed G. M., The physiological relation of the powdery mildews to their hosts. (Miss. St. Bull. 141. 1916; Ref. Exp. St. Rec. Vol. 35. p. 844.)
125. —, The powdery mildews of Avena and Triticum. (Miss. St. Res. Bull. 23. 1916; Ref. Exp. St. Rec. Vol. 35. p. 651.)
126. Remy, Th., Einiges über die Beschaffenheit des Saatgutes letzter Ernte. (Landw. Zeitschr. f. Rheinprov. 1915. Sonderdr.)
127. Riehm, E., Beizversuche zur Bekämpfung einiger Getreidekrankheiten. (Illustr. Landw. Zeitg. Bd. 35. 1915. S. 162.)
128. —, Prüfung von Beizmitteln zur Bekämpfung einiger Getreidekrankheiten. (Mitt. d. K. Biol. Anst. H. 16. 1916. S. 8.)
129. Ritter, G., Zur Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 43. 1916. S. 650.)
130. Rivera, V., Über die Ursachen, welche den Weizen für den Getreidemeltau (Erysiphe graminis) empfänglich machen. (Mem. d. R. Staz. di Patol. veget. 1915. p. 5; Ref. Intern. agrartechn. Rundsch. Bd. 6. 1915. S. 829.)
131. Rother, Schädigung des Pflanzenwachstums durch Ätzkalk. (Journ. f. Landw. Bd. 63. 1915. S. 227.)
132. Rutgers, A. A. L., Peronospora maydis, Schädling des Maises auf Java. (Med. v. het Labor v. Plantenz. 1916. No. 22; Ref. Intern. agrartechn. Rundsch. Bd. 8. S. 191.)
133. Ryx, Georg von, Untersuchungen über die Individualität der Getreidepflanzen in bezug auf ihre Lagerfestigkeit. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 44. 1917. S. 20.)
134. Schander, R., u. Schaffnit, E., Untersuchungen über das Auswintern d. Getreides. (Landw. Jahrb. Bd. 52. 1918. S. 1.)
135. Schikorra, W., Beiträge zur Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Diese Zeitschr. 45. 1916. p. 578.)
136. —, Zur Frage nach der Ursache der Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 44. 1917. S. 62.)
137. Sinz, E., Die Beziehungen zwischen der Trockensubstanz und Winterfestigkeit bei verschiedenen Winterweizensorten. (Journ. f. Landw. Bd. 62. 1914. S. 301.)
138. Smith, E. F., Eine neue, wahrscheinlich von Bakterien verursachte Weizenkrankheit in den Vereinigten Staaten von Amerika. (Journ. of Agric. Res. Vol. 4. 1917. p. 51.)
139. Stakman, E. C., Relation between Puccinia graminis and plants highly resistant to its attack. (Journ. of Agric. Res. Vol. 4. 1915. p. 193; Ref. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 26. S. 307.)
- 139a. Störmer und Kleine, Die Bekämpfung des Fusariumpilzes beim Winterroggen und des Steinbrandes beim Winterweizen durch die jetzt zur Verfügung stehenden Beizmittel. (Pommernbl. Bd. 20. 1917. S. 472.)
- 139b) Stutzer, A., Neue Erfahrungen über die Wirkung von Reizstoffen auf das Pflanzenwachstum. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 45. 1918. S. 361.)
140. —, Verpflichtung zur Beizung von Saatwaren (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 45. 1918. S. 157.)
141. Tedin, H., Om Kornets borstfällning stormdagarne den 3 och 4 augusti och densammas inverkan på kärnafkastningen. (Sverig. Uts. Tidsskr. Bd. 26. 1916. p. 245; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 135. S. 239.)
142. Verordnung des Bundesrats vom 30. 8. 1917. (Reichsgesetzbl. 1917. S. 745.)

143. V e s t e r g a a r d, H. A. B., Gulrustens Virkning paa Udbyttet af forskellige Hvedesorter. (Tidskr. Planteavl. Bd. 22. 1915. S. 110.)
144. V o e l c k e r, J. A., Die Wirkung der Kupfersalze auf den Weizen. (Journ. R. Agric. Soc. of Engl. Vol. 75; Ref. Intern. agrartechn. Rundsch. Bd. 6. 1915. S. 1261.)
- 144a. —, Die Wirkung der Bleisalze auf den Weizen. (Ebenda; Refr. Ebenda. S. 1262.)
145. W a h l, C. v o n, u. M ü l l e r, K., Ber. d. Hauptst. f. Pflanzensch. in Baden pp f. 1914. [1915.]
146. W a l l d é n, J. N., Tröstskada å hvete och råg samt dess inflytande på känsligheten för botning och lagring. (Sver. Uts. Tidskr. Bd. 26. 1916. p. 24; Ref. Bot. Centralbl. Bd. 134. S. 63.)
147. —, Yttre orsakers och ärftliga anlags inverkan pa groningsförmagan. (Ebenda. p. 146.)
148. W e c k, Uspulun, ein neues Beizmittel für Getreide. (Ill. Landw. Zeitg. Bd. 36. 1916. S. 552.)
149. W e h s a r g, O., Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. Biologische Studien und allgemeine Bekämpfung. (Arb. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. H. 294. 1918.)
150. W e i ß, J. E., Einfluß der Witterungsverhältnisse auf das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und tierische Schädigungen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 28. 1918. S. 116.)
151. Z a d e, Weitere Untersuchungen über Verunstaltungen am Blatte des Hafers. (Fühl. Landw. Zeitg. Bd. 65. 1916. S. 549.)
152. Z i m m e r m a n n, H., Eine Wurzelerkrankung des Roggens infolge Frostes. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 26. 1916. S. 321.)
153. —, Ber. d. Hauptsammelst. f. Pflanzenschutz usw. f. Mecklenburg für 1914. 1915.
154. —, Derselbe Bericht für 1915. (Mitt. d. Landw. Vers.-Stat. Rostock. 1916.)

Referate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Bericht der schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil

für die Jahre 1915 und 1916, erstattet von **H. Müller-Thurgau**.
(Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1917. S. 405—529.)

Aus dem reichen Inhalt sei folgendes entnommen:

Müller-Thurgau, H., Einwirkung der Ernährung auf die Blütenbildung der Obstbäume (S. 438—441).

Ob ein Baum in einem bestimmten Jahre Früchte tragen wird, hängt von den im vorhergehenden Sommer in den entstehenden Baumknospen stattfindenden Vorgängen ab, d. h. schon im vorhergehenden Sommer differenzieren sich die Baumknospen in Blatt- und Blütenknospen. **Müller-Thurgau** untersucht nun die Faktoren, welche diese Differenzierung bedingen. — Anfangs Sommer enthalten die in den Blattachsen stehenden Knospen ein kleines Stengelchen mit einigen seitlichen Höckerchen. Die bisherigen Versuche ergaben, daß eine gewisse Konzentration der Nährstoffe, insbesondere der Kohlenhydrate, ausschlaggebend seien. Die Gesamtsumme der Nährstoffe ist stets ungefähr gleich; damit aber eine Blütenknospe entstehen kann, muß eine stärkere Konzentration von disponiblen gelösten, organischen Stoffen in den betreffenden Organen zustande kommen. Außer den Kohlenhydraten können aber auch noch andere Substanzen, vielleicht stickstoffhaltige, in Betracht kommen. — Die Versuche wurden ausgeführt mit in Buschform gezogenen, vor 3 Jahren veredelten, annähernd gleichstark entwickelten Apfelmäulen der beiden Sorten Bismarckapfel und Danziger

Kantapfel. Die Bäumchen wurden in Töpfen gehalten, die in 4 Reihen bis zum oberen Rand eingegraben worden waren. Bis zum 7. 3. 1915 wurden alle Pflanzen gleich gehalten, an diesem Tage erhielten diejenigen der Reihe II und IV je 5 l einer 2 proz. Lösung von schwefelsaurem Ammonium. Bei den mit Stickstoffnahrung reichlicher versehenen Bäumchen wurde nun während des Sommers eine größere Zahl von Blütenknospen gebildet, was sich dann im nächsten Frühjahr, nachdem die Knospen sich geöffnet hatten, besonders deutlich zeigte. Bei den Bismarckapfelbäumen schien die Bildung der Blütenknospen nahezu verdoppelt. — Diesen Resultaten steht die weitverbreitete Ansicht gegenüber, daß reichliche Stickstoffzufuhr das Wachstum der Triebe und Wurzeln fördere, die Bildung der Knospen aber unterdrücke. Dieser Widerspruch erklärt sich dadurch, daß bei diesem stärkeren Wachstum auch die vorhandenen Mengen von Kohlehydraten stärker beansprucht werden, wodurch die nötige Konzentration in den Knospen nicht zustande kommt. Bei den in Töpfen gehaltenen Versuchspflanzen ist aber das Wachstum der Vegetationsorgane ohnehin behindert, so daß genügend Kohlehydrate übrigbleiben, um die für die Bildung von Blütenknospen nötige Konzentration an Nährstoffen zu erreichen, insbesondere da auch die Organe der Topfpflanzen einen geringeren Wassergehalt aufweisen als die der Freilandpflanzen.

Wahrscheinlich wird aber die Blütenbildung nicht nur durch die höhere Konzentration der Nährstofflösung, sondern auch durch den höheren Gehalt an organischen Stickstoffverbindungen, oder aber durch die in großer Menge vorhandenen Enzyme, die einer Umlagerung der Stärke in Zucker entgegenwirken, bedingt. Die Versuche werden weitergeführt.

Osterwalder, A., Weitere Beobachtungen über die Entstehung der Kernhausfäule des Obstes (S. 448—449).

Verf. beschrieb 1904 (diese Zeitschr. Bd. 13. 1904. S. 207) die Kernhausfäule der Äpfel und Birnen, verursacht durch *Fusarium putrefaciens* Osterw. Der Pilz tritt jeweilen erst an älterem Lagerobst, d. h. erst nach Neujahr, in den Lagerkellern auf. Wo aber der Pilz im Sommer vegetiert, um von dort aus auf das Lagerobst zu gelangen, war bis dahin unbekannt. — Es zeigte sich nun, daß die jungen, frühzeitig ihr Wachstum einstellenden und meist abfallenden Apfelfrüchtchen die Vermittlung der Pilzsporen besorgen. Bei allen Apfel- und Birnbäumen sterben einige Wochen nach der Blütezeit viele Früchtchen ab; zum Teil bleiben sie noch einige Zeit am Baume hängen, zum Teil werden sie abgestoßen. Nicht selten gehen diese in Fäulnis über, indem an ihrer Oberfläche sich ein Pilz entwickelt, der identisch ist mit dem Erreger der Kernhausfäule. Der Pilz vegetiert also den Sommer über auf diesen kleinen, abgestorbenen Früchtchen, gelangt von da im Herbst auf die reifen Früchte und dringt durch die offenbleibende Griffelröhre in das Kernhaus, von wo aus die Fäulnis ihren Anfang nimmt.

Osterwalder, A., Untersuchungen über die Himbeerrutenkrankheit und ihre Ursachen (S. 450—451).

Im Juli und August treten an den jungen Ruten bläuliche, violette oder braunrote Flecken auf, die von Pilzfäden reichlich durchwuchert sind. Von hier dringt der Pilz in die tieferliegenden Gewebeschichten bis zum Mark, wodurch die Himbeerrute so stark geschwächt wird, daß sie abstirbt oder doch ihre weitere Entwicklung im nächsten Frühjahr sehr in Frage gestellt wird. Die Be-

stimmung des Krankheitserregers war deshalb schwierig, weil in den Wunden zahlreiche Saprophyten auftreten (*Fusarium*, *Colletotrichum*). Gegen Frühjahr treten auf der, mit den Ruten nur in lockerem Zusammenhang stehenden, abgestorbenen äußeren Haut die Perithezien von *Didymella appplanata* Sacc. auf. Infektionsversuche mit Reinkulturen von *Colletotrichum spec.?* und *Didymella appplanata* ergaben, daß nur letztere Art als Erreger dieser Krankheit in Betracht kommt. Die Frischinfektion erfolgt im Mai, bald nach der Reife der Perithezien. Bekämpfungsversuche mit 1½ proz. Bordeauxbrühe und 30 proz. Eisenvitriollösung ergaben negative Resultate. Betreffend der Empfänglichkeit zeigte es sich, daß alle Sorten ungefähr gleich stark befallen werden.

Osterwalder, A., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Krankheiten an Zierpflanzen (S. 451—454).

Die Sklerotienkrankheit bei *Erysimum Perowskianum*. Die unteren Teile der Zweige verfärbten sich schon Ende Mai und es traten bohnen-große, anfänglich weiße, später schwarze Sklerotien auf. Aus diesen entwickelten sich im kommenden Frühjahr die Fruchtbecher. Die verschiedenen Merkmale weisen auf *Sklerotinia Libertiana*. Im nächsten Frühjahr entwickelten sich auf dem gleichen Gartenbeet aus den abgefallenen Samen zahlreiche *Erysimum* pflanzen; sie blieben alle gesund, trotzdem im Herbst nicht alle Sklerotien gesammelt und vernichtet worden waren. Osterwalder nimmt an, daß diese Sämlinge von gesundgebliebenen, widerstandsfähigen Pflanzen stammen, die sich an den Boden anzupassen vermochten. Umgekehrt wird oft beobachtet, daß Pflanzen, aus Töpfen ins Freiland versetzt, leicht Krankheiten zum Opfer fallen. — Eine andere Krankheit trat an *Aster chinensis* auf. Die Asten wurden kurz vor der Blütezeit am unteren Stengelteil von einem Pilz befallen, so daß sie umfielen und abstarben. Die Krankheit wird verursacht durch einen Pilz, dessen Merkmale teilweise mit denjenigen von *Phytophthora omnivora*, teilweise mit denjenigen von *Phytophthora Siringae* übereinstimmen.

Müller-Thurgau, H., u. Osterwalder, A., Untersuchungen über die Einwirkung von Stickstoffzusätzen auf die Gärung von Obstweinen (S. 467—470).

Gerbstoffreiche Obstsaften haben die Eigenschaft, langsam zu vergären. Aus den Versuchen ging hervor, daß neben der ungünstigen Beschaffenheit der Hefenflora auch der Mangel an Stickstoffnahrung für Hefen daran schuld ist, denn Zusätze von Salmiak beschleunigten die Gärung der Obstsaften, während sie bei Traubensaften (Räuschlingsaft) ohne Wirkung blieben. Noch stärker war die Wirkung bei Verwendung von Reinhefen. Diejenigen Säfte mit sehr hohem Gerbsäuregehalt blieben nach abgeschlossener Gärung und auch später gesund, in weniger gerbstoffreichen und säurearmen Säften trat zunächst Säureabbau und dann Milchsäurestich auf.

Müller-Thurgau, H., u. Osterwalder, A., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Mannitbakterien im Wein (S. 470—473).

Auszug der Arbeit, die in dieser Zeitschrift, Abt. II. Bd. 48. S. 1, veröffentlicht wurde.

Müller-Thurgau, H. u. Osterwalder, A., Beobachtungen über das Lindwerden von Obst- und Traubenweinen (S. 473—478).

Die Ursachen dieser Erscheinung waren noch völlig unbekannt; auch die Annahme von Pasteur, wonach runde, oft zu Ketten vereinigte Bakterien den unvergorenen Zucker in Schleim überführen, ist nicht stichhaltig. Es zeigte sich nun, daß auch Weine, bei denen kein unvergorener Zucker nachzuweisen war, lind werden können. Versuche haben ergeben, daß der Abbau der Apfelsäure daran Schuld trägt. — Häufig ist diese Erscheinung auch in milchsäurestichigen Obstweinen zu beobachten. Beide Krankheiten werden durch die gleichen Bakterien bewirkt; sie sind aber zeitlich getrennt, zudem wird beim Lindwerden Apfelsäure, beim Milchsäurestichigwerden Zucker zersetzt.

Müller-Thurgau, H. u. Osterwalder, A., Über zwei noch ungenügend erforschte Krankheiten schweizerischer Rotweine (S. 479—482).

Bei einer dieser Krankheiten, dem sogenannten Umschlagen der milden Weine der Ostschweiz, handelt es sich um weitere Umsetzungen nach der Gärung und dem Säureabbau, wobei eine Zunahme flüchtiger Säure zu konstatieren ist, ohne daß Essigbakterien daran Schuld tragen. Damit sind auch Trübungen und weitgehende Veränderungen der Geruchs- und Geschmackseigenschaften verbunden. Diese Vorgänge, die von einer Kohlensäureentwicklung begleitet sind, werden durch Bakterien hervorgerufen, die die Fähigkeit besitzen, die Weinsäure unter Bildung großer Mengen flüchtiger Säuren umzusetzen; der Zucker wird durch sie nur schwach angegriffen, etwas stärker die Extraktstoffe, die als Stickstoffquelle benutzt werden. — Bei der zweiten Krankheit treten die gleichen Erscheinungen auf, wobei aber nicht die Weinsäure, sondern Glycerin zersetzt wird. Über beide Krankheiten soll bald eine ausführliche wissenschaftliche Publikation erfolgen.

Auf die zahlreichen Untersuchungen entomologischen Inhaltes, sowie auf diejenigen der chemischen und technischen Abteilungen für Obst-, Wein- und Gartenbau sei hier nur kurz verwiesen, da sie an anderer Stelle besprochen werden sollen.

Paravicini (Wädenswil).

Referate.

Eisenberg, Philipp, Über spezifische Adsorption von Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 81. 1918. S. 72—104.)

Eine frühere Beobachtung des Verf. hatte ergeben, daß bei der Negativdarstellung von Bakterien mittels Cyanochin grampositive Arten einen dunkeln Hof von angehäuften Farbstoff um sich herum aufweisen, während ein solcher bei gramnegativen kaum andeutungsweise vorkommt. Da diese Erscheinung, die früher Verf. als „Attraktion“ bezeichnet hatte, auch im Tusche- und Kollargolbild auftritt, so lag die Vermutung nahe, daß die adsorptiven Eigenschaften der Grampositiven und Gramnegativen beträchtliche Unterschiede aufweisen dürften, welche Vermutung die hier vorliegenden Versuchsergebnisse weitgehend bestätigten. Diese Untersuchungen bezogen sich auf 2 Fragen: 1. Wird ein und dasselbe Bakterium von

verschiedenen Adsorbentien in gleichem Maße adsorbiert? 2. Adsorbiert ein Adsorbens verschiedene Bakterien in gleicher Weise?

Bezüglich der Untersuchungsmethoden und sonstigen Einzelheiten der wichtigen Abhandlung muß auf die Originalarbeit verwiesen werden, deren Ergebnisse folgende sind:

Zur Adsorption von Bakterien erwiesen sich 50 verschiedene anorganische und organische, wasserlösliche Substanzen als befähigt, von deren Oberflächenentfaltung, nicht aber ihrer chemischen Natur, die beobachteten quantitativen Differenzen bedingt zu sein scheinen.

Da die Adsorptionskurve eine Asymptote ist, der Adsorptionsvorgang demnach nie ganz vollständig abläuft, darf die Adsorption nur mit Vorsicht zur Entkeimung von Trinkwasser herangezogen werden.

Grampositive Arten werden im allgemeinen von allen Adsorbentien viel stärker adsorbiert als gramnegative; sie erfordern 2—80mal kleinere Dosen der Adsorbentien zu einer bestimmten Testadsorption als die negativen.

Die innerhalb der beiden Bakteriengruppen bestehenden Abstufungen der Adsorbabilität ermöglichen die Aufstellung einer Skala verschiedener Adsorbabilitätsgrade, an deren Basis Cholera und Typhus, an der Spitze aber vorläufig *Sarcina lutea* zu stehen kämen. In Gemischen von Grampositiven und -negativen werden letztere durch Adsorption angereichert, indem die Adsorbentien vorzugsweise die Positiven der Flüssigkeit entziehen.

Der Anreicherungskoeffizient, d. i. der Quotient des Prozentgehaltes der anzureichernden Art im adsorbierten Gemisch durch denselben Prozentgehalt im Ausgangsgemisch, kann als Maßstab der Anreicherung betrachtet werden. Dieser Koeffizient kann bei geeigneten Kombinationen bis zu Millionen betragen.

Auf Grund der verschiedenen Adsorbabilität kann man bei Kombinationen innerhalb der beiden Gruppen Anreicherung besonderer Bakterienarten erzielen, die um so bedeutender ist, je weiter die betreffenden Arten in der Adsorbabilitätsskala voneinander stehen.

Weder durch Altern der Kulturen noch durch starkes Erhitzen derselben wird die starke Adsorbabilität der Grampositiven merklich geändert. Zur Erklärung der stärkeren Adsorbabilität der Grampositiven wird im Sinne der chemischen Theorie ihr höherer Lipoidgehalt herangezogen, der ein Haften der Adsorbentien an der Grenzfläche Wasser-Lipoid bedingen würde.

Redaktion.

Eisler, M. v., Über das Wachstum von Bakterien auf ihren arteigenen und fremden Leibesbestandteilen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 81. 1918. S. 196—203.)

Während sonst zu den Versuchen über Wachstumshemmung und -Förderung die Züchtung in den üblichen Nährmedien vorgenommen wird, in denen den Bakterien genügend Nährstoffe zur Verfügung stehen, hat Verf. von den üblichen Kulturmedien Abstand genommen und den Bakterien zur Ernährung nur ihre eigenen Leibessubstanzen dargeboten, in der Meinung, daß darin alle zum Wachstum nötigen Stoffe enthalten sind und sich auf derartigen Nährböden auch eventuelle wachstumshemmende oder fördernde Stoffe, unbeeinflusst von der Anwesenheit anderer Nährstoffe, erkennen lassen.

Zu den Versuchen wurde eine 3proz. Agarlösung mit 0,5proz. Gehalt von NaCl benutzt und zu 5 ccm dieses Agars wurden nach einer Verflüssigung und Abkühlung auf 50° abgemessene Mengen verschiedener Bakterien zu-

gesetzt und dann Platten gegossen. Zur Gewinnung der nötigen Bakterienmengen wurden 24stdg. Kulturen auf großen Agarflaschen mit je 25—35 ccm Kochsalzlösung abgeschwemmt. Die Bakterien wurden durch 1½stdg. Erhitzen auf 56° oder durch ½stünd. Kochen abgetötet und dann die Bakterienaufschwemmungen dem Agar zugesetzt. Teile der Aufschwemmungen wurden auch längere Zeit scharf zentrifugiert, so daß sich durch Abgießen von den festen Bakteriensedimenten eine ziemlich bakterienfreie, opaleszierende Flüssigkeit gewinnen ließ. Die Bakteriensedimente wurden dann wieder mit dem ursprünglichen Volumen Kochsalzlösung aufgenommen und auch diese bakterienfreien Abgüsse und Aufschwemmungen der Sedimente dem Agar als Nährstoff zugefügt.

Aus den Versuchen, bezüglich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß, geht hervor, daß *Staphylococcus aureus* auf Aufschwemmungen und Abgüssen der 3 untersuchten Bakterienarten fast gleich gut wächst, *B. coli* auf Typhus und *Coli* meist nur spärlich, dagegen auf *Staphylococcus* ebenfalls üppig. Der *B. typhi* zeigt auch auf *coli* und Typhus kein oder nur kümmerliches Wachstum, auf *Staphylococcus* aber gute Entwicklung. Die Züchtung der 3 Bakterienarten gelang ebensogut, wenn dem Agar als Nährmaterial die vollen Bakterienaufschwemmungen oder nur die durch Zentrifugieren gewonnenen, klaren Abgüsse, die zahlreiche Stoffe der Bakterienleiber gelöst enthalten, zugesetzt wurden, wodurch eine wachstumshemmende Wirkung der Bakterien ausgeschlossen wird. Dagegen war, wenn dem Agar das nach dem Zentrifugieren bleibende Bakteriensediment zugefügt wurde, regelmäßig kein oder nur kümmerliches Wachstum auch für *Staphylococcus* festzustellen. Es muß also mit der durch Zentrifugieren entfernten Suspensionsflüssigkeit auch die Mehrzahl der Nährstoffe weggenommen worden sein!

Bemerkenswert ist es, daß der *Staphylococcus* auf seinen eigenen Leibesbestandteilen ebensogut wächst, wie auf fremden *Coli* und Typhus, während *B. coli* und *typhi* auf *Staphylococcus* viel besser als auf dem homologen oder verwandten Nährboden gedeihen. Vielleicht spielt mangelnde Ausnutzungsfähigkeit der vorhandenen Nährstoffe eine Rolle bei dem fehlenden oder schlechten Wachstum, was vielleicht wieder durch das Fehlen passender Fermente zu erklären ist. Jedenfalls beweisen die Versuche, daß die Bakterien in ihren Leibern mit Wasser extrahierbare Stoffe enthalten, die sowohl eigenen als fremden Arten mehr oder weniger gutes Wachstum ermöglichen.

Die auf den genannten Nährböden gezüchteten Bakterien unterscheiden sich weder bezüglich der Kolonienform, noch der Gestalt und Färbbarkeit der einzelnen Individuen irgendwie von den auf gewöhnlichem Agar kultivierten.

Redaktion.

Jacobsthal, E., Neuere Fragestellungen über die Konstanz der Arten bei Bakterien. (Verhandl. d. naturw. Ver. Hamburg. III. F. Bd. 24. 1917. [1918.] S. 50—51.)

Der Artbegriff muß so erweitert werden, daß er alle möglichen Umwandlungstypen einer Bakterienart mit einbegreift. Im Einzelfalle muß dann der zur Zeit bestehende Typus (Zustand) des Bakteriums in die Beschreibung einbezogen werden, um eine praktisch und theoretisch richtige Identifizierung

zu ermöglichen. Für derartige Bakterienumwandlungen will Verf. nur den Ausdruck „Klon-Umbildung“ annehmen.

Matouschek (Wien).

Tischler, G., Über die sogenannten „Erbsubstanzen“ und ihre Lokalisation in der Pflanzenzelle. (Biolog. Centralbl. Bd. 40. 1920. S. 15—28.)

Durch gewisse äußere Faktoren (Parasiten) scheint die Produktion oder wenigstens die Erregung von Genen möglich zu sein, die normal nicht in der Entwicklung kenntlich werden. Denn: Bei *Capsella Hegeri* Solms-Laub. kann die Kapselform von *C. bursa pastoris* auftreten, wenn die Pflanze von *Albugo candida* deformiert ist. Nach *Shull* und *Dahlgren* sind bei *C. Hegeri* die Gene für die 3eckige Kapselform gar nicht mehr vorhanden, sie sind „mutiert“. Bei weiblichen Exemplaren von *Melandryum* werden männliche Sexualcharaktere durch *Ustilago violacea* ausgelöst, die sonst nur bei Gegenwart einer anderen Konstellation von Genen auftreten. Die fremden Organismen würden also in beiden Fällen die Fähigkeit haben, die Gene in den Chromosomen neu erscheinen oder wenigstens in Wirkung treten zu lassen.

Matouschek (Wien).

Baerthlein, Karl, Über bakterielle Variabilität, insbesondere sogenannte Bakterienmutationen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 81. 1918. S. 369—435.)

Eine für die Wissenschaft sehr wertvolle, umfangreiche Untersuchung des schon durch frühere Arbeiten über Variationserscheinungen bei Bakterien wohlbekannten Verf.

Veranlassung zu den hier vorliegenden neuen Untersuchungen war zunächst die bei der Bearbeitung infektiösen Materials häufig gemachte Beobachtung bisher nicht beschriebener Variationsformen, die darauf hinwiesen, daß das Gebiet der bakteriellen Variabilität noch nicht in den für die Bedürfnisse der Untersuchungspraxis erforderlichen Weise durchforscht ist. Ferner hatte Verf. bei früheren Untersuchungen feststellen können, daß bei einem und demselben Stamme die Variationsbilder später bei erneuter experimenteller Auslösung von Variationsprozessen wechseln und neue Variations-typen zum Vorschein kommen können.

Die Ergebnisse der Arbeit sind, kurz zusammengefaßt, folgende: Die Variationen des Koloniebildes sind die häufigsten Erscheinungen der bakteriellen Variabilität und finden sich regelmäßig und in wechselnder Zahl bei allen untersuchten Bakterienarten. Das verschieden geartete äußere Koloniebild bei den Farbstoffbildnern ist zugleich von einer Änderung der Pigmentbildung begleitet und bei den Schleim erzeugenden Stämmen mit einem Wechsel des Schleimbildungsvermögens verknüpft. Als besondere Formen der variierten Kolonietypen erscheinen die bei Choleravibrionen und Gärtnerbakterien vertretenen Zwergformen sowie die bizarren „verstümmelten“ Mischkolonien der Typhus-, Paratyphus B- und Ruhrbakterien. Diese weitgehenden Differenzierungen haben möglicherweise zum Endzweck die Möglichkeit der Arterhaltung, der Anpassungsformen zum Schutze gegen Austrocknung, der besseren Nährbodenausnutzung und der Virulenzsteigerung usf. Auch in der Natur sind variierte Koloniefornen recht häufig.

Morphologische Variationen der Einzelkeime gehen in der Regel mit der Variabilität der Koloniefornen Hand in Hand,

wobei die Fadenbildung und bei sonst beweglichen Bakterien der Verlust der Beweglichkeit, abgesehen von der verschiedenen Länge und Breite sowie der Färbbarkeit, eine Rolle spielen. Die Babes-Ernst'schen Polkörperchen sind bei Diphtheriebazillen verschieden stark ausgebildet, desgleichen findet sich ein beträchtlicher Unterschied in den Kapselformen bei den Kapselbazillen.

Auf biochemischem Gebiet sind vor allem die Kohlehydrat-spaltungsvariationen zu nennen, die regelmäßig bei *Bact. coli mutabile*, *Bact. pneumoniae* u. *B. mucosum* vorkommen und bei der Umwandlung von Paratyphus B-Bakterien in Typhuskeime am auffallendsten sind. Auch die fermentativen Prozesse, insbesondere Hämolyse, Hämoglobinopepsie und Hämopepsie, die bei einzelnen Kolonievartitäten desselben Stammes große Verschiedenheiten aufweisen, sowie das verschieden starke oder fehlende Gelatinepeptonisierungsvermögen bei den Varianten einer sonst Gelatine verflüssigenden Bakterienart und die Variabilität des Indolbildungsvermögens gehören hierher.

Die Variabilität der serologischen Reaktionen ist besonders für die Untersuchungspraxis von Wichtigkeit. Mit Ausnahme der auf Elektivnährböden gezüchteten Choleravarianten, treten bei allen daraufhin geprüften Bakterien regelmäßig inagglutinable Variationsformen auf, die gleichzeitig auch auf die komplementbindenden Antikörper der zugehörigen Immunsere nicht reagieren. Die Heranziehung der biochemischen Untersuchungsmethoden ist daher für die Diagnosestellung von erhöhter Bedeutung. Im Gegensatz zur Auffassung von Palt auf, wonach bei der agglutinablen Substanz einer Bakterienart der agglutininbindende und der agglutinogene Anteil als identisch zu betrachten seien, haben sich das Agglutininbindungs- und Agglutininbildungsvermögen als voneinander unabhängige Faktoren erwiesen, da inagglutinable Varianten eines Stammes in der Regel recht brauchbare Antigene für die Gewinnung von agglutinierenden und komplementbindenden Immunsere abgeben. Letztere beeinflussen dann jene für die Immunisierung benutzten Varietäten selbst nicht, wirken aber auf agglutinable Varianten derselben Kulturen kräftig ein.

Die Variabilität der Virulenz ist epidemiologisch natürlich von großer Bedeutung, da es gelang, aus avirulenten Stämmen virulente Varietäten abzuspalten, z. B. bei Diphtheriebazillen. Bisher waren nur Versuche in umgekehrter Richtung erfolgreich, die insbesondere bei virulenten Diphtheriekulturen und Milzbrandstämmen Abschwächung der Virulenz und Toxinbildung bzw. deren Verlust herbeiführten.

Gegenüber der Rolle des Tierkörpers als auslösender Ursache von Variationsprozessen ist die Tatsache wichtig, daß auch im menschlichen und tierischen Organismus selbst bakterielle Variationsprozesse zur vollen Entwicklung und Ausreifung kommen können (Kokken).

Bei der Deutung der verschiedenen Variabilitäterscheinungen spielt die sogenannte Irreversibilität, d. i. der fehlende Rückschlag bei neu entstandenen Varianten, eine Rolle, die aber zu vorsichtiger Beurteilung mahnt, desgleichen die Auffassung verschiedener Autoren, daß nicht alle Kulturen einer Bakterienart die Fähigkeit zu variieren, besitzen. Von größter Wichtigkeit ist aber die Frage, ob die Umwandlungen die Grenzen einer Bakterienart überschreiten können. Bei *Bact. pneumoniae* Friedländ., *B. acidilac-*

tici und *B. lactis aërogenes* und bei Mikrokokken ist die Überführung von einer Kleinart in eine andere tatsächlich gelungen. Die Variation kann aber noch weiter gehen, die Artgrenzen überschreiten und Brücken von einer Bakterienart zur andern schlagen, womit dann gewisse Varianten aufhören, lediglich Ausdruck von Variabilitäterscheinungen innerhalb der „natürlichen“ Veränderlichkeitsbreite zu sein. Durch solche Varianten wird also die Zusammengehörigkeit der betreffenden Kleinarten innerhalb einer (Groß-) Art gesichert, andererseits aber werden alle bisher als selbständig geltende, nahe verwandte Bakterienarten in Varietäten oder Unterarten einer einzigen, nunmehr weiter zu begrenzenden Art umgewandelt.

Redaktion.

Eisenberg, Philipp, Untersuchungen über die Variabilität der Bakterien. VII. Mitteilung: Über die Variabilität des Schleimbildungsvermögens und der Gramfestigkeit. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1919. S. 401—405.)

Die Variabilität des Schleimbildungsvermögens untersuchte Verf. beim Kartoffelbazillus, *Bacillus vulgatus*, bei 37° und 22°, dessen auf Agar typisch trocken, häutchenartig, unter Faltenbildung wachsende Stämme, wenn sie bei 50—55° C auf Agar gezüchtet werden, mehr oder weniger üppig als schleimig-kuppelförmige Kolonien (Temperatur-Modifikation) wuchsen.

Durch eine über 60 Generationen fortgesetzte Züchtung bei 55—58° C konnten 10 solcher Stämme nicht dazu gebracht werden, bei 37 oder 22° schleimig zu wachsen; bei manchen dokumentierte sich im Gegenteil die Anpassung durch trockenes Wachstum bei 55°.

Die Versuche über die Umstimmung der Gramfestigkeit von grampositiven Arten wurden an 1 Milzbrandstamm und 3 Staphylokokkenstämmen (*aureus*) angestellt, die alle zuvor in 3 aufeinanderfolgenden Agarplattenaussaaten an je 100 Einzelkolonien sich als ausnahmslos gramfest erwiesen hatten. Diese Gramfestigkeit konnte durch 70 Passagenzüchtungen bei 42—48° bei 1 Milzbrand- und 3 Staphylokokkenstämmen ebensowenig herabgesetzt werden, wie diejenige von 10 *Bacillus vulgatus*-Stämmen durch 60 Passagen bei 55—58°. Redaktion.

Schmitz, K. E. T., Neue Mitteilungen über Verwandlungsfähigkeit, Paragglutination usw. in der Ruhr-Typhus-Coli-Gruppe auf Grund experimenteller Beobachtungen. II. Mitteil. Beschreibung von Veränderungen in Kulturen des *Bacillus Schmitz*. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. S. 108—168.)

Auf diese für die allgemeine Bakteriologie wichtige, umfangreiche Arbeit, auf deren Details hier nicht näher eingegangen werden kann, sei nur kurz hingewiesen, da Verf. den Nachweis zu erbringen sucht, daß es ihm gelungen ist, im Reagenzglas Bakterien bei der Abspaltung neuer Formen zu beobachten. Er betont dabei, „daß es sich bei seinen Beobachtungen um Verwandlungen der Bakterien handeln müsse, da die gefundenen Formen eine ununterbrochene Kette bilden mit Eigenschaften der Glieder, die sich eine aus der anderen mühelos ableiten lassen. In kultureller Beziehung bilden die beschriebenen Formen sozusagen ein ganzes System, lückenlos reiht sich eins

ans andere; von solchen, die überhaupt keinen Zucker zersetzen, bis zu den alles vergärenden *Coli* sind sämtliche Formen vorhanden. Gerade diese überleitenden Formen werden uns nun dem Verständnis des Werdens aller dieser Einzeldinge näher bringen“. Verf. hofft, in einem weiteren Abschnitt seine Ansichten noch spezieller begründen zu können. **R e d a k t i o n.**

Van Loghem, J. J., Variabilität und Parasitismus. Eine vergleichende Untersuchung von Bakterien der Typhus-*Coli*-Gruppe. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 401—409.)

Übergänge vom Kommensalismus zum Parasitismus kommen sowohl innerhalb der Gruppen, als auch bei den Repräsentanten der Arten vor. Innerhalb der Typhus-*Coli*-Gruppe beobachtet man Anpassungen an das Lebende, welche zusammengehen mit der Abnahme des Vermögens, tote Materie zum eigenen Aufbau umzusetzen. Aber auch innerhalb gewisser Arten sind Veränderungen dieses Anpassungsvermögens festzustellen, so daß das meist harmlose Kommensale temporär als Parasit auftritt.

Die Erscheinungen der Variabilität der Bakterien haben seit **H u g o d e V r i e s'** Mutationstheorie das Studium der Variabilität und Erblichkeit in den Vordergrund gerückt. Dadurch, daß beide auch bei den Bakterien zusammen studiert werden, ist die Terminologie, die für höhere Organismen bestimmt war, vielfach ohne weiteres in der Bakteriologie angewandt worden, wodurch große Verwirrung gestiftet worden ist, die sich aber nicht auf die Terminologie beschränkt hat.

Die Variationsvorgänge von Bakterien können auch getrennt vom Entwicklungsproblem betrachtet werden. Nimmt man an, die Variabilität sei eine Funktion, die Offenbarung einer Eigenschaft, so muß man verwandte Arten in dieser Hinsicht vergleichen können. Von diesem Gesichtspunkt aus hat Verf. die Veränderungen innerhalb der Typhus-*Coli*-Gruppe untersucht und verglichen und ist dabei zu folgenden Ergebnissen gekommen:

Die innerhalb der genannten Gruppe vorkommenden Unterschiede der Variabilität kann man mit serologischen Methoden ans Licht bringen, und zwar in Form einer extremen In-Variabilität beim Typhusbazillus, einer gewissen Variabilität beim Paratyphus B und eines eigenartigen Verhaltens beim *Coli* bazillus, das als extreme Variabilität aufzufassen ist.

Sind nun die Paratyphus- und *Coli* bazillen tatsächlich Organismen, welche neue Arten hervorbringen, oder kann die Variabilität der Bakterien eine Funktion sein und zusammenhängen mit der Eigenschaft, sich Änderungen des Milieus anzupassen? Von diesem Gesichtspunkte ist bemerkenswert, daß der Typhusbazillus keine oder fast keine Variabilität des Rezeptorenapparates zeigt, diese aber beim Paratyphus B. deutlich ausgeprägt ist und dem *Coli* bazillus in unendlich stärkerem Maße zukommt.

Ist nun diese Variabilität eine Eigenschaft, welche zum saprophytischen Charakter gehört und bei den Parasiten verloren geht? Es würde dann die starke Variabilität des *Bacterium coli* mit seinem saprophytischen und kommensalen Charakter zusammenhängen, während der Paratyphus B-Bazillus als ein zum Parasitismus geneigter Kommensale schon größere Stabilität zeigt, da er, den Geweben seines Wirtes angepaßt, das Vermögen der Umwandlungsfähigkeit eingebüßt hat.

Die Variabilität der Bakterien gehört daher vom parasitologischen Standpunkte zum Begriff der Umwandlungsfähigkeit und die meisten Ände-

rungen der Bakterien sind als Modifikationen aufzufassen. Damit ist aber nicht gesagt, daß die Modifikation bei der Evolution der Mikrowelt keine Rolle spielt, denn es ist denkbar, daß die Form der lebenden Natur, die direkt von ihren Existenzmöglichkeiten abhängig ist, sich dank ihrer Umwandlungsfähigkeit unter dem Einfluß der allmählichen Änderungen in den Lebensbedingungen ändert.

R e d a k t i o n.

Preis, Hugo, Untersuchungen über die Keimung von Bakteriensporen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1918. S. 321—327, m. 1 Taf.)

Wegen der vielen Einzelschilderungen eignet sich vorliegende Arbeit des verdienstvollen Forschers nicht zu einer Besprechung. Interessenten seien daher auf die mit einer gut ausgeführten Tafel versehene Originalarbeit hingewiesen.

R e d a k t i o n.

Schubert, Otto, Über Koloniebildung der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 84. S. 1—12, m 3 Fig.)

Verf. machte eingehende Versuche zur Erklärung dieser immer noch rätselhaften Erscheinung, und zwar hier nur an den weitaus am meisten charakteristischen Oberflächenkolonien, deren Entwicklung er fast immer in Einzellkultur durch die Burrische Tuschmethode untersuchte. (Siehe Original.)

Die Koloniebildung des Heubazillus, *Bacillus subtilis*, wird vom Verf., soweit sie überhaupt aufklärbar ist, auf folgende Punkte zurückgeführt: 1. Auf die ihm eigentümliche Kettenbildung, bei der, wenn sie allein zur Geltung käme, bei vollkommen gleichmäßiger Nährfläche aus dem Keime eine einzige Kette entstehen müßte, die nach einer Richtung zieht. Daß dies nicht geschieht, ist 2. auf das Festhaften des Keims und seiner nächsten Teilstücke an der Nährfläche zurückzuführen, weshalb es unausbleiblich ist, daß 3. ein Druck infolge der Vergrößerung der Teilstücke zunächst nur nach der Längsachse innerhalb der Kette entsteht und zu Knickungen derselben Veranlassung gibt. Knickungen bedeuten aber mechanische Druckentlastung, die 4. zu einer Änderung der Achsenrichtung einzelner Teilstücke führt. Damit wird das nur nach einer Linie orientierte Wachstum in das einer Fläche verwandelt, innerhalb deren es zur Ausbildung mannigfaltiger Druckrichtungen und Ausweichen der davon betroffenen Stäbchen kommt. Füllen sie einmal ein Stück Nährbodenfläche aus, so muß es in den zentralen Teilen derselben 5. zu einem mindestens 2seitigen Druck auf einzelne Stäbchen kommen, der ihr Anhaften auf dem Nährboden überwindet und sie zu einer 2., horizontal über der 1. liegenden Bakterien-schicht emporhebt. Innerhalb dieser herrscht nicht mehr das feste Anhaften der Substratfläche und infolgedessen kommt es leicht zu einer Senkrechstellung der Teilstücke und einem scheinbaren Wachstum senkrecht zur Agarfläche, das dann hauptsächlich das Höhenwachstum der Kolonie bedingt. Als wesentliches Moment für die Koloniebildung ist also das Haften der Bakterien am Nährboden anzusehen. Dieses erfolgt in Flüssigkeiten nicht, weshalb in ihnen, solange sie frei beweglich sind, von wirklicher Koloniebildung keine Rede ist.

Werden aber Nährflüssigkeiten durch feine Kapillarverteilung sozusagen festgemacht, indem man sie von festem Material aufsaugen läßt, so ändert sich das sofort. Zu diesem Zwecke werden sterile, poröse Schamotteplatten mit Bouillon getränkt, in eine Petrischale gelegt und dann mit bakterien-

haltigem Material bestrichen, worauf sich nach Bebrütung sehr schöne Kolonien zeigten.

Ferner untersuchte Verf. den Typhusbazillus, der auch am Nährboden fest haftet. Seine Entwicklung ist schwer zu verstehen; auch er haftet am Nährboden fest. Die bei seiner Teilung entstehenden beiden Stücke werden aber sofort selbständig, indem sie sich nach der Zerschnürung sofort ablösen. Sowie sie nun durch Wachstum eine Längsstreckung annehmen, knicken sie an der Abschnürungsstelle nicht unmerklich ein, wobei ihre beiden Enden beim Fehlen jedes Zusammenhanges auseinander gebracht werden. Hierauf verlängern sich die Teilstücke selbständig und die beiden ausgewachsenen Stäbchen liegen dann fast parallel zueinander, sind aber treppenartig gegeneinander verschoben. Auf diese Weise wird ziemlich schnell ein Stück der Nährbodenfläche mit Bakterien gefüllt, worauf das Emporheben eines Stäbchens in eine 2. Schicht rasch erfolgt, und zwar, im Gegensatz zum *Bacillus subtilis*, vielfach über die ganze, von vornherein dicht mit Bakterien gefüllte Schicht. Infolgedessen ist die 2. Schicht ausgedehnt nicht viel kleiner als die 1., die wieder in den Randpartien einfach bleibt.

Bei den *Proteus* bazillen ist die Koloniebildung besonders interessant wegen des Ausschwärmens auf Gelatineplatten und der flächenhaften Schleierbildung auf Agar. Verf. machte seine Versuche mit dem Weilschen Fleckfieber *proteus* $\times 19$, der bekanntlich in 2 Formen, o und h, auftritt, wobei o durch das alleinige Vorkommen von kompakten, scharfbegrenzten Kolonien ohne Schleierbildung sich von h unterscheidet. Die reinen o-Formen gleichen in ihrer 1. Entwicklung ganz dem Typus der Typhuskolonien, während die ihnen anfänglich diesbezüglich gleichenden h-Stämme sehr bald Ketten bilden, an Länge zunehmen und plötzlich Flimmerbewegung annehmen, offenbar auf starker Geißelbewegung beruhend. Die Kette tritt dann aus der werdenden Kolonie aus und wandert auf die freie Agarfläche, wo man bald Züge von wandernden Ketten sieht. Letztere haben, obgleich beweglich, die Form einer Schleife, mit Biegung zum Kopfe und bewegen sich nach dieser Richtung hin fort. Stoßen sie dabei auf Hindernisse, so gleiten die Schleifen an diesen entlang und rollen sich ein, wobei ihre Geschwindigkeit immer größer wird, bis sie sich endlich als vollkommene Spiralen mit größter Geschwindigkeit drehen. Bei dieser raschen Ausbreitung ist in kürzester Zeit die ganze Agaroberfläche bedeckt, wodurch der Schleier zustande kommt. Infolge der vollkommen freien Beweglichkeit der Bakterien kommt es zu keiner eigentlichen Koloniebildung, wodurch die Annahme bestätigt wird, daß der Hauptgrund der Koloniebildung mit Höhenwachstum das Haften der Keime am festen Nährsubstrat ist.

Bei den *Staphylokokken* teilt sich der einzelne Kokkus zunächst in 2 Tochterkeime, deren 1 sich wieder teilt, und zwar senkrecht auf die 1. Teilungsrichtung, usw. Dann aber geht die Entwicklung nicht mehr so regelmäßig vor sich; es entsteht eine von vornherein ganz mit dichtgelagerten Kokken erfüllte Flächenform. Durch Dickenzunahme quellen die Kokken auf und so werden dann vorerst in der Mitte, dann aber oft über die ganze Fläche, ausgenommen die äußeren Randpartien, einzelne Kokken in die Höhe gedrückt und bilden so die 2. Schicht, die wieder von der Mitte aus der 3. den Ursprung gibt. Das regelmäßige Halbkugeligwerden der Kolonien erklärt sich durch regste Teilungsvermehrung im Zentrum. Im übrigen muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

R e d a k t i o n.

Eisenberg, Philipp, Über Niveaubildung bei aërophilen Sporenbildnern und denitrifizierenden Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1918. S. 209—217, m. 4 Fig.)

Gelegentlich einer Blutuntersuchung wurde ein aus Blutgalle gezüchteter Bazillenstamm aus der Gruppe des *Bacillus mycoïdes* auf Neutralrotagar als Schüttelkultur gebracht und zeigte nach 18—20stdger. Bebrütung bei 37° folgendes Bild: Oben eine ziemlich dicke, glatte Haut, unter der der Agar in einer Tiefe von 12—15 mm reduziert, unmittelbar unter Oberflächenhaut aber klar ist; in einer Tiefe von ca. 5—8 mm zeigt sich eine sich mehr oder weniger scharf abhebende, meist papierdünne Trübungsplatte. Im restlichen Nährboden sind keine oder ganz vereinzelt Kolonien, in den obersten Schichten aber spärliche Gasbildung zu sehen. Bei weiterer Bebrütung rückt die Trübungsplatte allmählich pro Tag um etwa 3—6 mm in die Agarsäule hinunter. Nach 5—7 Tagen sind zuweilen bis zu 3 Trübungsplatten übereinander in Intervallen von 2—10 mm zu sehen.

Auch bei anderen aërophilen Sporenbildnern und einem Cholerastamm wurden in verdünntem, hochgeschichteten Zuckeragar derartige geschichtete Niveaus beobachtet, die Verf. dadurch erklärt, daß infolge von Austrocknung und Erschöpfung der oberen Nährbodenschichten die Bazillen in tieferen Schichten wuchern, wo der Zuckenzusatz ihnen eine relative Aërobieose ermöglicht und der O-Zutritt noch genügt.

Eine ähnliche Wachstumsweise zeigen auch denitrifizierende Bakterien in KNO_2 -Agar. Redaktion.

Nothmann-Zuckermandl, Helene, Über den Einfluß von Neutralsalzen und einigen Nichtelektrolyten auf die Giftwirkung von Alkoholen auf Pflanzenzellen. (Sonderdr. Internat. Zeitschr. f. physik.-chem. Biol. Bd. 2. S. 19—41.)

Die Versuche über die Gerbstoff- und Anthokyanexosmose durch Alkohol mit Neutralsalzzusatz wurden meist mit Blättern einiger *Escheveria*-arten und den anthokyanhaltigen Zellen der Blattunterseite von *Saxifraga sarmentosa* und *Tradescantia discolor* ausgeführt. — Als wichtigste Ergebnisse sind folgende zu verzeichnen:

Die durch Alkohol veranlaßte Exosmose aus Pflanzenzellen wird durch Zusatz von verschiedenen Neutralsalzen gesteigert, besonders durch die zweiwertigen Kationen Ca und Mg; in geringerem Grade durch die einwertigen NH_4 , K und Na. Auch bei den durch die reinen Salzlösungen verursachten Schädigungen zeigte sich eine stärkere Giftwirkung der zweiwertigen Kationen. Es liegt hier offenbar ein Zusammenwirken der Alkoholwirkung und der spez. Salzwirkung vor. Konzentrierte Salze, welche an sich keine sichtliche Schädigung verursachen, wirken doch in Verbindung mit Alkohol giftig. Auch die van't Hoff'sche Lösung wirkte in Konzentrationen über 0,06 mol immer giftig und löst auch als Zusatz schwächerer Alkoholkonzentrationen, die für sich allein keine Exosmose verursachen, eine Giftwirkung aus. Niedrige Konzentrationen der höheren Alkohole, vom Butylalkohol aufwärts, welche selbst nicht giftig wirken, können die Giftwirkung der van't Hoff'schen Lösung aufheben. Es scheint, daß Salz und Alkohol auf demselben Wege in die Zelle eindringen und sich gegenseitig dabei hemmen. Äthylalkohol blieb auf die Plasmolyse mit van't Hoff'scher Lösung ohne Einfluß. Viel geringer ist die osmotische Wirkung der Salze, was durch Versuche mit osmotisch wirksamen, sonst indifferenten Nichtelektrolyten nachgewiesen

werden konnte. Durch Gegenwart von Rohr- und Malzzucker wurde bei Butylalkohol die Exosmosegrenze hinaufgerückt, die übrigen Alkohole blieben unbeeinflusst. Offenbar hindern sich auch diese Stoffe gegenseitig am Eintreten in die Zelle. Tannin wirkte noch in starker Verdünnung giftig, vielleicht, weil es bei seiner leichten Alkohollöslichkeit gerade in Verbindung mit Alkohol in größeren Mengen in die Zellen eindringen kann als in wässriger Lösung. Pepton in verdünnter Lösung war ohne Einfluß, verstärkte aber bei höherer Konzentration die Alkoholwirkung. Glykokoll und Tyrosin blieben wirkungslos, durch eine an und für sich unschädliche Asparaginlösung dagegen wurde die Alkoholwirkung gesteigert. H. D e t m a n n (Berlin).

Ditthorn, Fritz, Vergleichende Untersuchungen neuerer Ersatzpräparate für Kresolseifenlösung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1919. 477—483.)

Die Untersuchungen erstrecken sich auf Fawestol, Kresotinkresol, Betalysol, Kresolit und Optikresol sowie auf Trikresol zu Vergleichszwecken und führten zu dem Resultate, daß die 5 Präparate in 1—2proz. Kresolkonzentration sowohl in wässrigen wie auch in eiweißhaltigen Flüssigkeiten schon nach wenigen Minuten eine stark abtötende Wirkung ausüben. Am besten löslich sind Fawestol, Optikresol und Trikresol, sehr schlecht aber das Kresotinkresol. Für die Praxis sind neutrale Lösungen alkalisch reagierenden vorzuziehen. R e d a k t i o n.

Singer, Grete, Über Schädigung der Bakterien durch die Gärung. (Arch. f. Hyg. Bd. 86. 1916. S. 274—307.)

Untersucht wurden verschiedene Bakterienstämme (1 Diphtherie-, 2 Typhus-, 2 Paratyphus-A-, 2 Paratyphus-B-Stämme, sowie ein aus Sputum isoliertes, diphtherieähnliches Stäbchen) auf ihr Verhalten Kohlehydraten gegenüber, sowie der Einfluß der entstehenden Säure auf das Wachstum. An Hand der in ausführlichen Tabellen wiedergegebenen Versuchsergebnisse kommt Verf. zu folgendem Ergebnis.

Der Kohlehydratgehalt der Lösung wird nur bis zu einem bestimmten Säuregrad ausgenutzt: 1 Proz. Kohlehydratgehalt entspricht nicht einem vielfachen Säuregrad von 0,1 Proz. Die sauren Gärungsprodukte schädigen nicht nur den Organismus, wenn sie einen gewissen Grad erreicht haben, sondern bringen den Erreger der Gärung bei genügend lange fortgesetzter Gärung zum Absterben. Die einzelnen Bakterienarten sind verschieden lang widerstandsfähig. Bei vorübergehendem Aufenthalt in saurem Medium erleiden sie nur eine mit der Einwirkungsdauer zunehmende Einbuße ihrer Gärkraft, die zum Verlust des Gärungsvermögens führen kann.

G r i e ß m a n n (Halle).

Schroeder, H., Die Hypothesen über die chemischen Vorgänge bei der Kohlensäure-Assimilation und ihre Grundlagen. 8°. VIII. 168 S. Jena (Gustav Fischer) 1917. Brosch. M 4,50.

Verf. hat sich im vorliegenden, gut ausgestatteten Werke der schwierigen Aufgabe unterzogen, nicht nur den nicht unmittelbar interessierten Forschern Gelegenheit zur Orientierung zu bieten, sondern auch den dieses der Grenzzone zweier Wissenschaften angehörige Gebiet bebauenden oder doch bei ihren Arbeiten berührenden die Übersicht und Literaturbeschaffung zu erleichtern. Er hat daher das gesamte Tatsachenmaterial gesammelt

und beleuchtet, wobei es ihm weniger auf die Einzelkritik der einschlägigen Hypothesen ankam, als darauf, festzustellen, was als sicher erkannt und was nur als Wahrscheinlichkeit in ihren verschiedenen Abstufungen zu gelten hat. Neue Hypothesen sollten aber nicht entwickelt werden und auch im experimentellen Teile ist Verf. möglichst objektiv geblieben. Das Werk wird gewiß allen über dieses schwierige Gebiet Arbeitenden von großem Nutzen sein und viele Anregungen geben. Zu einer eingehenden Besprechung hier eignet es sich nicht.

Redaktion.

Reinau, Erich, Kohlensäure und Pflanzen. Ein Beitrag zur Kohlenstoffdüngung der Pflanzen und ein Versuch zu einer geophysischen Pflanzenphysiologie. 8°. XII. 193 S., m. 3 graph. Darstell. Halle a. S. (Wilh. Knapp) 1920. M 16,40.

Der stiefmütterlichen Behandlung, die im letzten halben Jahrhundert der Kohlenstoffhaushalt der Pflanzen in der Praxis des Landbaues erfahren hat, ist seit den Erfahrungen und Erfolgen mit Kohlensäuredüngung der Pflanzen lebhaftem Interesse für diese Fragen gefolgt. Das vorliegende Buch berücksichtigt besonders die chlorophyllführende Pflanze als Gesamtorganismus in ihrer Abhängigkeit von Licht, Wärme, Wasser und geologischem Standort, der Luftbewegung und -Beschaffenheit.

Verf. teilt sein Werk in folgende Hauptstücke:

A. Über die innigen Beziehungen, durch die der Kohlenstoffreststoffwechsel mit den übrigen hauptsächlichsten Wachstumsfaktoren verbunden ist. I. Die Kohlensäureresttheorie. II. Die Doppelnatur des Lichtes für das Pflanzenwachstum. III. Die Temperatur als Faktor des Wachstums, vermittelnd zwischen Pflanzeninnerem und Umwelt. IV. Das Wasser, ein Medium zwischen den organischen Nährstoffen — CO_2 -Bedarf — und den organischen Nährstoffen der Pflanze. V. Versuch eines mathematischen Ausdruckes des Zusammenhanges der hauptsächlichsten Wachstumsfaktoren. VI. Vermehrte CO_2 -Gabe und Verlauf des Wachstums.

B. Die Praxis des Landbaues und das CO_2 -Problem: I. Über die Wahrscheinlichkeiten einer künstlichen CO_2 -Düngung. II. Der „verfügbare“ und der „notwendige“ Kohlenstoff für eine Ernte. III. Die Vegetationserde und deren Bestandteile als Quelle der von den Pflanzen assimilierten Kohlensäure. a) Der Humus — Die mehrseitige Wirkung des Boden- CO_2 : Wurzeln, Blüte, Pflanzenschädlinge und Boden = CO_2 und dichtwachsende Kulturpflanzen. b) Der Stallmist, die Ernterückstände und Wechselwirtschaft erhalten das Kohlenstoffgleichgewicht der Kulturböden. c) Das Moment der Zeit bezüglich der „verfügbaren“ CO_2 — Künstliche Maßnahmen. Die Kohlen. d) Das „Edaphon“, die Ernterückstände und die Konstanz des Kohlenstoffgehaltes europäischer Böden.

C. Der Gehalt der Luft an CO_2 ist nicht konstant, sondern der Ausdruck eines beweglichen Gleichgewichtes. I. Die Schlösingsche Theorie und die Wasserpflanzen. II. Das Gegenspiel der 3 Pflanzenreiche: Die grünen Pflanzenreiche des Landes und des Meeres und das Edaphon in ihren geographischen Gebundenheiten. III. Kritische Betrachtung der Schwankungen und scheinbaren Anomalien des CO_2 -Gehaltes der Luft.

D. Schlußstück: Dissimilation und Assimilation des CO_2 als Einheit bei vergleichenden Versuchen über die verschiedensten Einflüsse auf die Pflanzenproduktion.

Aus dem reichen Inhalt des Werkes können hier nur die hauptsächlichsten, die Leser dieser Abteilung besonders interessierenden Punkte mitgeteilt werden:

Vom Standpunkte des praktischen Landbaues aus würdigt Verf. die Bedeutung der direkt aus dem Kulturboden entstammenden CO_2 eingehend und weist nach, inwiefern die Kulturverfahren, die Wechsel-, Gründungs-

und Stallmistwirtschaft auf die Kohlenstoffbilanz der Böden konservierend wirken gegenüber einseitiger Kultur, beispielsweise von nur Getreide auf amerikanischen Böden. Er regt deshalb an, der CO_2 -Versorgung (Düngung) der landwirtschaftlichen Kulturen näher zu treten, und zwar praktisch zunächst dadurch, daß die Eigenschaft des Humus bzw. seiner Lebewelt, des „Edaphons“, je nach Temperatur und Feuchtigkeit, CO_2 zu entbinden, noch genauer erforscht und dementsprechend für die jeweilige Kulturart beeinflußt wird, sei es durch Fruchtwechsel, Gründüngung, Stallmist, sonstiges Kohlenstoff enthaltendes Material, namentlich aber durch Züchtung geeigneter Bodenbakterien.

Die Erscheinung, daß erhöhte CO_2 -Konzentration in der umgebenden Luft die Blühwilligkeit erhöht und die Pflanzen-Schädlinge und Krankheiten besser überwinden läßt, wird dadurch erklärt, daß unter diesen Umständen dem, infolge der gesteigerten Lebens- bzw. Abwehrtätigkeit durch innere Temperatursteigerung erhöhten CO_2 -Innendrucke durch die vermehrte CO_2 -Konzentration von außen ein Gegengewicht geboten wird, das die Dissipation von veratmetem CO_2 verhindert bzw. den Assimilationsvorgang zur Neuschaffung von Reservestoffen befähigt.

R e d a k t i o n.

Ditthorn, Fritz, Über den Desinfektionswert der drei Kresolisomeren (Meta-, Ortho- und Parakresol). (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1919. S. 483—491.)

Um über die abtötende Kraft der einzelnen Kresolisomeren ein Urteil zu gewinnen, hat Verf. dieselben in chemisch reiner Beschaffenheit in wässrigen und eiweißhaltigen Bakterienaufschwemmungen der Prüfung unterzogen mit dem Resultate, daß das Metakresol in niedrigen Konzentrationen eine den beiden anderen Isomeren überlegene keimtötende Kraft besitzt, die in Kochsalz- und Bouillonaufschwemmungen von Bakterien zwar nicht erheblich, in eiweißhaltigen Flüssigkeiten dagegen deutlicher sich zeigte. Von den beiden anderen Isomeren scheint das Orthokresol dem Parakresol, wenn auch nur in geringen Schwankungen, überlegen zu sein. In der Praxis sind in 2—2,5proz. Lösungen die Isomeren in 0,75 und 1,0proz. Konzentration hinsichtlich der bakterientötenden Kraft fast gleichwertig.

R e d a k t i o n.

Wolff, Georg, Zur bakteriologischen Differentialdiagnose zwischen Paratyphus A und B. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 81. 1918. S. 171—174.)

Zur Unterscheidung der beiden Bazillenarten bildet ihr Verhalten Mannit gegenüber ein sicheres Mittel, indem Typhus- und Paratyphus A-Bazillen in Lackmus-Nutrose-Mannitlösung kein Gas, sondern nur Säure — Paratyphus B-Bazillen aber neben Säure stets Gas bilden. In mehr als je 100 Stämmen der 3 Typen wurde dieses Verhalten konstant gefunden.

R e d a k t i o n.

Matsunaga, T., Experimentelle Untersuchungen über die bakterizide Wirkung der Metalle (Kupfer und Silber) „in vivo“. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 82. 1918. S. 311—317.)

Zweck der Versuche war die Feststellung der entwicklungshemmenden Wirkung von metallischem Kupfer und Silber in vivo gegenüber verschiedenen Bakterienarten. Bei denselben ließ sich eine deutliche Verlangsamung der Infektion bei Milzbrand und Diphtherie bei Verwendung von Metallplatten

nachweisen. Viel deutlicher war aber die entwicklungshemmende Wirkung der Metalle in Pulverform in vivo. Während z. B. mit Glaspulver vermischt, Milzbrandbazillen in den Hauttaschen von Meerschweinchen die Versuchstiere in 36 Std. töteten, wurde dieselbe Menge virulenter Milzbrandkeime bei Verwendung von Silber- und Kupferpulver ohne weiteres ertragen.

Auch bei Pneumokokkeninfektion und gegenüber Diphtheriebazillen haben beide Metalle ausgesprochene entwicklungshemmende Wirkung.

Redaktion.

Boas, Friedrich, Untersuchungen über Säurewirkung und Bildung löslicher Stärke bei Schimmelpilzen. (Aspergillus niger.) T. I. (Beihefte z. Botan. Centralbl. Abt. I. Bd. 36. 1919. S. 135—185, m. 5 Abbild. i. Text.)

Bekanntlich wird bei der Ernährung der Pilze mit anorganischen Ammonsalzen die Nährlösung durch freie Mineralsäure teilweise so stark angesäuert, daß für das Zelleben schwere Nachteile entstehen, die Zellen unter der Wirkung der freien Säure auffallende Formen annehmen und als letzte Folge der Ansäuerung der Nährlösung der Säuretod der Zellen eintreten kann. Es lag daher die Frage nahe, ob unter dem Einflusse der freien, im Stoffwechsel gebildeten Säure nicht leicht nachweisbare Stoffwechselprodukte auftreten, oder ob sich im Baue der Zellwand nicht Unterschiede gegenüber Pilzen ergeben würden, welche nicht unter dem Einflusse von Säuren gestanden haben.

Des Verf. Untersuchungen bei Verfolgung dieses Gedankenganges führten zu dem Hauptergebnis, daß unter dem Einflusse der im Stoffwechsel aus Ammonsalzen abgeschiedenen Mineralsäuren in der rechten Stärke äußerst nahestehender Körper auftritt, welchen B., da ersich vorzugsweise in der Nährlösung befindet, als „lösliche Stärke“ bezeichnet. Ähnlich wie die Mineralsäuren wirken viele organische Säuren, doch muß bei diesen die angewandte Menge größer sein als bei den Mineralsäuren, da sie meist nur sehr gering dissoziiert sind.

Der wirkende Teil der Säuren sind die Wasserstoffionen, deren Konzentration (H^+) natürlich von der Dissoziation der vorhandenen Säuren abhängt. Je nach der benutzten Kohlenstoffquelle kann die Wasserstoffionenkonzentration sehr verschiedene Werte haben; der Einfluß der Kohlenstoffquelle ist also sehr bedeutend und die Bildung der löslichen Stärke als eine Folge des Vorhandenseins einer gewissen Wasserstoffionen-Konzentration aufzufassen. Neben ihrem Einflusse wirken freie Säuren in hohem Maße formbestimmend auf die pflanzliche Zelle ein. Verf. bereichert dieses Kapitel der Chemomorphosen durch ein Reihe neuer Beobachtungen.

Stärke und stärkeähnliche Körper waren mit Sicherheit bei Pilzen noch nicht nachgewiesen, wohl aber jodbläuernde Stoffe in den Zellwänden von Tanret und Wehmer in Schimmelpilzen. Beide Forscher haben aber nicht beobachtet, daß auch in der Nährlösung sich reichlich ein jodbläuernder Körper befindet, welcher alle Reaktionen löslicher Stärke gibt.

Zu erwähnen ist noch, daß noch ein jodbläuernder Körper bei Pilzen vorkommt (Trehala Manna) von der Formel $C_6H_{10}O_5$, der in heißem Wasser löslich ist, beim Erkalten aber wieder ausfällt und ein starkes Drehungsvermögen zeigt, von Diastase aber nicht verändert wird. Das Trehalum zeigt also nur Ähnlichkeit mit Stärke, während von als

Stärke zu bezeichnenden Körpern unbedingt gefordert werden muß, daß sie durch Malz- oder Speicheldiastase verankert werden.

Diese Eigenschaft besitzt nun der von einigen Pilzen gebildete Körper, der sich mit Jodjodkalium blau färbt, stark rechts dreht, sich in Wasser löst und dann gelöst bleibt, Kochen mit Laugen wie lösliche Stärke verträgt usw. Aus der filtrierten oder zentrifugierten Nährlösung, welche sich, wie erwähnt, mit Jod bläut, wird er mit Alkohol in weißen, amorphen Flocken ausgefällt; der Niederschlag löst sich bereits in kaltem Wasser und hat hohes Drehungsvermögen. Verf. hält ihn daher für „lösliche Stärke“, von der in der Nährlösung 0,02—0,08%, also 1,6—6,5% des vorhandenen Zuckers, beobachtet wurden. Die Anwesenheit der löslichen Stärke wurde kolorimetrisch festgestellt.

Mit der Bildung der löslichen Stärke geht meist eine mehr oder minder starke Hemmung der Konidienbildung einher und Versuche des Verf. ergaben, daß zwar Stärkebildung und Konidienerzeugung sich nicht völlig ausschließen, daß aber bei Gegenwart einigermaßen höherer Säuremengen keine Konidienbildung mehr eintritt. Dagegen ist der Abbau der Stärke völlig unabhängig von der Konidienbildung, da sie vielfach verschwindet, ohne daß auch nur Spuren einer Konidienbildung vorhanden sind.

Was den Ort der Stärkebildung und das mikroskopische Bild anbelangt, so ist zu bemerken, daß bei den schwimmenden Myzelien in der Zelle nie Stärke mit Sicherheit bei *Aspergillus niger* gefunden worden ist, wobei die Konidienträger auszunehmen sind. Es ist daher anzunehmen, daß die gebildete Stärke sofort in vielleicht konzentrierter Form die Zelle verläßt, in die Nährlösung abwandert und sich dann von außen an die Zellwände in fester Form anlagert. Plasma und Zellwand färben sich also im allgemeinen mit Jod nie gleichmäßig blau und eine Durchfärbung unterbleibt. Nur tote Zellen scheinen sich gleichmäßig blau zu färben. Die Bläuung ganzer Myzelteile nach Jodbehandlung rührt von zahlreichen Flocken, Körnchen und Schuppen her, welche äußerlich der Zellwand als Hüllen anhaften und leicht lösliche Stärke aufnehmen, welche bei Behandlung mit Diastase nachgewiesen wird. In einzelnen Fällen wurden an den Zellwänden größere, rundliche Stärkemassen beobachtet, die etwas größer als Konidien waren und vom Verf. als *Scheinstärkekörner* bezeichnet werden.

Mit dem Alter oder, was das gleiche ist, mit dem Ansteigen der Säuremengen in der Nährlösung, stellen sich die typischen Säurewirkungen auf die Zellform ein, indem *Riesen-* und *Blasenzellen* sich bilden, die meist jodnegativ sind, aber in vielen kleineren, angeschwollenen Zellen örtliche Verdickungen, Leisten und Pfropfbildungen an der Innenseite der Zellwand zeigen, die sich auch mit Jod blau färben und aus einer jodnegativen Hauptmasse und aus Einlagerungen löslicher Stärke bestehen, so daß hier die Diastasebehandlung versagt.

Bei den Konidienträgern färben sich die jungen Decken zu Beginn der Entwicklung mit Jod stark blau, obwohl die Oberseite der da noch blendend weißen Decken mit Säure nicht in Berührung kommt. Der Pilz ist also in allen seinen Teilen mit löslicher Stärke durchtränkt und die Wirkung der Säure durchdringt demnach den ganzen Pilz. Die Blaufärbung der weißen Deckenoberseite beruht auf eigenartigem mikrochemischen Verhalten der jungen Konidienträger, die je nach der Säuremenge steril bleiben oder nur teilweise fertil werden und sich in ihren unteren Teilen teilweise sehr intensiv

blau färben. Da hier die eigentliche Wand ungefärbt ist, erkennt man deutlich, daß die Bläuung dem Plasma und besonders den äußeren Teilen angehört, zumal sich öfter auch in der Zelle Stärkekörnchen nachweisen lassen. In den oberen Teilen der Konidienträger fehlt stets jede Stärkereaktion.

Wie schon erwähnt, spielen freie Säuren, d. h. die H⁺ Ionen, eine beträchtliche Rolle bei der Bestimmung der Zellform, indem sie zur Vergrößerung derselben zu Riesen- oder Blasenzellen führen.

Bezüglich der Einzelheiten der Versuche muß auf das Original verwiesen werden.

R e d a k t i o n.

Sterling-Okunniewski, Stefan, Über Dysagglutination und ihre Bedeutung. (Centralbl. f. Bakt., Abt. I. Orig. Bd. 82. 1919. S. 475—477.)

Bekanntlich wird unter Dysagglutination bei starkagglutinierenden Stämmen das Verschwinden der Agglutinationsfähigkeit verstanden, welches unter dem Einfluß hochwertigen spezifischen Serums nach mehreren Generationen desselben Stammes eintritt.

Die Versuche stellte Verf. so an, daß 3 oder 4 gut agglutinierende Typhusstämmen täglich makroskopisch agglutiniert (mit hochwertigem Serum in Verdünnung von $\frac{1}{200}$) und nach der Agglutination mit steriler Kochsalzlösung ausgewaschen werden. Aus dem Sediment wird dann übergeimpft. Auf diese Weise wird bis zum vollständigen Verlust der Agglutinationsfähigkeit fortgefahren, wobei aber auch die biologischen Eigenschaften daraufhin kontrolliert wurden, ob nicht parallel zum Verschwinden der Agglutinabilität auch Veränderungen der biologischen Eigenschaften des *Bacillus Eberthi* zu finden wären usw. Die Untersuchungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

Durch eine Anzahl von Generationen hindurch auf stark agglutinierende Typhusbazillen einwirkendes hochwertiges Serum verlieren die von agglutinierenden Mutterstämmen abstammenden Stämme vollkommen ihre Agglutinationsfähigkeit.

Die Generationsserie ist quantitativ für jeden Stamm verschieden, doch tritt gewöhnlich schon in der 6.—7. Generation ein deutlicher Unterschied bezüglich der Intensität und Zeitdauer ein, indem die Agglutination undeutlicher, feinklumpig wird und erst (nicht in $\frac{1}{2}$ oder höchstens 2 Std.) in 3, 4—8 Std. zum Vorschein kommt. Etwa in der 9.—11. Generation ist dann die Agglutination vollständig verschwunden.

2mal gewaschene Stämme (bei denen das hochwertige Serum also entfernt ist) büßen ihre Agglutinabilität erst einige Generationen später ein als nicht-gewaschene.

Diese erworbene Eigenschaft wird bis zur 15. Generation im Laufe eines Monats beibehalten. Parallel zur Dysagglutination zeigen sich bisweilen geringe Veränderungen der biologischen Eigenschaften der Bazillen bezüglich der makroskopischen Morphologie der Kolonien und der vergrößerten Azidität.

R e d a k t i o n.

Stickdorn, W., Die keimtötende Wirksamkeit des Wassers und wässriger Lösungen auf Rotlaufbazillen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 81. 1918. S. 549—558.)

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, daß destilliertes Wasser, wahrscheinlich infolge seines geringen Alkaligehaltes, ebenso wie die damit

hergestellten Kochsalzlösungen, stark keimtötend auf die Rotlaufbazillen wirken. Dagegen wirken Fluß- und Leitungswasser und daraus hergestellte Kochsalzlösungen infolge des höheren Alkaligehaltes keimerhaltend.

Obgleich das Alter der Kultur für die absolute Keimzahl insofern von Bedeutung ist, als 1tägige und 8tägige Kulturen eine geringere Keimzahl aufweisen als 2½tägige, gehen diese doch in destilliertem Wasser in derselben Zeit wie jene zugrunde, und zwar um so schneller, in je stärkerer Verdünnung das destillierte Wasser auf die Keime einwirkt.

Die keimtötende Wirkung des destillierten Wassers und die keimerhaltende des Fluß- und Leitungswassers läßt sich nicht nur durch das Plattenverfahren, sondern auch durch den Tierversuch nachweisen.

R e d a k t i o n.

Schenck, Erna, Die Fruchtkörperbildung bei einigen *Bolbitius*- und *Coprinus*arten. (Beih. z. Botan. Centralbl. Abt. I. Bd. 36. 1919. S. 355—413, m. 4 Taf. u. 1 Abbild. i. T.)

Verf. stellte sich die Aufgabe, insbesondere den Einfluß des Lichtes bei solchen *Bolbitius*- und *Coprinus*arten zu untersuchen, welche diesem gegenüber möglichst verschiedenes Verhalten zeigen. Hierzu waren *Bolbitius fragilis* und *B. titubans* nebst *Coprinus narcoticus* und *C. lagopus* besonders geeignet. Die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit sind folgende:

Die untersuchten Pilze zeigten in ihrem Verhalten gegen von außen einwirkende Faktoren, wie Licht, Wärme, Feuchtigkeit und Nährstoffe, teilweise recht wesentliche Unterschiede.

Für die Fruchtbildung scheinen Licht und Transpiration die ausschlaggebenden äußeren Faktoren zu sein. Das Licht bewirkt bei *Bolbitius fragilis* die Fruchtkörperentwicklung, bei *B. titubans* war es zur Bildung derselben nötig, desgleichen auch bei *Coprinus narcoticus* und für niedere Temperaturen bei *C. lagopus* zur Ausbildung der Hüte bzw. zur Beschleunigung derselben.

Für die Fruchtbildung ausreichend war bei allen untersuchten Arten eine sehr geringe Lichtstärke: bei *Bolbitius fragilis* und *titubans* eine solche von $\frac{1}{10}$ MK, größer aber für die Ausbildung der Fruchtkörper bei *Bolb. fragilis*. Geringe Lichtstärken beförderten bei allen Pilzen das Gesamtwachstum der Fruchtkörper; in stärkerem Licht wurden kleinere Fruchtkörper entwickelt. Verschieden starkes Licht beeinflusste nicht nur das Gesamtwachstum, sondern auch das Verhältnis der einzelnen Fruchtkörperteile zueinander. So wurde im schwachen Licht und im Dunkeln das Wachstum der Stiele mehr gefördert, als das der Hüte; auch die Beeinflussung des Verhältnisses des Hutradius zur Stiellänge durch starkes und schwaches Licht war bei jedem der untersuchten Pilze verschieden. Am empfindlichsten waren die Fruchtkörper von *Coprinus narcoticus*, die im schwachen Licht und im Dunkeln am stärksten vergeilten. Die Korrelation zwischen Hut- und Stielausbildung muß mit der Sterilität im Dunkeln zusammenhängen; auch bei *Coprinus lagopus* hing die Beeinflussung der Stiellänge davon ab, ob und wie weit der Hut ausgebildet wurde.

War die Entwicklung der Fruchtkörper im Licht hinreichend gefördert, so konnten sie sich auch im Dunkeln fertig ausbilden. Blaues Licht begünstigte die Bildung der Fortpflanzungsorgane stark, während rotes sie verzögerte oder hemmte.

Steigerung der Transpiration im Dunkeln durch Änderung der Luftfeuchtigkeit beschleunigte bei beiden *Coprinus*arten die Fruchtkörperentwicklung. Während aber bei *C. lagopus* der Prozentsatz an voll ausgebildeten Fruchtkörpern stieg, reiften bei *C. narcoticus* die Hüte im Dunkeln nicht. Verf. erklärt dies mit der im Dunkeln stattfindenden geringen Transpiration, bei welcher beide *Coprinus* um ihren Stiel einen dicken Haarpelz zur Vergrößerung der Oberfläche und damit ihrer Transpiration bilden, was besonders bei *C. narcoticus* auffällt, auf den auch Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes leichter ungünstig wirken.

Während bei *Bolbitius fragilis* durch Verringerung der Luftfeuchtigkeit und infolgedessen durch Verstärkung der Transpiration im Dunkeln keine Fruchtkörperentwicklung sich zeigte, wurde sie am Licht auf diese Weise beschleunigt.

Zur Anlage der Fruchtkörper war im allgemeinen eine niedrigere Temperatur ausreichend als zu ihrer Ausbildung. Die Temperaturgrenzen waren für die untersuchten Pilze sehr verschieden; am tiefsten lag sie für *B. tubans*, dann folgen *Coprinus lagopus*, *Bolbitius fragilis* und zuletzt *Coprinus narcoticus* mit einer Grenze bei etwa 17—18°.

Bei dem einen Stamm von *Coprlagopus*, der größere Abhängigkeit vom Lichte als der andere besaß, konnten durch Temperatursteigerung mehr Fruchtkörper im Dunkeln zur Reife kommen.

Temperaturerhöhung beschleunigt den Eintritt der Fruchtreife; die obere Grenze der Fruchtkörperentwicklung liegt für *Copr. narcoticus* am höchsten, der bei 35—37° C noch Fruchtkörper bildete. *Copr. lagopus* verliert schon bei ca. 30° die Fähigkeit der Fruchtkörperbildung. Eine Erhöhung der Temperatur bewirkte bei *Bolb. fragilis* und besonders bei *Copr. narcoticus* eine verhältnismäßige Verlängerung der Stiele, schien aber bei *Copr. lagopus* ohne wesentlichen Einfluß auf das Verhältnis der einzelnen Fruchtkörperteile zueinander zu sein.

Die genaue Kenntnis der Bedeutung der äußeren Einflüsse für das Leben und die Fortpflanzung der Pilze hat nicht nur theoretisches, sondern auch praktisches Interesse. Sie führt einerseits zur Züchtung der Edelrassen, z. B. bei Hefepilzen, und wird in zunehmendem Maße dazu beitragen, die Kultur der eßbaren Pilze zu verbessern, wie sie auf der anderen Seite uns die Mittel zur Bekämpfung schädlicher Pilze bietet.

Redaktion.

Höhnel, Franz v., Fragmente zur Mykologie. XXI—XXII. Mitt. Nr. 1058—1153. (Sitz.-Ber. d. Wien. Akad. d. Wissensch. math.-nat. Kl. Abt. I. Bd. 127. 1918. [1919.] S. 329—393, 549—634.)

Sphaerella Umbelliferarum Rbhst. (= *Phomatospora Libanotidis* Ft. et Lb.) ist der Typus der neuen Phacidiaceen-Gattung *Leptophacidium* v. H. — *Sirothyrium Taxi* Syd. lebt nach dem Original exemplar aber auf Nadeln der Tanne und ist vielleicht der Vertreter der neuen Gattung *Sirothyrium* (verwandt mit *Thyriopsis* (Th. et Syd.) — *Peziza betulina* Alb. et Schw. ist eine *Orbilina*. — *Calloria* Fries ist eine Mischgattung, mit dem Typus *C. fusarioides* (Berk.) auf Stengeln von *Urtica* und *Solanum*; *C. Galeopsidis* Schröt. muß *Phragmonaevia* (*Naeviella*) *Galeopsidis* (Schroet.) v. H. heißen, *C. quitensis* Pat. gehört zu *Phyllocrea* n. g. (*Hypocreacearum*), welche Gattung Arten enthält, die kleine, hervorbrechende, auf lebenden Blättern schmarotzende Stromata besitzt; *C. Galii* Fuck. gehört zu *Pezizella* — *Peziza neglecta* Lib. = *Calloria fusarioides* (Bk.) Fries; *P. umbrinella* Desm. lebt auf Asterarten als Typus

der neuen Dermateengattung *Caloriella*. — *P. maritima* (Rob.) gehört zu *Dermatea* und lebt auf *Ammophila arenaria* als erste europäische, blattbewohnende Art dieser Gattung. — *Bulgariastrum* Syd. ist von *Desmatella* Kst. kaum verschieden und hat *Oncospora* K. et C. zur Nebenfrucht. Die 4 auf *Capparis* blättern lebenden afrikanischen *Oncospora* arten sind wohl identisch. — Mit *Ombrophila umbovata* Rehm fällt *Peziza viridi-fusca* Fuck. zusammen (auf Erlenblättern und -fruchtkätzchen); *O. ambigua* n. sp. lebt auf *Glyceria aquatica* Wahl bei Königsstein i. Sachsen. — *Peziza cornea* Bk. et Br. gehört zu *Mollisia*. — *Beloniella Vossii* Rehm auf Zweigen von *Cytisus radiatus* gehört zu *Niptera*, *Helotium drosodes* Rehm auf *Aster*, *Solidago* usw. zu *Beloniosypha*. — *Lambertella Corni maris* n. g. n. sp. auf alten Früchten von *Cornus mas* ist eine *Stromatinia* (Boud. 1885) mit gefärbten Sporen. — *Pycnocarpon nodulosum* Syd. ist eine sterile *Microthyriacee*; eine solche ist auch *Dimerosporium Litsaeae* P. Henn., auf Flechten oder Pilzen schmarotzend. — Die *Capnodiaceen* und *Coccodineen* sind 2 voneinander gut verschiedene Familien, beide leben namentlich in den Tropen, von wo aus viele Arten in unsere Warmhäuser gelangten, wo sie als „Rußtau“ den Gärtnern bekannt sind. Was *Neger* (Flora 1917, S. 129) als *Fumago vagans* P. (Rußtau in diesen Häusern) bezeichnet hat, gehört hierher; der Rußtau auf einheimischen Pflanzen besteht aus anderen Pilzen. — *Cyphella faginea* Lib. = *C. abieticola* Kst. 1871 kommt auf mannigfaltigem Substrate, sogar Hopfen, vor. — Auf *Rubus* arten leben 2 verschiedene *Phacidieen*: *Phacidium rugosum* Frs. nur auf *R. Idaeus*, *Ph. pusillum* Lib. auf *R. fruticosus*. *Cenangium Pinastri* (Tul.) Fuck. auf Fichtenzweigen gehört zu *Tryblidiopsis*, wozu als Nebenfruchtform *Tryblidiopycnis pinastri* v. H. n. g. n. sp. gehört. — *Leciographa* Mass. 1859 = *Dactylospora* Körb. 1855 = *Mycolecidea* Kst. 1888 = *Phaederris* Sacc. 1889 umfaßt nur auf Flechten schmarotzende Arten. — *Sclerotium Rhinanthi* P. M. 1894 = *Ephelis Rhinanthi* Phill. 1887 müssen *Ephelina lugubris* (de Not.) v. H. heißen, *Excipula Viburnii* Fuck. 1869 = *Trochilia commoda* (Rob.) Qué. 1886 aber *Excipula commoda* (Rob.) v. H. — *Pyrenopeziza Tamaricis* (Rg.) Sacc. 1882 = *Cenangium Myricariae* Rehm 1912 ist *Mollisia ligni* (Desm.) Kst. 1871. — Auf lebenden Stämmchen des Laubmooses *Dicranum longifolium* (Rhöngebirge) lebt *Helotium Dicrani* Ade et v. H. n. sp. — Zum Schlauchpilze *Coniothyrium Pini* Cda. (= *Asterina nuda* Peck.) gehören als Nebenfruchtformen *Antennaria pinophila* Nees und *Toxosporium camptospermum* (Peck.) Mbl. — Die Nährpflanzen von *Micropeltis carniolica* Rehm = *M. Flageoletii* Sacc. sind *Pirola*, *Hedera*, *Ilex* und wohl noch andere Arten mit lederartigen Blättern.

Matouschek (Wien).

Höhnel, Franz von, Fungi imperfecti. Beiträge zur Kenntnis derselben. (Hedwigia. Bd. 60. S. 129—209.)

Sphaeria leptidea Fries von der Blattunterseite der Preiselbeere gehört zu den *Sclerophomeen* oder *Pachystromaceen*, der reife Zustand des Pilzes ist noch unbekannt; sein Schlauchpilz dürfte eine neue, noch nicht gefundene Form sein. — *Sphaeria Miribellii* Fries auf *Buxus* gehört zu *Sarcophoma* und ist die Nebenfrucht zu *Naevia pallida* (Fuck. als *Pseudopeziza*) Rehm. — *Phoma nitidum* Roberge in herb. wächst auf der Blattunterseite von *Psamma litoralis* und wird zu *Sclerophoma* gestellt. Zu dieser Gattung gehört auch *Phoma punctiformis* Desm., auf der Blattoberseite von *Lychnis chalcidonica* dichten Belag bildend. — Über die *Phyllosticta* arten auf Blättern der Rosen: *Phyll. Rosae* Roberge ist zu streichen; *Kickxs Ph. Rosae* Desm. in Flora crypt. Flanders 1867 ist *Ph. Rosarum* Passer. und diese ist *Phragmidium subcorticium* (Spermogonium); *Ph. rosicola* Massal. 1900 ist eine *Stictochorella* v. H. *Plenozythia Euphorbiae* Syd. muß neben *Macrophoma* als Gattung eingereiht werden. *Sphaeria Leguminis-Cytisi* gehört zu *Didymella*. *Botryella nitidula* Sydow 1916, schmarotzend in den Lagen von *Puccinia aculeatipora* v. H. nov. sp. gehört zu *Darlucia*. — *Sphaeria perforans* Roberge von der Blattunterseite der *Ammophila arenaria* gehört zu *Tiarospora* und ist die Nebenfrucht zu *Leptosphaeria sabuletorum* (Berk. et Br.) v. H. — Der Schmarotzer *Haplosporella chlorostroma* Spg. auf Zweigen von *Robinia Pseudoacacia* N.-Amerikas gehört zu *Camarosporium Robiniae* (West.)

Sacc.; *H. caespitosa* (B. et Br.) Sacc. ist wohl die Nebenfruchtform von *Cucurbitaria Hederiae* Wtr., andere Arten dieser Gattung gehören zu *Sclerothyrium*. *Stenocarpella Zeae* Sydow ist eine schmalsporige *Macro-diplodia*; mit *Diplodia Zeae* (Schw.) Lév. ist identisch *Dipl. maydicola* Speg. — Die 10 *Septoria*arten auf *Convolvulus* sind auf folgende zwei zurückzuführen: *S. Convolvuli* Desm. 1842 und *Hendersonia Calystegi*ae (Westend.) v. H. — *Eriospora biparasitica* v. H. n. sp. schmarotzert in alten Perithezien von *Anthostomella Scopariae* H. Fabre (= *Haplosporella Brunaudiana* Pass.) — Durch den mikroplektenchymatischen Bau der Pykniden und die Konidien unterscheidet sich *Mycorhynchella* n. g. v. H. (Nectrioideae) von *Mycorhynchus* Sacc. (= *Rhynchomyces* Sacc. et March. 1885 non Willk.); die Arten sind: *Mycorhynchella* (*Rhynchomyces antea*) *exilis* v. H., *M. Betae* (*Sphaeronema* apud Hollrung) v. H. und *M. inconspicua* v. H. auf Tannenholz). *Cyanophomella acervalis* (Sacc. v. H. n. gen. ist gleich *Phoma acervalis* Sacc. 1884. — *Didymochora betulina* n. g. v. Höhnel ist die Nebenfrucht von *Eurynchora betulina* (Fr.) Schröt.; sie kommt auf grünen *Betula*arten vor. — Der Parasit *Placosphaeria Onobrychidis* (DC.) Sacc. ist zu *Diachorella* v. Höhn. n. g. festzustellen. — Neu ist *Stictochorella Juniperi* v. H., auf lebenden Nadeln von *Juniperus Oxycedrus* bei Ragusa. — *Leptothyrium Cytisi* Fuck. 1869 durchzieht die ganze Blattdicke und ist zu *Leptostromella* zu setzen. — In Europa lebt auf *Carex*blättern nur eine *Phyllachora*, nämlich *Sphaeria Caricis* Fries 1823; ihre Nebenfrucht ist *Linochora caricinella* (S. et R.) v. H., die massenhaft als echter Schmarotzer nur auf *Carex pilosa* des Wiener Waldes lebt. — *Sirospheera botryosa* Sydow schmarotzert auf Schildläusen und ist die Nebenfrucht einer *Dothideaceae*. Auf Palmenblättern leben nur die 2 Arten von *Diaporthe*, *D. Phoenicis* Pat. und *D. chamaeropina* Gaja; die hier lebenden *Phoma*- und *Phyllosticta*arten gehören zu *Phomopsis*.

Matouschek (Wien).

Kavina, K., Nebezpeční hosté američtí. [Gefährliche amerikanische Gäste.] (*Časopis musea král. Českého*. Bd. 90. Prag 1916. p. 386—389.) [In tschechischer Sprache.]

In den Mischwäldungen werden von *Oidium alphitoides* Griff. et Mbl. nur die heimischen Eichenarten, nicht aber die amerikanischen befallen. — *Sphaerotheca morsuvae* (Schw.) Berk. breitet sich erschreckend aus im Westen und Osten der böhmischen Niederung, an der Grenze gegen Mähren, in allen Gebieten mit Teichen und im Sudetenbereich. Salmon hat nicht recht, wenn er *Sphaerotheca tomentosa* Ot. als identisch mit *Sph. morsuvae* hinstellt. In Böhmen werden die amerikanischen Sorten am wenigsten befallen.

Matouschek (Wien).

Moesz, G., Mykologiai közlemények. III. [= Mykologische Mitteilungen. III.] (*Botan. közlemények*. 17. 1918. p. 60—78.)

Auf Nadeln von *Pinus pumilio*, *P. mughus*, *Picea excelsa* und *Juniperus* bilden ein schwarzes Myzel in der Hohen Tatra *Herpotrichia nigra* Hart. und *Neopeckia Coulteri* (Peck.) Sacc.; die 1. Art hat 2reihige, farblose, 4zellige, spindelförmige Sporen, die 2. einreihige, dunkelbraune, 2zellige und elliptische, daher nur mikroskopisch unterscheidbar; *Ozonium plica* Klehbr. (als steriles Myzel), kann zu beiden Arten gehören. *Chaetomium nivale* Strauß darf, da auf faulenden pflanzlichen Teilen lebend, nicht mit den beiden Pilzarten in Verbindung gebracht werden. — Auf Perichaetialblättern von ♂ *Polytrichum commune* fand Bäumlér zu Preßburg den 16sporigen Pilz *Pseudolizonia Baldini* Pirota 1889, der vom Verf. als Form zu der 8sporigen *Lizonia empergonia* (Auersw.) de Not. gestellt wird. Sie gehört zu den Capnodiaceen und ist für Ungarn neu. — *Pachybasidiella polyspora* Bub. et Syd. ist Parasit auf den Blättern von *Acer dasycarpa*, *P. microstomoides* Moesz (früher als *Gloeosporium*) ist ein Saprophyt, der auf trockenen Kapseln von *Catalpa*

bignonioides graue, elliptische Flecken verursacht. Die erstere Art hat keine gelblichbraunen, sondern farblose Hyphen, ihre Flecken sind eckig, dunkelbraun. — *Leptosphaeria Crepini* (West.) de Not. verursacht in Ungarn namentlich auf *Lycopodium annotinum*, viel seltener auf *L. clavatum* das schwärzliche Aussehen der Sporophylle. — Die anderen als neu angeführten Arten sind durchwegs Saprophyten. Für viele solcher, schon bekannter Arten gab es in Kroatien und Fiume neue Wirtspflanzen.

Matouschek (Wien).

Staritz, R., Dritter Beitrag zur Pilzkunde des Herzogtums Anhalt. (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. Bd. 59. 1918. S. 62—111.)

Neben einigen für Deutschland neuen Arten, die Verf. im Herzogtum Anhalt antraf, fand er folgende neue Spezies:

Phoma Diedickei, *Ph. Lindaviana*, *Ph. Sherardiae*, *Ph. Strooseana*, *Ph. alismatidis*, *Ph. hippuridis*, *Macrophoma Staritzii* Sacc., *Ascochyta Herreana*, *Asc. Diedickei*, *Diplodina Richteriana*, *D. silybi mariani*, *D. Weyhei*, *Septoria Spergulariae* Bres., *Coniothyrium Dianthi*, *Microdiplodia Henningsii*, *M. Colletiae*, *M. Dracaenae*, *Hendersonia saponariae*, *Camarosporium Forsythiae*, *C. Kirchneri*, *C. Rhodotypi*, *Gloeosporium Henningsii*, *Nemaspora castaneae* Bres., *Marssonina extremorum* Syd., *M. Staritzii* Bres., *Coryneum anhaltinum*.

Die Mehrzahl dieser neuen Arten wird (in deutscher Sprache) beschrieben. Die Zahl der vom Verf. für Anhalt festgestellten Pilze beträgt nunmehr 1562.

Herter (Berlin-Steglitz).

Baudyš, E., Prinos florij gljiva Bosne i Hercegovine. [Beitrag zur Pilzflora von Bosnien und der Herzegowina.] (Glasnik zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini. XXX. 1918. [Sarajevo 1919.] p. 317—328.)

128 Pilzarten sind hier notiert, davon 76 neu für das genannte Gebiet.

Neu ist das Genus *Phaneroascus* (*Plectascineae*, *Ascomycetes*), mit *Ph. quercinus* Baudyš n. g. n. sp. (mycelio septato, hypophyllo, arachnoideo; peritheciis imperfectis globulosis, monaseis, sub vitro hyalinis; sporidiis ellipticis muriformibus, fuscobrunneis; in foliis rivis parasitans *Quercus* *Schneideri* Vierh. in silvis prope Domanovic in Hercegovina). Die Begleiterin ist *Microstoma album* Sacc. Ferner *Phyllosticta allii* Baudyš n. sp. (in laminis vaginisque fol. mortibus *Allii ampeloprasii* L. Dalmatia, Sibenik, in societate *Puccinia allii* Rud.) und *Alternaria holcina* (n. sp.?) auf *Holcus mollis*, mit *Epicoccum neglectum* Desm.

Für *Puccinia mulgedii* Syd. ist *Mulgedium Pančićii* Vis. eine neue Nährpflanze.

Matouschek (Wien).

Cruchet, Paul, et Mayor, Eug., Contribution à l'étude des Champignons parasites de l'Engadine. (Jahresber. d. Naturf. Gesellsch. Graubünden. Chur. N. F. Bd. 58. 1918. S. 57—68.)

Verff. schildern die Funde, die sie auf 27 Ausflügen gemacht haben.

Als neu werden aufgeführt:

Uredo Festucae Halleri Cr. et Mayor n. sp. auf *Festuca Halleri* (Col de la Bernina) und *Puccinia Aerae* (Lagerh.) Cr. et Mayor auf *Deschampsia caespitosa* (de St. Moritz à Silvaplana par la rive droite des lacs). Beide Arten werden im Bull. de la Société vaudoise d. Sc. nat. 51. Nr. 193 beschrieben werden.

Matouschek (Wien).

Cruchet, P., Fischer, E., u. Mayor, E., Über die auf der botanischen Exkursion vom 9.—13. 8. 1916 im Unterengadin gesammelten Pilze. Anhang II zu: Eine pflanzengeog-

Zweite Abt. Bd. 51.

33

graphische Exkursion durchs Unterengadin und den schweizerischen Nationalpark von J. Braun-Blanquet. (Beitr. z. geobot. Landesaufn. Bd. 4. Herausgeg. v. d. pflanzengeogr. Kommis. Schweiz. Naturf. Gesellsch. i. Zürich 1918. S. 72—79.)

Auffallend ist in der Nähe großer Kiefernbestände das Fehlen von *Coleosporium Senecionis* auf *Senecio rupester*. — *Aecidium Aconitis Napelli* wurde neben *Festuca rubra* mit einer *Puccinia* vom Typ der *P. Poarum* gefunden, was zu weiteren Studien anregen muß. — Als neu wird beschrieben *Puccinia Crepidis-Jacquini* n. sp. auf *Crepis Jacquini*.

Neue Wirte sind:

Melica transsilvanica für *Uromyces graminis*, *Astragalus Onobrychis* für *U. Klebahnii*, *Cytisus radiatus* für *Uredo* sp.

Auf *Thalictrum alpinum* treten als neu für die Schweiz Aecidien auf. Sonst sind aus der Aufzählung noch wünschenswert: *Uromyces Genistae-Tinctoriae* und *Puccinia borealis*.

Matouschek (Wien).

Fragoso, González, R., *Pugillus mycetorum Persiae* (Lect. Ferd. Martínez de la Escalera). (Bolet. de la Real Soc. Espan. de Hist. Nat. Vol. 16. 1916. p. 167—174.)

Neu sind: *Uredo Salicis-acomophyllae* auf Blättern von *Salix acmophilla* bei Kouht-Sefid, *Pleosphaeria Escaterae* auf älteren Stengeln von *Bupleurum Baldense* (von *Pl. astragalina* Bub. durch 2—3 septierte Askosporen verschieden), *Pyrenophora Silenes* auf alten Stengeln und Blättern von *Silene albescens*, wie vorige Art bei Olhoas, *Phyllosticta bromiicola* auf alten Blättern von *Bromus scoparius*, *Coniothyrium Ebeni* und *Hendersonia Ebeni* auf Dornen von *Ebenum stellatum* (wie vorige Art in Alto Karun), *Microdiplodia Escalerae* (auf alten Stengeln von *Thesium ramosum*, ebenda), *Diplodia Helichrysi* Pass. wird vom Verf. zu *Microdiplodis* gestellt. Im ganzen werden 20 Arten angeführt und erläutert.

Matouschek (Wien).

Straßer, Pius, Siebenter Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö.), 1917. (Verhandl. zool.-bot. Gesellsch. Wien. Bd. 68. 1918. S. 97—123.)

Entylomella serotina v. Höhnel n. g. n. sp. ist der Konidienpilz zu *Entyloma serotinum* Schröt. und kommt auf der Unterseite lebender Blätter von *Symphytum officinale* vor. — *Myxosporidium scutellatum* (Otth.) v. H. auf jungen *Salix* trieben ist eine Nebenfrucht zu *Ocellaria aurea* Tul. — *Xenosporella pleurococca* v. H. n. g. n. sp. tritt auf kreisförmigen Stellen von *Populus tremula* auf; die neue Gattung ist mit *Xenosporium* Penz. et Sass. verwandt. — *Stictochorella Heraclaei* v. H. n. g. n. sp. (*Stromaceae*) ist ein Parasit in *Oligostroma-Loculis* mit 3=0,5 pleurogenen Konidien, mit *Phloeospora Heraclaei* (Lib.) v. H. als Nebenfrucht zu dem meist unreif gefundenen Schlauchpilze *Oligostroma Heraclaei* (Fr.) v. H. gehörig. — 1916 traten epidemisch im Gebiete auf: *Phytophthora infestans* zerstört mit der 3 Wochen später aufgetretenen *Cercospora concolor* Casp. (= *Cerc. heterosperma* Bresad.), die grau-braunrote Flecken bildet, die Kartoffelstauden. Am meisten litten Früh- und Speisekartoffeln, weniger Futterkartoffeln, Samenknollen aus Russ.-Polen gar nicht. — *Puccinia verrucosa* (Schze.) befiel mit *Ramularia calcea* Desm. *Glechoma hederaceum*, *Ramularia coleosporii* Sacc. auf Polstern von *Coleosporium Senecionis* die Blattunterseite von *Senecio nemorensis*, *Ramularia lamii* Mass. das *Lamium purpureum* in Gesellschaft von *Oidium crysiphoides* und *Septoria Lamii*, *Isariopsisella Vossiana* (Th.) v. H. lebende Blätter von *Cirsium oleraceum*, in Gesellschaft von *Puccinia Cirsii* Lsch. und *Cystopus Tragopogonis* Pers., *Isariopsis*

episphaerica (Desm.) v. H. die Organe von *Cerastium triviale*. *Isariopsisella* ist eine *Isariopsis* mit in Ketten stehenden Konidien, also eine *Isar.* aus einer *Ramularia* entstanden, wie *Isariopsis* selbst aus *Ovularia* entstanden ist. Beide Gattungen gehören zu den Hyalostilben.

Matouschek (Wien).

Keißler, Karl von, Über Pilze auf Orchideen im Reichenbachschen Herbar. (Beih. z. Botan. Centralbl. Abt. II. Bd. 36. 1918. S. 307—319.)

Die Durchsicht des 25 Jahre lang unter Klausur gestandenen Reichenbachschen Orchideenherbars ergab eine Anzahl neuer Parasiten:

Uredo Pleurothallidis (auf Blättern von *Pleurothallis Dinotherii* R. f., für die Gattung ist bisher kein Pilz bekannt geworden; Sporen breitbirnförmig), *Phyllosticta Laeliae* (auf *Laelia furfuracea* Ldb. und *L. alba* Ldl., auf den Blättern bleiche Flecken und dichtstehende Gehäuse, auf den Hochblättern sind keine Flecken, die Gehäuse zerstreut); *Ph. Renantherae* (auf Blättern von *Renanthera Storici* R. f.), *Ph. Pleurothallidis* (auf Blättern von *Pleurothallis longissima* Ldl.) mit n. var. *Brassovolae* (auf Blättern von *Brassavola* sp., cult.), *Macrophoma Reichenbachiana* (auf Blättern von *Oncidium sphacelatum* Ldl.), *M. Epidendri* (auf Stengeln von *Epidendrum cochleatum* L.), *Hendersonia Epidendri* (auf Blättern von *Epid. bifidum* Aubl.). Von den angeführten Pilzen treten die folgenden auf neuen, im Lindauschen Verzeichnisse (Gartenflora 1915. S. 173—220) nicht genannten Nährpflanzen auf:

Bletia sp. *Uredo Cyrtopodii* Syd., *Cattleya Eldorado* Ld. *Colletotrichum Orchidearum* All. u. *Lasiodiplodia paraphysaria* (Sacc. sub. *Diplodia*) Keißl., *C. Lawrenceana* Rehb. *Hendersonia spec.*, *Cattleya* sp. *Colletotrichum Orchidearum* All. *Cymbidium suave* RBr. *Leptothyrium* sp., *Elleanthus discolor* Rehb. *Ascospora* sp., *Epidendrum macrostachyum* Ldl. und *Laelia crispa* Rehb. *Colletotrichum Orchidearum* All., *Laelia* sp. *Anthostomella* sp., *Lycastomacrophylla* Ldl. *Aspergillus flavus* Lk. (mit Sklerotien *Sclerotium Orchidearum* Henn.), *Pleurothallis ruscifolia* R. Br. *Mediola* sp., *Pleurothallis* sp. *Graphium* sp. und *Vermicularia* sp., *Vanda coerulea* Griff. *Cladochaete setosa* Sacc., *V. Roxburghii* R. Br. *Macrophoma* sp.

Es werden auch eine größere Zahl von Pilzen aufgenommen, die im genannten Verzeichnis von Lindau nicht aufgenommen wurden. — Unter den Pilzen im Reichenbachschen Herbar sind am häufigsten vertreten: *Gloeosporium Laeliae* Henn. (auf Arten von *Laelia* und *Cattleya*), *Colletotrichum Orchidearum* All. (auf diesen Gattungen und auf *Epidendrum*).

Matouschek (Wien).

Lüdi, W., Untersuchungen mit *Aecidium Aconiti Napelli* (DC) Winter. (Mitteil. d. Naturf. Gesellsch. Bern a. 1917. [1918.] S. 37 d. Sitzungsber. u. a. 1918. [1919.] S. 200—211.)

Verf. vermutete als Teleutosporenwirt für dieses *Aecidium Festuca rubra* var. *commutata* Gaud. Eine erste Versuchsreihe mit Aezidienmaterial vom Gemmenalphorn auf *F. rubra* und einigen anderen *Festuca*arten sowie auf *Poa alpina* und *Carex ferruginea* ergab kein positives Resultat. Eine zweite Versuchsreihe wurde eingeleitet mit Aezidienmaterial aus dem Lauterbrunnental auf *F. rubra* var. *commutata*, *F. violacea* und *F. pulchella*, die kurz vorher auf der Boganggenalp bei 2300 m Höhe ausgegraben wurden. 4 Wochen nach Beginn der Versuche zeigte *F. rubra commutata* leichte Teleutosporenfektion; die Teleutosporen erwiesen sich als zum *Puccinia poarum* typus zugehörend. Im Freien fand Verf. die genannte *Festuca*-form oft stark mit Teleutosporen infiziert, wenn in der Nähe aezidientragende *Aconitum Napellus*stauden vorhanden waren. Er nennt die Art

33*

Puccinia Aconiti-Rubrae und beschreibt lateinisch die haploide und diploide Phase. Die Aezidien und Pykniden entstehen auch auf *Aconitum paniculatum*, *variegatum* und *Stoerkianum*, die Teleutosporen auch auf *Festuca violacea*. Ed. Mayor vermutet (1918), daß das *Aecidium Aconitii paniculati* von Leysin könnte als Teleutosporenwirt *Elymus europaeus* haben, was Verf. bestreitet, da die Wirte nicht nebeneinander gedeihen.

Matouschek (Wien).

Lüdi, Werner, Über die Zusammengehörigkeit des *Aecidium Petasitis* Sydow. (Mitteil. d. naturf. Gesellsch. Bern a. 1916. [1917.] Sitzber. S. 35.)

Man glaubte, daß das genannte *Aecidium* in den Entwicklungskreis einer heteroezischen *Uromyces*- oder *Puccinia*art gehöre. Verf. fand nun Sommer 1915 am Fuße des Brünlihornes bei Müren in Gesellschaft von aezidientragendem *Petasites niveus* stets *Festuca pulchella*, und da auf einem mitgenommenen und mit aezidientragenden *Petasites*blättern umwickelten Stocke dieser Graminee Teleutosporen auftraten, so erschien es sehr wahrscheinlich, daß sie der gesuchte Teleutosporenwirt sei. Im Herbst zeigte sich nun am Standorte das genannte Gras teleutosporenbefallen. Das überwinterte Material diente Frühjahr 1916 zu Infektionsversuchen auf *Petasites*arten und auf *Tussilago*. Gut entwickelte Aezidien und Pykniden erschienen auf *Petasites niveus* und *P. hybridus*; auf *P. albus* und *Tussilago* erschienen aber nur Pykniden bisher. Daher gehört *Aecidium Petasites* zu einer auf *Festuca pulchella* lebenden heteroezischen *Puccinia*art, und zwar handelt es sich dabei um eine Form vom Typus der *Puccinia Poarum* (nach Klebahn *P. Petasiti-Pulchellae*). Ob der Pilz auf andere *Festuca*arten übergehen kann, soll noch geprüft werden.

Matouschek (Wien).

Rands, R. D., *Alternaria* on *Datura* and potato. (Phytopathology. Vol. 7. 1917. p. 327—338.)

Für *Cercospora crassa* Sacc. wird der neue Name *Alternaria crassa* vorgeschlagen.

Matouschek (Wien).

Korthof, Die Differenzierung der atoxischen Dysenteriebazillen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 83. 1919. S. 409—414.)

Hier sind nur die vom Verf. ausgeführten Untersuchungen über die Variabilität der Ruhrbazillen von Interesse, die er mit Kollodiumsäckchen beim lebenden Tiere durchführte.

Es ergab sich dabei, daß die Gewebesäfte lebender Tiere die Variation des Bazillus begünstigen. Die Variationen untersuchte Verf. nach dem Agglutinationsverfahren, wobei sich ergab, daß die serologischen Rezeptoren nicht intakt blieben, sich jedoch mitverändern. Auch das Komplementablenkungsverfahren zeigte deutliche Unterschiede zwischen den ursprünglichen Stämmen und ihren Varianten.

Redaktion.

Berthold, E., Zur Kenntnis des Verhaltens von Bakterien im Gewebe der Pflanzen. (Pringsh. Jahrb. f. wissensch. Botan. Bd. 57. 1917. S. 387—459.)

Verf. stellte zunächst fest, daß gesundes Pflanzengewebe (krautige Teile, Splintholz, Kernholz) keine Bakterien enthielten. Auch aus pilzkrankem und zersetztem Holz (*Nectria cinnabarina*, krankes Holz von *Ulmus campestris* und *Aesculus hippocastanum*, *Polyporus*-krankes Holz von *Prunus triloba* sowie zersetztes und morsches Holz von *Crataegus oxyacantha*, dessen Erkrankungsursache nicht näher festgestellt wurde) konnten keine Bakterien, sondern nur Pilze isoliert werden.

Beim Aufsaugenlassen durch den Transpirationsstrom und beim Einpressen von Bakterienaufschwemmungen (*Bact. prodigiosum* und *pyocyaneum*) konnte festgestellt werden, daß jedenfalls die Bakterien durch die Tüpfelschließhäute filtriert werden.

Versuche mit den beiden genannten Bakterien sowie mit *B. fluorescens*, *bruneum*, *Sarcina lutea* zeigten, daß diese lange im Pflanzengewebe lebend bleiben, sich aber kaum weiter entwickeln, auch auf isolierten Pflanzenteilen nicht. Erst auf totem Gewebe finden sie Entwicklungsmöglichkeiten; doch verhalten sie sich verschieden: sie entwickeln sich z. B. manchmal auf einem durch Säurebehandlung, manchmal auf einem durch Alkalibehandlung abgetöteten Substrat, so daß die von der lebenden Pflanze ausgehenden Entwicklungshemmungen ziemlich komplizierte Vorgänge sein dürften.

Ref. möchte nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß das angebliche Fehlen von Bakterien in morschem, zersetzten Holz doch etwas auffallend erscheint, wenn tote Pflanzenteile den Bakterien Entwicklungsmöglichkeit bieten sollen. Es ist auch darauf hinzuweisen, daß die vom Verf. geprüften, oben erwähnten Bakterien als ausgesprochene Saprophyten natürlich keinerlei Analogien zu dem Verhalten von Parasiten, seien es auch nur fakultative Parasiten, geben können. Es würden sich beispielsweise zellulose- oder holzzersetzende Bakterien natürlich nicht ohne weiteres durch die Tüpfelschließhäute filtrieren lassen.

Rippel (Breslau).

Büsgen, M., Biologische Studien mit *Botrytis cinerea*. (Flora, N. F. Bd. 11/12. Festschr. f. Stahl. 1918. S. 608—620.)

Die Schnelligkeit, mit der die Krankheitsflecken sich ausdehnen, ist nach den Umständen und nach der Versuchspflanze verschieden. Das Durchschnittswachstum der Flecken während der ersten 2—5 Tage nach Infektion bei warmer Sommertemperatur zeigt eine Tabelle bei *Ranunculus repens* und *Stachys silvatica* 6,6 *Prunus avium* 4,5, *Vitis* 2,5, *Ilex* 1,5. Mit fortschreitender Größe nimmt die Geschwindigkeit des Wachstums der Flecken zu, weil mit der Größe des Myzels auch die Giftwirkung sich steigert. Bei *Forsythia* und *Liquidambar* stand das Wachstum der Flecken nach dem 7. Tage still; fortschreitende Zerstörung zeigten *Sambucus nigra*, *Iris* usw.; sehr langsam fortschreitende Infektion ergab sich bei *Dracaena* sp., *Castanea*, *Tilia*, *Ficus elastica*, *Ledum* usw. Völlige Heilung trat in der feuchten Kammer nur bei *Prunus Laurocerasus* ein: Das abgestorbene Gewebe fiel aus dem Blatt, durch Korkbildung vom gesunden Parenchym getrennt, oder die Heilung erfolgte durch das Herausnehmen des Blattes aus der Kammer, wobei der Pilz lufttrocken wurde und im Wachstum einhielt. Die Verschiedenheiten der Krankheitsercheinungen beruhen auf „inneren“ Eigenschaften der Versuchspflanzen. Als solche kommen in Be-

tracht: Wassergehalt, chemische Beschaffenheit, Durchlüftung der Blätter. Das Wachstum der sehr luftbedürftigen *Botrytis* wird verlangsamt durch eine mit Wachs bedeckte Epidermis mit wenigen Spaltöffnungen (*Fagus*); saftreiche, dünne Blätter mit vielen Spaltöffnungen werden rasch durchwuchert (*Urtica*, *Stachys*). Zusätze von einigen Proz. Amygdalin und Tannin hindern das Wachstum des Pilzes nicht; außerdem wird das Glykosid abgespalten. Mit 1 Proz. Salicin erfolgte in Smiths Nährlösung zuerst langsames, später kräftiges Wachstum des Pilzes. Die anatomische Untersuchung der Krankheitsflecken lehrt, daß Chlorophyllkörner und Zellkern oft erhalten bleiben, die Zellwand wird nicht immer gelöst. Zellulose des Blattparenchyms wird vom Pilz meist gelöst, nicht gelöst aber bei *Robinia*, *Vitis*, *Tilia*, *Platanus* usw. Im letzteren Falle bilden die im Wasser löslichen Inhaltsstoffe der Zelle die Hauptnahrung des Pilzes; diese Stoffe macht er sich durch von ihm erzeugte Gifte zugänglich. Der Pilz tötet die den Hyphen benachbarten Zellen ab und ermöglicht dadurch das Auftreten der durch lebendes Plasma nicht diffundierenden Bestandteile aus dem Zellkörper heraus. Das Gift macht den Pilz somit unabhängig von der Durchlässigkeit des Plasmas, die sonst eine Rolle spielt. Sie ist eine der Ursachen, wenn die Lebensenergie der Zellen über den Erfolg oder Nichterfolg eines Pilzangriffes entscheidet. Da ein Myzelauszug durch Kochen nicht unwirksam gemacht wird, so gehört das Gift, mit dessen Hilfe der Pilz die Zellen tötet, nicht zu den Enzymen. Lebende Moose widerstehen dem Pilzangriffe; wurde das Moos (z. B. *Atrichum undulatum*) im Mörser zerrieben, und mit Sporen infiziert, so ergab sich starke Myzelentwicklung. *Mnium hornum* ist gegen die *Botrytis*form, mit der Verf. experimentierte, immun. Von 171 Pflanzen zeigten sich 84 bei der Infektion der unverletzten Blattoberseite mit infektionstüchtigem Materiale immun. Von der unverletzten Unterseite her waren infizierbar: *Polypodium vulgare*, *Pirus malus*, *Prunus avium*, *Sorbus Aria*, *Pistia Stratiotes* u. a. Unter den immunen Pflanzen zeichnen sich viele durch eine glatte glänzende (mit Wachs überzogene) Epidermis aus, z. B. die Wasserpflanzen *Nuphar*, *Trapa*, *Alisma*, dann *Pirus communis*, *Empetrum*, *Hedera*, *Vaccinium*, *Vitis idaea*. Doch ist die Immunität nicht an starken Wachsüberzug gebunden: neben *Salix purpurea* waren *S. caprea* und *aurita* unverletzt immun, ferner *Artemisia vulgaris*, *Mentha*, *Corylus*, *Acer*, *Quercus* u. a. Einen durchgängigen Zusammenhang zwischen dem Fehlen von Spaltöffnungen auf der Blattoberseite und der Immunität hat Verf. nicht finden können. Das Ausgangsmaterial für die Infektionsversuche in der feuchten Kammer stammte von einem Blütenblatte des *Pelargonium zonale* Spätsommer 1917. Im Erlenmeyerkolben und in kleinen Petrischalen erhielt Verf. nur Konidien, in größeren Schalen nur Sklerotien von diverser Gestalt. Solche erhält man leicht auf der Nährlösung: 5 Proz. oder mehr Traubenzucker mit Pepton und einem Nährsalzmisch.

M a t o u s c h e k (Wien).

Faull, J. H., *Chondromyces Thaxteri*, a new Myxobacterium. (Botan. Gaz. Vol. 62. 1916. p. 226—232. 2 plat.)

Verf. beschreibt einen neuen *Chondromyces*, den er mit dem Namen *Chondromyces Thaxteri* n. sp. belegt. Dieser Organis-

mus wurde auf Hirschexkrementen im Algonquin-Park (Waldreservation) in Ontario, gefunden.

Auf Grund von Kulturversuchen, die sich über eine Zeitdauer von mehr als 2 Jahren erstrecken, konnten folgende Angaben gemacht werden: Die Fruchtkörper sind gelblich oder zuweilen auch fleischfarben; sie erreichen eine Höhe von 250—750 μ . Am Ende des Stieles oder seiner Verzweigungen entstehen die Zysten in Einzahl, meist aber zu 3—4, ausnahmsweise auch zu 20 und mehr. Von der Oberfläche dieser Zysten erheben sich nun stachelartige Gebilde nach allen Richtungen des Raumes, was dem Ganzen ein morgensternartiges Aussehen verleiht. Der Durchmesser der rundlichen Zysten schwankt zwischen 65—165 μ .

v. Büren (Bern).

Hemmi, T., On *Cyclodonthis Pachysandrae* sp. nov. (Botan. Magaz. Tokyo. Vol. 29. 1915. p. 414—416.)

Diese neue Art lebt auf Blättern von *Pachysandra terminalis* und wurde in der Provinz Ishikari gefunden.

Matouschek (Wien).

Rehm, H., Zur Kenntnis der Discomyceten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. III. (Ber. d. Bayer. botan. Gesellsch. zur Erf. d. heim. Flora. Bd. 15. 1915. S. 234—254.)

Der vorliegende Teil beschäftigt sich in kritischer Weise mit der Gattung *Sclerotinia* Fuck. und den *Bulgariaceen*. Beachtenswerte Schädlinge sind:

Sclerotinia Urnula (Weinm.) auf Preiselbeeren, deren Früchte verkümmern und versteinern; *Scl. Cydoniae* Schell. (syn. *Ciboria Linhartiana* P. et Del. = *Ramularia necans* Pass.) schädigt verschiedene Früchte, auch die von *Cydonia oblonga*. *Scl. temulenta* (Prill. et Del.) Rehm [= *Phialea temulenta* P. et Del.] ist ein Pilz, der auch bei starker Vermischung mit dem Roggenmehle schwer aufzufinden und stets gesundheitsschädlich ist.

Matouschek (Wien).

Orla-Jensen, S. The Lactic Acid Bacteria. Text and plates. (Mémoir. de l'Acad. Roy. d. Scienc. de Danem. Copenhagen, sect. de Scienc. Sér. VIII. T. 5. 1918. No. 2. 197 pp. m. 51 plat.)

Im Text dieser bedeutenden Monographie ist die genaue Beschreibung und Systematik mit vielen Bestimmungsschlüsseln, wie auch eine vollständige Beschreibung des physiologischen Verhaltens der im folgenden genannten Gattungen und Arten gegeben:

Die 51 Tafeln zeigen in schönster Ausführung Kulturen aller in Betracht kommenden Bakterien, wie *Streptococcus lactis*, *cremoris*, *mastidis*, *thermophilus*, *bovis*, *inulinaceus*, *faecium*, *glycerinaceus*, *liquefaciens*; *Betaococcus arabinosaceus*, *bovis*; die *Tetracocci*; *Thermobacterium cereale*, *lactis*, *helveticum*, *Jugurt*, *bulgaricum*, sp.?; *Streptobacterium casei*, *plantarum*; *Betabacterium caucasicum*, *breve*, *longum*; *Microbacterium lacticum*, *mesentericum*, *flavum*; *Bacterium bifidum*, *acidi propionici*. Ein Beispiel zur Darstellung des *Streptococcus liquefaciens*: C-Bouillon, 1 Tag, 30°; Agar Streak, 4 Tage, 30°, Fuchsin; Agar Streak, 4 Tage, 45°, C-Bouillon, 1 Tag, 30°. Alle Mikrophotographien sind 1000fach vergrößert. C bedeutet Casein Pepton; Agar: Neutral Dextrose C-Agar.

Matouschek (Wien).

Zettnow, Eine Gruppe von beweglichen „Rosa“-Kokken, *Micrococci flavorosei*. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 81. 1918. S. 1—5, m. 7 Abbild.)

In der Luft von Pferdeställen kommen neben anderen Kokken auch solche von Rosafarbe vor, die bei Übertragung in steriles Wasser nach tüchtigem Schütteln, auf alkalisierten Spirillenagar ausgestrichen, in lebendem Zustande mitunter deutliche Bewegung einzelner oder zahlreicher Exemplare einer nun reinen Kolonie zeigen. Im August und September 1915 hat Verf. auf diese Weise 4 solcher Kulturen isoliert und eine 5. unbewegliche, von Prof. Hei m aus Erlanger Laboratoriumsluft stammende, als „Rosakokken aus der Luft“ zum Vergleich herangezogen. Bei letzterer Art hat Verf. bereits 1913 Versuche angestellt, um sie beweglich zu machen, die aber erfolglos blieben, was nicht überraschen kann, da auch die von ihm isolierten Kulturen nach 1½jährigem Aufenthalt auf den Nährböden die Beweglichkeit eingebüßt hatten.

Als auffallendstes, auf der Mehrzahl der Nährböden sich einstellendes Kennzeichen der 4 Kulturen ist ihre Farbe zu bezeichnen, die einen deutlich gelben Ton im Rosa besitzt, der aber beim Altern in ein kräftiges gelbliches Rot übergeht. Charakteristisch ist ferner eine ziemlich lange Geißel, mit deren Hilfe die einzelnen oder Diplokokken, letztere stark wackelnd, sich im Gesichtsfeld bewegen. 2 Geißeln finden sich nur bei einem in Teilung begriffenen oder deutlichen Diplokokkus. Alle 4 Arten schwärmen nur kurze Zeit und verlieren diese Fähigkeit bei häufigem Umstechen auf Spirillenagar oft schon in einer 8 Tage alten Kultur.

Im Juli 1917 nach langer Pause angestellte Versuche, sie wieder beweglich zu machen, waren vergeblich, obgleich neue Übertragungen ohne Schwierigkeit gelangen. Gemeinsam ist den 4 Arten auch die Fähigkeit, sich im Gelatinestich bis unten hin zu entwickeln. (Bezüglich der Kolonien usw. siehe das Original.)

Die Menge des gebildeten Farbstoffs hängt vom Nährboden ab. Die Färbung nach Gram bei 5 Min. dauernder Alkoholbehandlung bei einer Art (K_2) ist negativ, wogegen die 3 anderen Arten sie mindestens 10 Min. ertragen.

Des Verf. Vermutung, daß die 4 beweglichen Rosakokken derselben Art angehören, hat sich nicht bestätigt, so daß Verf. sie, als nahe verwandt, unter der Gruppe der *Micrococci flavorosei* zusammenfaßt und sie als Nr. 1—4 bezeichnet; sie stehen dem *Micrococcus rosaceus* und *M. roseus* Frankland am nächsten. Redaktion.

Boyd, D. A., *Phaeangella empetri* (Phil.) Boud. (The Glasgow Naturalist. Vol. 5. 1913. p. 108—109.)

Auf verwelkenden Blättern von *Empetrum nigrum* fand Verf. einen Pilz, den E. Boudier als *Pseudophacidium Smithianum* bestimmt hat. Der Vergleich mit dem Originalen Exemplare von *Cenangium empetri* Will. Phillips ergab, daß der oben genannte Pilz bei *Phaeangella* einzureihen ist. Matouschek (Wien).

Welsford, E. J., Nuclear Migrations in *Phragmidium violaceum*. (Ann. of Botany. Vol. 29. 1915. p. 293. Pl. XVI.)

Blackman wies 1904 nach, daß die Befruchtung bei *Phragmidium violaceum* so vor sich geht, indem ein Kern, der aus einer vegetativen Zelle stammt, in das Oogon eintritt. Ein Jahr später beschrieb Christman für *Phragmidium speciosum* einen anderen Befruchtungsmodus. Hier kopulieren die Oogonien zu 2 und die Kerne lagern

sich paarig am Kopulationskanal. Dieser letztere Modus der Kernpaarung wurde dann im Laufe der Zeit für sehr viele Uredineen nachgewiesen, so wurde denn von einigen Forschern der von Blackman beschriebene Befruchtungsvorgang als pathologisch oder doch zufällig angesehen. Verf. hat nun, auf Veranlassung von Blackman, eine sorgfältige Nachuntersuchung von *Phragmidium violaceum* vorgenommen. Er konnte die Angaben Blackmans' bestätigen, wonach hier also die Befruchtung durch den Übertritt des Kernes einer vegetativen Zelle in eine fertile stattfindet. Daß dieser Vorgang nicht pathologischer oder zufälliger Natur ist, geht aus den folgenden Tatsachen hervor: 1. Die Kernübertritte spielen sich mit absoluter Regelmäßigkeit ab. 2. Sie waren bei Anwendung verschiedener Fixierungsflüssigkeiten anzutreffen, und 3. in den Paraphysen, die doch an der Peripherie der Aezidien liegen und demnach der verwundeten Oberfläche am nächsten liegen, wurden sie niemals beobachtet.

v. Büren (Bern).

Orban, Grete, Untersuchungen über die Sexualität von *Phycomyces nitens*. (Beiheft. z. Botan. Centralbl. Abt. I. Bd. 36. 1919. S. 1—59, m. 2 Taf. u. 20 Abbild. i. Text.)

Verf. stellt sich die Aufgabe, von verschiedenen Gesichtspunkten aus die Vorgänge des Sexualaktes von *Phycomyces nitens* zu untersuchen und in ihre Entwicklungsmechanik näher einzudringen. Um dieses Ziel zu erreichen, wählte sie die Kultur unter mannigfach variierten, abnormen Bedingungen. Sämtliche Versuche wurden mit + und — Material auf Biomalz von Gebr. Patermann in Teltow ausgeführt, das, mit der 30fachen Menge destillierten Wassers verdünnt, mit 2% Agar zu einem festen Nährboden verarbeitet wurde. Bezüglich der Einzelheiten der Arbeit muß auf diese verwiesen werden, da hier nur die wichtigsten Ergebnisse derselben angeführt werden können:

Durch die ungleiche Schnelligkeit der Keimung, ihre Wachstumsintensität, ihr Tiefenwachstum und die Stärke ihrer Sporangien unterscheiden sich die + und — Myzelien vornehmlich, welche Unterschiede sich bei abnormen Kulturbedingungen noch verschärfen.

Die homothallischen Myzele sind vor allem durch die „Keulen“ (Pseudophoren von Blakele) gekennzeichnet, welche aber auch an heterothallischen entstehen, wenn sie auf Nährböden von hohem osmotischen Druck gezogen werden; doch bleibt bei den heterothallischen Myzelien die Keulenbildung unter allen Umständen auf die Kontaktzone beschränkt.

Je nach den Kulturbedingungen ist das Aussehen der zwischen Myzelien verschiedenen Vorzeichens gebildeten Zygosporozonen verschieden; namentlich die Breite der Zone und ihre Dichtigkeit lassen sich bei Kultur unter wechselnden Bedingungen gesetzmäßig beeinflussen. Dabei lassen sich Bedingungen finden, unter denen die Zygosporobildung unterbleibt, das vegetative Wachstum dagegen fortgesetzt wird.

Die homothallischen Myzele bilden entweder unter ihren eigenen Hyphenästen Zygosporozonen (Binnenzygosporozonen) oder in Kombination mit einem heterothallischen Myzel an der Kontaktzone. Die wichtigsten Unterschiede der untereinander sehr verschiedenen homothallischen Myzele betreffen ihre sexuelle Affinität, die Fähigkeit zur Sporangienbildung und die Ausbildung ihrer Keulen.

Auf Peptonnährböden läßt sich die Bildung von Binnenzygosporen an homothallischen Myzelien bis auf 16 steigern. Durch Behandlung mit Giften wird die Sporangienbildung homothallischer Myzelien gefördert.

Aufeinanderfolgende Generationen homothallischer Kulturen, die durch Abimpfung kleiner Myzelproben gewonnen werden, lassen Variationen in den Eigenschaften des Myzels, z. B. hinsichtlich der sexuellen Affinität, erkennen. Myzele, welche in den ersten Kulturen einem heterothallischen Myzel gegenüber nicht zur Zygosporenbildung kommen, erweisen sich in späteren Kulturen unter gleichen äußeren Bedingungen als fruchtbar.

Die Kopulationsfiguren zeigen hinsichtlich der Ausbildung, der Größe der Gameten, Dornen usw. allerhand Anomalien. An heterothallischen Kulturen wurden Azygosporen niemals beobachtet.

Erst nach Kontakt ungleichnamiger Hyphen treten die ersten zur sexuellen Betätigung führenden Wachstumsvorgänge ein; nur auf eosinhaltigen Kulturen wurde beobachtet, daß eigenartige Verzweigungen der Hyphen-spitzen schon vor der Berührung auftreten, und zwar nur dann, wenn sich + und — Myzel einander gegenüberstehen.

Tötung eines der beiden Gameten regt in heterothallischen Kulturen den überlebenden Teil oft zur Produktion von Sporangien an, wogegen sich auf diesem Wege Azygosporen nicht erzielen ließen. Zygosporenbildung setzt dauernden Kontakt und Wechselwirkung der beiden Gameten voraus.

Nur in homo-heterothallischen Kulturen wurden Azygosporen beobachtet, d. h. bei Kombination eines homothallischen Myzels mit einem heterothallischen. Sie entstehen aber nur, wenn die beiden Anteile der Kopulationsfigur am Leben und dauernd in Berührung bleiben.

Nicht selten wächst an den Kopulationsfiguren homo-heterothallischer Kulturen einer der beiden Progameten zu einem Sporangiumträger aus.

Redaktion.

Buder, Johannes, Zur Biologie des Bakteriopurpurins und der Purpurbakterien. (Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. 58. 1919. S. 525—628, 1 Taf.)

Die Purpurbakterien sind zu ihrer üppigen Entwicklung auf das Licht angewiesen. Ein Maximum der Absorption und Leistung des Pigmentes fällt ins Infrarot, das vom Wasser stark absorbiert wird, was höchst auffallend ist, da einzig in der Organismenreihe dastehend. Ausgenützt wird von den genannten Bakterien außer Grün und Gelb auch das äußerste sichtbare und das Infrarote; denn gerade diese Spektralgebiete enthalten im flachen Wasser, das mit grünen Pflanzen bedeckt ist, die meiste Energie. Mit den Schwefelpurpurbakterien sind sehr oft auch grüne Mikroben vergesellschaftet, besonders die Chlorobakterien, aber letztere sind an den Orten, wo die Thiorhodaceen unter Algenwatten hausen, auffallend spärlich vertreten und gelangen nur dann zu üppiger Entfaltung, wo solche Lichtfilter fehlen. Damit hängt zusammen, daß man sie in Sapropeltümpeln besonders in der kalten Jahreszeit reichlich antrifft. Die Purpurbakterien gedeihen aber auch in tieferen Wasserschichten, die jegliche Spur von Infrarot auslösen, da ihnen dann andere ausnützbarere Strahlen noch reichlich zur Verfügung stehen. An solchen Stellen kommt auch die starke Absorption, die das Bakteriopurpurin im Blau zeigt und die natürlich unter einer Algendecke zur Gewinnung von Lichtenergie nur wenig beitragen kann, zur Geltung. Das Bakteriopurpurin dürfte eine jüngere Bildung sein als das Chlorophyll. — Die Arbeit bringt viel Theo-

retisches, dahin zielend, daß der Färbung der Purpurbakterien eine ökologische Deutung zukomme, auch verarbeitet sie die gesamte Literatur kritisch.

M a t o u s c h e k (Wien).

Pringsheim, Ernst G., Symbiose bei Bakterien. (Die Naturwissensch. Jahrg. 8. 1920. S. 101—103.)

Aus dem Stoffwechsel der Bakterien gehen neue organische Stoffe mit kleinerem Molekül und geringerem Energiegehalt hervor, die oft nicht von demselben Spaltpilz weiter verarbeitet werden können, da dem verschiedene Ursachen hindernd im Wege stehen: saure Reaktion, Mangel an O, zu hoher osmotischer Druck oder das Fehlen der Enzyme. Nun greifen andere Bakterien ein, für welche die Lebensbedingungen vorher nicht gegeben waren usw. Der Enzymmangel vieler Bakterien spielt dabei die größte Rolle. Mit der Reinkultur eines Spaltpilzes gelingt es z. B. nicht, die Fäulnis von Eiweißstoffen oder die völlige Zerstörung zellulosehaltiger Pflanzenteile zu erzielen. Man muß daher mit natürlichen Organismen gemischten arbeiten; doch nur durch entsprechende Versuchsanordnung läßt sich etwas erreichen. Verhältnismäßig klargestellt sind etwa folgende Symbiosen:

1. Zusammenleben von Anaëroben und Aëroben. Lebhaft ätmdende Bakterien reißen jede Spur von O an sich, was soweit geht, daß streng anaërobe Formen sogar auf der Oberfläche eines Agarnährbodens in Symbiose mit Aëroben leben können (Fränkelscher Gasbrandbazillus und *Bacillus faecalis alcaligenes*).

2. Stufenweise Umwandlung anorganischer Energiequellen: S, H₂S, H, CH₄, NH₃, Nitrite usw. stammen von der Tätigkeit anderer Bakterien her, als die es sind, welche durch Oxydation dieser Stoffe ihre Lebensenergie gewinnen.

3. Zusammenwirken beim Abbau der Kohlehydrate: Hier liegen bekanntlich ganze Ketten von bakteriellen Prozessen vor uns.

4. Zusammenwirken beim Eiweißabbau: Die Anaëroben greifen das Eiweiß kräftiger an als die Aëroben, vermögen es aber gleichwohl nicht völlig abzubauen. Versucht man das Eiweiß mit Reinkultur abzubauen, so findet man wohl viele, auch aërobe Arten mit proteolytischen Enzymen ausgestattet, aber nur wenige beherrschen ein größeres Stück der zu durchlaufenden Stufenreihe. Z. B. können die Di-Bakterien, welche auf gewöhnlichem Nähragar schlecht wachsen, besser gedeihen, wenn man andere Bakterien neben ihnen wachsen läßt. Man meinte bisher, daß Gonokokken und Meningokokken Eiweißstoffe vom Menschen brauchen, daher mit dem Menschen entstanden sind. Verf. konnte aber diese Arten auf Agar, in dem sich Spuren von Hammelblut befanden, mit Symbionten beliebig lange fortzüchten. Das Wachstum der genannten Kokken erfolgte nur um die aufgehenden fremden Kolonien herum. Verf. züchtete auch Influenzabakterien, die angeblich natives Hämoglobin brauchen, auf langgekochtem, bluthaltigem Agar zusammen mit diversen fremden Bakterien. Welche Ernährungsbeziehungen hier aber vorliegen, muß noch genauer erforscht werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Buchner, Paul, Zur Kenntnis der Symbiose niederer pflanzlicher Organismen und Pedikuliden. (Biolog. Zentralbl. Bd. 39. 1919. S. 535—540.)

Die Übertragungsweise des Pilzes auf die Eier ist bei den einzelnen Insektengruppen eine verschiedene: Bei Hemipteren polare Infektion meist

ziemlich alter Eier, gewöhnlich am hinteren Pol, seltener am vorderen, im Gefolge einer lokalen Durchsetzung des Follikels; bei den Hymenopteren (*Camponotus*) allseitige Infiltration sehr junger Eier und anfänglich völlige Durchdringung des ganzen Eiplasmas; bei Blattiden frühzeitig beginnende Bildung einer die ganze Eioberfläche überziehenden Bakterienschicht; bei Coleopteren (Anobien) Infektion durch den Mund. Die Menschenläuse und die *Hämato-pinus* arten bilden jederseits ein eigenes voluminöses Pilzorgan im Anfangsteil der beiderseits in den Uterus mündenden Tuben. Da werden von einem Filiarmyzetom aus die Eizellen infiziert, und zwar jeweils nur das letzte, an die Tube angrenzende Ei, sobald es ein gewisses Alter erreicht hat, während bei Hemipteren mehrere hintereinander liegende Eizellen einer Röhre infiziert sind, bei *Camponotus* und den Blattiden sogar fast alle Eier einer solchen. Die Pilzmasse wird wie bei den Hemipteren durch den von der Infektionsstelle aus allmählich sich in den Dotter einsenkenden Keimstreif sekundär an den oberen Eipol verschoben. Gegenüber *Sikora* hält Verf. die Filialmyzotome für schon sehr früh angelegte sekundäre Einrichtungen, die ausschließlich im Dienste der Infektion stehen, und die Pilze, die so innige topographische Beziehungen zum bluterfüllten Magen aufweisen, sind hier nicht nur provisorisch untergebracht, sondern spielen hier irgendeine unbekannte, den Läusen vorteilhafte Rolle bei der Verdauung. Wenn hierbei Degenerationserscheinungen an ihnen auftreten, so spricht dies nicht gegen das eben Gesagte. So treten an Stelle kurzer länglicher Schläuche große, scheinbar gequollene rundliche Bläschen dar; bei den Bakterien der Leguminosenknöllchen kommen ja auch beträchtlich angeschwollene Bakteroiden vor.

M a t o u s c h e k (Wien).

van Trigt, H., A Contribution to the Physiology of the Fresh-Water Sponges (*Spongillidae*). [Dissertat.] 8°. VIII + 120 pp. 6 plat. Leiden (E. J. Brill) 1919. (Tijdschr. d. Neerl. Dierk. Vereenig. Ser. II. Dl. 17. 1919.)

Hier interessieren nur die Angaben über das Chlorophyll und das symbiotische Verhältnis von Schwamm und Alge: Die symbiotische Alge gehört zu den Pleurokokken, also nicht zu *Chlorella*, und produziert im Dunkeln Chlorophyll und wird nur durch Absterben farblos. Die Vereinigung mit dem Schwamm schafft der Alge im Dunkeln nur Nachteil, im Lichte aber einen Vorteil; letzterer besteht nur in dem dargebotenen Schutz, nicht in einem besseren Nahrungsmedium. Direkte Überführung von Assimilaten aus den lebendigen Algen in die Spongiengewebe findet wohl nicht statt. Die Spongie verdaut im Lichte viele, im Dunkeln alle von ihr fortwährend neu importierten und schon beherbergten Algen. Die Vereinigung ist nur als ein Übergang von einem Ernährungsprozeß (des Schwammes) in eine noch sehr unvollkommene Symbiose aufzufassen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Solereeder, H., *Aeginetia indica* Roxb. im botanischen Garten zu Erlangen. (Gartenflora. Jahrg. 68. 1919. S. 295—304.)

Verf. streute die Samen dieses Parasiten auf die bloßgelegten Wurzeln des Zuckerrohres und des *Panicum plicatum* aus; im selben Jahre erschien und blühte der Parasit. Er konnte ihn auch aus 3 Jahre altem Samen ziehen. Verf. beschreibt die blühende Pflanze sehr eingehend. Schleimdrüsen des Kelches sondern ein Sekret ab. In der ausgewachsenen Blüte ist das Androeum didynamisch. Alle 4 fertilen Antherenhälften stehen zuletzt

untereinander in Zusammenhang; ebenso die sterilen der hinteren Staubblattgebilde. Eine Kittmasse wurde nicht gefunden. Das Ovar ist nicht zweifächerig; 4 diagonal gestellte parietale Plazenten sind vorhanden. Auch die Frucht wurde zum erstenmal eingehend beschrieben. Samenansatz geschah durch Selbstbestäubung. Teratologisches: vollständiges Anwachsen eines der vorderen oder der hinteren Staubblätter an die Kronröhre.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lange, Insektenfang der *Nepenthes*. (Naturw. Wochenschr. Bd. 17. 1918. S. 304.)

Im Botanischen Garten der Univ. Marburg ging eine Kanne von *Nepenthes Mastersi* dadurch zugrunde, daß in ihr 13 Hornissen (*Vespa*) zu gleicher Zeit in Zersetzung begriffen waren. M a t o u s c h e k (Wien).

Küster, E., Über Mosaikpanaschierung und vergleichbare Erscheinungen. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 36. 1918. S. 54—61.)

Panaschierung und die in gleicher Weise ausgebildete Anthokyanzeichnung bei *Coleus hybridus* hort. entstehen durch inäquale Teilungen, die man sich in zweierlei Weise vorstellen kann: einmal fehlen dem einen Teil bestimmte Gestaltungsfähigkeiten des anderen, oder diese unterscheiden sich lediglich durch verschiedene Reaktionsfähigkeit; letzteres ist vermutlich bei *Coleus* der Fall. Das Entstehen der hier auftretenden Anthokyanzeichnungen dürfte hier vielleicht durch vegetative Aufspaltung der Bastardanlagen hervorgerufen werden. Die angeschnittenen Fragen werden nur kurz angedeutet; sie sollen später ausführlicher dargestellt werden.

R i p p e l (Breslau).

Lakon, G., Über die Festigkeit der Ruhepanaschiertes Holzgewächse. (Ber. Deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 35. 1917. S. 648—652.)

Verf. prüfte die früher von ihm gemachte Beobachtung, daß die Winterruhe bei grünen Zweigen früher eintritt als bei panaschierten an rein grünen und rein weißen Zweigen von *Acer Negundo*, die im Herbst abgeschnitten wurden, während sie noch ihr Laub hatten: Während die rein grünen normale Knospenruhe nach Laubabwurf zeigten, trieben die Knospen der rein weißen sogleich weiter aus. Die Festigkeit der Ruhe der grünen erblickt Verf. mit Klebs in dem Überwiegen organischer Substanzen.

R i p p e l (Breslau).

Van Overeem, C., Mykologische Mitteilungen. Ser. II. Fungi imperfecti. St. I. Über zwei wenig bekannte Schmarotzer von *Discomyceten*. (Hedwigia. Bd. 61. 1920. S. 375—379, m. 1 Abbild. i. T.)

Verf. fand im Bussumer Stadtwald in Holland 1917 die beiden merkwürdigen Schmarotzer *Stephanoma strigosum* Wallr. u. *Sepe-donium simplex* Corda, und zwar beide auf *Lachnea hemisphaerica* Wigg.

Stephanoma strigosum ist ein Sporenparasit, der schließlich den ganzen Diskus der *Lachnea* mit einer dicken Chlamydosporenschicht bedeckt, so daß von deren Ascis und Paraphysen nicht viel mehr zu sehen ist. Im Anfangsstadium ihrer Entwicklung, wenn sie mit ihrer *Verticilliumform* das *Lachnea* hymenium wie mit einem weißen Belag bedeckt, ist die *Stephanoma* am leichtesten zu erkennen. Sie trat,

nachdem sie 1917 zum 1. Male in wenigen Exemplaren beobachtet worden war, 1918 in ganz Holland epidemisch auf. Es ist daher anzunehmen, daß die Art nicht so selten ist, wie man glaubt; sie ist als typischer Schmarotzer als auf der Erde lebend zu streichen.

Sepedonium simplex, das Corda früher zu *Mycogone* rechnete, wuchert mit seinem Hyphengewebe im Innern von höheren Ascomyzeten und greift sowohl deren Hymenium als das Gehäuse an. Nach kurzer Zeit bilden sich dann auswendig weiße Rasen, die bald polsterförmig, bald als weiße Schicht zusammentreten. Die Hyphen sind spärlich septiert und reich, bisweilen *Verticillium*-artig, aber unregelmäßig verzweigt und tragen am Ende die Konidien, an den basalen Seitenzweigen aber derselben Hyphen die Chlamydosporen, welche rund, anfangs glatt und farblos, bald aber massig und erst rosa, dann gelbbraun sind. Verf. fand diesen Parasiten zuerst in einem Wald bei Lisse (Holland) auf *Macropodium macropus* Pers., später dann, wie erwähnt, auf *Lachnea hemisphaerica*, die in allen Teilen stark ergriffen war. Die Konidienform dürfte, wie Lindau meint, zu einer *Hypomyces* gehören; eine Ascusform ist noch nicht gefunden worden.

Da Corda's Diagnose nur auf einen Teil des Pilzes Rücksicht nimmt, wird folgende neue Diagnose gegeben:

Sepedonium simplex (Corda) Lindau. Hyphae violantes omnes partes hospitis. Hypharum partes exteriores hospitem totum tegens vel in superficie passim pulvinos formantes, primum albae, deinde roseae, denique flavofuscae. Hyphae tenues, hyalinae, parce septatae, ramosissimae, primum apice conidia hyalina, elliptica vel ovata, deinde in ramis basalibus chlamydosporas formantes. Chlamydosporae singulae, binae vel ternae in finibus ramorum brevium, globosae, primum leves et hyalinae, deinde verrucosae et flavofuscae, diametro 10 μ . — Parasitus in apotheciis *Macropodii macropodis*, *Lachneae hemisphaericae*, *Acetabuli vulgaris* et *Pezizae ancilis*.

Redaktion.

Bachmann, E., u. Bachmann, Fr., Litauische Flechten. (Hedwigia. Bd. 61. 1919. S. 308—342.)

Die Arbeit enthält auf S. 336 eine Aufzählung folgender Flechtenparasiten, die v. Keißler bestimmt hat:

Abrothallus parmeliarum (Smft.) Rehm auf *Cetraria pinastri* Scop. — *Pharcidia epicymatica* Wallr. auf *Lecanora subfusca* (L.) Ach. — *Ph. fuscatae* auf *Lecanora polytropa* (Ehr.) Schaer., bisher nur auf *Ascarospora fuscata* (Schr.) Arn. beobachtet. — *Phoma peltigera* auf *Evernia prunastri* (L.) Ach. — *Tichothecium pygmaeum* Körb. auf *Rhizocarpon obscuratum* (Schaer.) Körb. — *T. pygmaeum* v. *grandiuscula* Arn. auf *Rh. obscuratum* (Schaer.) Körb.

Redaktion.

Keißler, Karl von, Systematische Untersuchungen über Flechtenparasiten und lichenoiden Pilze. T. 1. Nr. 1—11. (Beih. z. Botan. Centralbl. Abt. II. Bd. 37. 1920. S. 263—278, m. 1 Taf.)

Verrucaria pycnostigma Nyl. (parasitisch auf dem Thallus von *Baeomyces rufus*), muß *Leptosphaeria pycnostigma* Sacc. et D. Sacc. heißen, wozu *L. sphyridiana* Wtr. als Synonym zu stellen ist. Auf gleicher Flechte lebt *Microthelia baeomycearia* Linds., ist als Art zu streichen. *Pharcidia epistigmella* Nyl. (parasitisch auf *Phacodium festivum*) ist nicht identisch mit *Ph. constrictella* Müll. — *Cercidospora caudata* Kernst. = *Apiosporella caudata* Kbl. — *Xenosphaeria sphyridii* Hazsl. und *X. Thelidii* Hazsl. sind als Arten zu streichen, da die Diagnose unzu-

reichend ist. — *Nesolechia ericetorum* (Flot.) Körb. (oder wegen des fehlenden Gehäuses richtiger *Phacopsis ericetorum* Vouaux) und *Celidium ericetorum* Rehm sind 2 gute Arten: Die erstere ist durch die ungeteilten Sporen und die Hymenialreaktion I—, die letztere durch die 4zelligen Sporen und die Reaktion I+ ausgezeichnet. *Nesolechia thallicola* Mass. ist identisch mit *N. oxyspora* Mass.; *N. Bruniana* Müll. Arg. wird als f. *Bruniana* [Müll.] Keißl. zu *N. vitellinaria* Rehm gezogen. *N. supersparsa* (Nyl.) Rehm gehört als var. zu *N. vittellinaria*. *N. Halacsyi* Stein ist identisch mit *N. dispersula* Rehm; hierher gehört auch *N. Verrucariae* Rehm. — *Melaspilea vermifera* Leight. wird zu *Spilomela* (Sacc.) Kf. pro gen. als *Spilomela vermifera* (Lght.) Kf. gestellt. — *Phyllosticta cytophora* Vouaux (parasitisch auf *Parmelia caperata*) wird als var. zu *Ph. physciicola* Kf. gestellt. — *Rosellinia Steineriana* n. sp., auf dem Thallus von *Lecanora solorinoides* Stein im Kaukasus lebend, ist eine sehr gute Art. *R. aspera* Hazsl. gehört zu *R. alpestris* Zopf als var. — *Leptosphaeria galligena* n. sp. (im Thallus von *Parmelia atrata* Zahlbr., Sandwich-Inseln) erzeugt schwärzliche große Gallen, während *L. peltigera* Vouaux bräunliche und kleinere Gallen auf einer *Peltigera* sp., Jamaica, bildet. Die ersteren Gallen tragen mitunter auch einzelne Rhizoiden. — *Ovularia Peltigerae* n. sp., auf dem Thallus von *Peltigera rufescens* in N.-Österreich (Gallen abgebildet).

M a t o u s c h e k (Wien).

Schweizer, Jean, Die Spezialisierung von *Bremia Lactucae* Regel. (Verhandl. Schweizer. Naturf. Gesellsch. 99. Jahresversamml. 1917 i. Zürich. Teil I. 1918. S. 224.)

Infektionsversuche mit dem genannten Pilze ergaben eine weitgehende Spezialisierung. Sie erfolgten mit Konidien auf *Crepis vesicaria*, *C. capillaris*, *Centaurea Jacea*, *C. nervosa*, *Sonchus oleraceus*, *Picris hieracioides*, *Lactuca sativa*, *Cirsium oleraceum*, *Senecio erucifolius*, *Hieracium amplexicaule*, *H. aurantiacum*. Zumeist gelang eine Infektion nur wieder auf Pflanzen derselben Spezies, wie die, von der das Konidienmaterial stammte, oder auf Spezies derselben Gattung. Einige Beispiele: Der Pilz von *Crepis vesicaria* ging auf *Cr. aurea*, von *Centaurea Jacea* auf *C. cyanus*, von *Hieracium amplexicaule* auf *H. umbellatum*, *laevigatum* und *aurantiacum*. Von *Picris hieracioides* ging er aber auch auf *Leontodon hispidus* über und umgekehrt. Zwischen Konidien auf verschiedenen Wirten ergab sich keine zu große Differenz bezüglich der Länge und Breite der Konidien. Die Längenmittelwerte liegen zwischen 17,58 μ und 20,36 μ , die der Breite zwischen 13,86 μ und 17,96 μ . Letztere differieren auffälligerweise stärker als erstere. M a t o u s c h e k (Wien).

Taubenhaus, J. J., The probable non-validity of the genera *Botryodiplodia*, *Diplodiella*, *Chaetodiplodia* and *Lasiodiplodia*. (Americ. Journ. of Bot. Vol. II. 1915. p. 324—331. Plat. XII—XIV.)

The author concludes from inoculation experiments on Sweet potato with two species of *Diplodia* (*D. gossypii* Zim. and *D. natalensis* Pole Evans) and two of *Lasiodiplodia* (*L. tubericola* E. & E. and *L. theobromae* [Patt.] Griff. & Maubl.) that inasmuch as all of these show on sweet potato all the characteristics of *Diplodia*, *Lasiodiplodia*, *Chaetodiplodia*, *Botryodiplodia* and *Diplodiella* only the genus *Diplodia* because of its priority should be retained.

F l o r e n c e H e d g e s (Washington).

Sirks, M. J., Uit de geschiedenis onzer kennis aangaande brandzwammen, hun leven en hun bestrijding. (Tijdschr. ov. Plantenziekt. Bd. 21. 1915. p. 81—95.)

Ein historischer Überblick von der Auffassung und Bekämpfung der Brandpilze von der Zeit der Griechen und Römer bis zur Gegenwart.

Matouschek (Wien).

Migula, W., Die Brand- und Rostpilze. Ein Hilfsbuch zu ihrem Erkennen, Bestimmen, Sammeln, Untersuchen und Präparieren. (Handb. f. d. prakt. naturw. Arbeit. Bd. 13.) Groß 8°. 132 S. 10 Taf. Stuttgart (Frankh) 1917. Geh. 3 M.

Ein zweckmäßiges Bestimmungsbuch über diese schlimmen Feinde des Getreides und anderer Kulturgewächse, das sich um so leichter einbürgern wird, da es jedem Mikroskopiker Anleitung gibt, wie das Material zu mikroskopischen Zwecken verarbeitet wird.

Matouschek (Wien).

Miyabe, K., On the relationship of *Chrysomyxa expansa* Diet. to *Peridermium Piceae-hondoensis* Diet. (Botan. Magaz. Tokyo. Vol. 29. 1915. p. 258—265.)

Beobachtungen in der Kultur und im Freilande besagen, daß das *Peridermium Piceae-hondoensis* auf *Picea ajanensis* das *Accidium*-Stadium von *Chrysomyxa expansa* Diet. von *Rhododendron brachycarpum* ist.

Matouschek (Wien).

Penard, E., Observations sur une Chytridinée des terres antarctiques. (Bull. Soc. bot. Genève. 2. Sér. IX. 1917. p. 7—8.)

Auf Rotatorien aus Moosrasen, mitgebracht von der antarktischen Expedition des Dr. Charcot 1908/09, fand sich ein Parasit, der zu den Chytridinen gehört, aber wegen nicht hinreichender Untersuchung nicht benannt werden konnte.

Matouschek (Wien).

Stäger, A., Beitrag zur Verbreitung der *Claviceps*-Sklerotien. (Verhandl. d. Schweiz. Naturf. Gesellsch. Zürich 1917. S. 236—237.)

Hinsichtlich ihrer Verbreitung lassen die *Claviceps*-Sklerotien verschiedene Typen unterscheiden. Die Sklerotien von *Claviceps purpurea* auf manchen Sumpf- und Wassergräsern (*Glyceria fluitans*, *Molinia coerulea*, *Phragmites communis*, *Phalaris arundinacea*) werden hydrochor verbreitet, ihr spezifisches Gewicht ermöglicht ihnen das Schwimmen auf dem Wasser. Die Sklerotien auf *Brachypodium*, *Agropyrum*, *Lolium*, *Alopecurus*, *Arrhenatherum elatius* sitzen fest zwischen den Deckspelzen des Wirtes und werden durch sie epizooch verbreitet; sie können sich nicht dauernd über Wasser halten. Die meist kleinen Sklerotien auf *Holcus mollis* und *H. lanatus*, *Poa annua* und *P. nemoralis* (vielleicht auch *Dactylis glomerata*) werden anemochor verbreitet. Um den Transport durch den Wind zu ermöglichen, haben sie ihr spezifisches Gewicht verringert. — Die Sklerotien von *Phragmites* und *Calamagrostis arundinacea* sind zum Schwimmen und Fliegen befähigt. Die Schwimmfähigkeit bei den Sklerotien der Wassergräser scheint durch höheren Fettgehalt oder Einschluß von Luft ermöglicht zu werden, doch sind die Versuche noch nicht abgeschlossen.

Grießmann (Halle).

Howard, L. O., A curious formation of a Fungus occurring on a fly. (Proceed. Entomolog. Soc. Washington. Vol. 18. 1916. p. 196—197.)

Aus Arkansas wurde dem Verf. eine Fliege eingesandt, die 2 große Halteren besaß, die aber Sklerotien von *Cordyceps* sp. waren, nach A. T. Speare zu *C. dipterigena* B. et Br. vielleicht gehörend. — Auch aus dem After ragte ein solches Sclerotium hervor.

Matouschek (Wien).

Burt, E. A., Corticiums causing Pellicularia Disease of the Coffee Plant, Hypochnase of pomaceous Fruits and Rhizoctonia Disease. (Ann. Mo. Botan. Garden. Vol. 5. 1918. p. 119—132.)

Der Erreger ist *Corticium Stevensii* (= *Hypochnopsis ochroleuca* Noack).
Matouschek (Wien).

Lindner, P., Zur Kenntnis der Mikrobenflora der zuckerhaltigen Saftflüsse. I. Der Milchfluß der Bäume. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 33. 1916. S. 193—198, 204—206.)

Die Erscheinung des „Milchflusses“ der Bäume wird hauptsächlich hervorgerufen durch die massenhafte Entwicklung von *Endomyces vernalis*. An Stelle umfangreicher Beschreibungen bringt Verf. auf einer größeren Zahl Abbildungen die Erscheinung des Milchflusses in der Natur sowie die daraus gewonnenen Kulturen. Neben den mannigfachen Formen von *Endomyces* sind noch einige andere Hefen, 1 *Mucor*, 1 *Fusarium* myzel sowie einige Bakterienkolonien abgebildet, die gleichfalls in den Schleimflüssen aufgetreten waren.
Grießmann (Halle).

Moreaud, Fernand Mme., Note sur la variété uninucléé de l'*Endophyllum Euphorbiae* (DC) Winter. (Bull. Trim. Soc. Mycol. de France. T. 31. 1915. p. 68. Pl. VI.)

Verf. beschreibt ein Aezidium auf *Euphorbia silvatica*, welches dem *Endophyllum Euphorbiae* angehört. Eine zytologische Untersuchung hat ergeben, daß dieses Aezidium nicht aus zweikernigen, sondern durchweg aus einkernigen Zellen besteht. Es wurde festgestellt, daß es während seiner ganzen Entwicklung haploid ist. 2 Mikrophotographien erläutern diese Verhältnisse. Auch die Keimung dieser haploiden Aezidiosporen konnte verfolgt werden. Auf Grund ihrer Untersuchungen belegt die Verf. diese Varietät mit dem Namen *Endophyllum Euphorbiae* var. *uninucléatum*. Es ist darauf hinzuweisen, daß Kurssanow bei dem auf *Anemone ranunculoides* lebenden *Aecidium punctatum* auch solche fand, deren Zellen einkernig waren. Diese Tatsache läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß noch weitere solche Fälle bekannt werden dürften. Ferner wäre es interessant, mit diesem Aezidium experimentelle Untersuchungen vorzunehmen, um nachzuweisen, bis zu welchem Grad die einkernige Form von der zweikernigen abhängig ist; ob vielleicht nach einer gewissen Zeit die zweikernige Form nicht in die einkernige übergeht und ob endlich mitunter nicht auch eine Rückkehr in die normale Form möglich ist.
v. Büren (Bern).

Petri, L., Sopra una nuova specie di *Endothia*, *E. pseudo-radicalis*. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. 22. 1913. I. Sem. p. 652—659.)

Verf. trennt von der typischen *Endothia radicalis* De Not., die im letzten Jahre die Aufmerksamkeit der Phytopathologen wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit dem Erreger des amerikanischen „chestnut blight“ erweckt hat, eine *E. pseudoradicalis* n. sp., welche von den bekannten Arten (*E. radicalis* De Not., *E. parasitica* (Murr.) Anderson, und *E. virginiana* Anderson) durch Form und Größe der Ascii- und Ascosporen abweicht. Sie wurde aus dem Halsgebiet tintenkranker Eßkastanien isoliert.
Pantaneli (Neapel).

Lakon, H., Die Insektenfeinde aus der Familie der Entomophthoreen. (Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 5. 1918. S. 161—216.) Viele Fig.

Eine sehr wichtige Arbeit, da sie nicht nur die gesamte Literatur, sondern auch eigene Studien berücksichtigt und einen Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen und Charakterisierung der einzelnen Arten gibt. Letztere ist begründet auf den Konidientypen, von denen 8 unterschieden werden: *Epapillatatus*, *Truncata lageniformis*typus, *Truncata campaniformis*typus, *Apiculatatus*, *Subpapillatatus*, *Papillatatus*, *Turbinatatus*, *Sporangiatus*typus. Der beschreibende Teil befaßt sich mit den Arten der Gattungen *Empusa* Cohn, *Lamia* Now., *Entomophthora* Fres., *Tarichium* Cohn und mit den noch nicht vollständig bekannten Entomophthoreen. Die Angaben über die wirtschaftliche Bedeutung der in Rede stehenden niederen Pilze als Insektenfeinde folgen. Verschiedene Zusammenstellungen und Verzeichnisse (Wirtstiere, die Namen der erwähnten Pilzarten usw.) sind beigegeben.
Matouschek (Wien).

Bezssonoff, N., Sur quelques faits relatifs à la formation du périthèce et la délimitation des ascospores chez les Erysiphaceae. (Compt. rend. hebd. Acad. scienc. Paris. 1914. T. 158. p. 1123—1125.)

Studiert wurde *Sphaerotheca morsuvae*. Das Oogonium wird von 6 Zellen getragen. Der Kern des Antheridiums wandert ins Oogonium. Doch findet zuvor in der Gipfelzelle des 2-zelligen Pollinodiums eine Kernteilung statt. Der eine Kern wandert ins Oogonium, der andere verbleibt im Antheridium. Der Antheridialkern ist aber recht klein. Eine Verschmelzung dieser beiden Kerne wurde nicht bemerkt. Nach der von Dangeard zuerst beschriebenen Verschmelzungsart der beiden Kerne im jugendlichen Askus tritt eine Ruhepause ein. Dann schreitet der doppelte Kopulationskern erst zur 1. Mitose. Die Chromosome derselben sind V-förmig, die der 2. und 3. unregelmäßig. Die Zahl der Chromosome ist bei der Anaphase der 3 Mitosen immer 4. Will man den Sexualakt studieren, so eignet sich *Microsphaera Astragali* weit besser als der obige Pilz, da beim ersteren die Antheridialkerne größer sind.

Matouschek (Wien).

Wollenweber, W., *Conspectus analyticus Fusariorum*. (Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 35. 1917. S. 732—742.)

Verf. gibt zunächst einen ausführlichen Bestimmungsschlüssel derjenigen Fusarienarten, die in Reinkulturen auf Vegetabilien studiert, unter „*Fusaria culta exsiccata*“ herausgegeben und in „*Fusaria autographice delineata*“ abgebildet sind. Hier sind 92 Arten zusammengestellt. Ihnen folgt

eine Anzahl weniger bekannter Arten, die auch in Sektionen zusammengefaßt und beschrieben werden.
Grießmann (Halle).

Link, George K. R., A physiologic study of two *Fusarium*.
(Botan. Gazette. Vol. 57. 1916. p. 169—209.)

Die Unterschiede der folgenden zwei Pilze sind folgende.

<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	<i>Fus. trichothecioides</i> Woll.:
Ist eher die Ursache des Welkens	Ist der Erreger der Kartoffelknollenfäule;
Temperaturoptimum und -maximum höher	als hier; diese Art entwickelt sich noch
	gut bei 8—10° C;
entwickelt sich rascher und breitet sich in	
stärkerem Maße an der Oberfläche aus	als dies hier der Fall ist;
bedarf mehr Sauerstoff	als diese Art
kann die C-haltigen Substanzen rascher,	
aber nicht so vollkommen als C-Quelle	
verwerten	wie diese Art;
Der Pilz ist widerstandsfähiger, auch gegen	
Gifte, ja auch gegen Solanin	als diese Art; sie wird durch Solanin
	stärker bezüglich des Wachstums an-
	gegriffen.

Fusarium tuberivorum Wilc. et Link ist identisch mit *F. trichothecioidis*.
Matouschek (Wien).

Naoumoff, Quelques observations sur une espèce du genre *Fusarium* rattachée au *Gibberella Saubinetii* Sacc. (Bull. Soc. mycol. France. T. XXX. 1914. p. 54—63.)

6 *Fusarium* formen verschiedener Abstammung kultivierte Verf., die sich in der Kultur ziemlich veränderlich zeigten, was die Konidien betrifft. Alle diese Formen ergaben *Gibberella Saubinetii* (Hypocreaceae). Die Konidienform dieser Art ist das *Fusarium roseum* Link (wie es Woronin abgrenzt); *Fus. rostratum* App. et Woll. ist hiervon nur eine Spielart.
Matouschek (Wien).

Wollenweber, K. W., Über *Fusarium roseum* Link. (Ber. Deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 35. 1917. S. 743—745.)

Der Sammelbegriff *Fusarium roseum* L. wird in die 3 Arten zerlegt: *F. sambucinum* Fuck., *caricis* Oud., *graminum* Cda. Auch für die von Naoumoff untersuchte Nebenfruchtform von *Gibberella Saubinetii* trifft diese Bezeichnung nicht zu.

Rippel (Breslau).

Kunkel, L. O., Further studies of the orange rusts of *Rubus* in the United States. (Bull. Torrey bot. Club. Vol. 43. 1916. p. 300—310.)

2 Formen unterscheidet Verf., die eine ist das *Caecoma* stadium von *Gymnoconia interstitialis* (Schlecht.) Lgh., die andere ein sich schnell entwickelnder Rostpilz mit einer Entwicklung, wie sie Arthur für *Endophyllum* arten in North-Amer. (Flora. Bd. 7. 1912. S. 161) angibt. Die Keimung der *Caecoma* sporen erfolgt im 1. Falle teleutoid, im 2. aezidial. Die an zweiter Stelle genannte Form ist im Gebiete viel verbreiteter und ihr ist die Vernichtung der kultivierten Brom- und Himbeersträucher in die Schuhe zu schieben.

Matouschek (Wien).

Sahli, G., Die Empfänglichkeit von Pomaceen-Bastarden und -Chimären für Gymnosporangien. (Mycolog. Centralbl. III. 1913. S. 10—11.)

E. Fischer hatte die ersten Beobachtungen über die Empfänglichkeit von Pfropfbastarden und Chimären von Pomaceen gegenüber den Gymnosporangien veröffentlicht, wenn von den beiden Eltern der eine immun ist. Diese Untersuchungen hat Verfasserin weiter ausgedehnt und zwar auf 4 Gymnosporangien und eine größere Zahl von Bastarden sowie auf 2 Chimären. Im allgemeinen konnte die bereits von E. Fischer aufgestellte Regel Bestätigung finden. Nähere Einzelheiten soll die ausführliche Arbeit bringen.

G. Lindau (Berlin-Dahlem).

Dodge, B. O., The effect of the host on the morphology of certain species of Gymnosporangium. (Bull. Torr. Botan. Club. Vol. 44. 1915. p. 519—542. 2 plat.)

Es werden in 6 Tabellen folgende Beobachtungen des Verf. verzeichnet: Bericht über die Infektion mit dem *Gymnosporangium fraternum* Kern, das auf den Nadeln von *Chamaecyparis* lebt, über die Impfungen auf *Cham. thyoides* mit *Roestelia transformans*, über Impfversuche mit Sporen von Blättern von *Chamaecyparis*-Topfpflanzen, die mit *Roestelia transformans* 1914 inokuliert wurden, über solche mit *Gymn. fraternum* von Lakehurst 1915, über solche mit der stengelbewohnenden Form (*Gymn. bisepatum*), über die Inkubationsperiode von *Gymn. osporangium* auf *Amelanchier* und *Aronia*. Die Versuche werden fortgesetzt.

Matouschek (Wien).

Dodge, B. O., Studies in the Genus *Gymnosporangium*. I. (Mem. Brooklyn Bot. Gard. Vol. 1. 1918. p. 128—140. 1 pl.)

Auf *Chamaecyparis* wurden folgende 2 neue Arten als blattbewohnend gefunden: *Gymnosporangium transformans* (= *Roestelia transformans* Ell.) mit dem *Aecidium* auf *Aronia*. und *G. fraternum* n. sp. mit dem *Aecidium* auf *Amelanchier*.

Matouschek (Wien).

Eriksson, J., Zwei russische Gymnosporangien; eine biologisch-systematische Studie. (Ark. f. Bot. Bd. 15. 1918. No. 20.)

Aus der Krim hat Verf. ein *Gymnosporangium* auf *Juniperus Oxycedrus* und eines auf *J. excelsa* untersucht. Das erstere gehört auf Grund der Infektionsversuche zu *G. Oxycedri*, das andere ist eine neue Spezies: *G. tauricum*. Letztere Art beschreibt Verf. genau. Immun gegen diese Art sind: *Pirus communis*, *P. elaeagnifolia*, *P. Malus*, *Mespilus germanica*, *Amelanchier Botryapium*, *Sorbus Aria* und *S. aucuparia*.

Matouschek (Wien).

Eriksson, Jakob, Die schwedischen Gymnosporangien, ihr Wirtswechsel und ihre Spezialisierung. Nebst Bemerkungen über die entsprechenden Formen anderer Länder. (Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handling. Bd. 59. No. 6.) 4°. 82 S. 4 kolor. Taf. Stockholm 1919.

Verf. kommt in der wertvollen, gut ausgestatteten Arbeit zu folgenden Resultaten:

Von den in Schweden auf *Juniperus communis* vorkommenden 2 *Gymnosporangium* arten bildet *Gymnosporangium clavariaeforme* (Jacq.) DC. auf älteren, verdickten Wacholderästen Mitte Mai hervortretende, zylindrische, zungenähnliche, gelbrote, nach Regen gallertig gequollene und hellgelbe Pilzkörper, zusammengesetzt aus dichtgedrängten, 2zelligen Sporen. Die peripherischen Teile der Pilzkörper bestehen aus dickwandigen, tiefbraunen Sporen mit 2 breiten, fest zusammenschließenden Teilzellen. Die zentralen Teile der Pilzkörper aber bestehen aus dünnwandigen, hellbraunen Sporen mit schmalen und lose zusammenhängenden Teilzellen.

Bei der Keimung der dickwandigen Sporen wächst aus jeder Teilzelle ein kurzes Promyzelium heraus, das seitwärts Sporidien abschnürt. Bei der Keimung der dünnwandigen Sporen trennen sich die beiden Zellen mehr oder weniger vollständig voneinander und entwickeln je für sich einen langen Keimschlauch, der von einer Spitze Konidie nach Konidie abschnürt.

An Blättern, Stamm- und Blütenteilen von *Crataegus monogyna* und *C. nigra* ruft die schwedische Form des Pilzes die Bildung von Aezidien, *Roestelia lacerata*, hervor. In gewissen Fällen kommt diese Form auch auf *Cydonia vulgaris* zur Aezidien- und in seltenen Fällen auf *Pyrus Malus* und *P. communis* zur Spermogonienbildung.

Von dem in verschiedenen Ländern der Erde auftretenden *Gymnosporangium clavariaeforme* werden bis jetzt 3 verschiedene, spezialisierte Formen unterschieden: 1. f. sp. *Crataegi*, mit dem Aezidienstadium auf *Crataegus coccinea*, *C. Douglasii*, *C. grandiflora*, *C. monogyna*, *C. nigra*, *C. oxyacantha*, *C. punctata*, *C. sanguinea*, *C. tanacetifolia* und *C. tomentosa*. Bisweilen ließen sich auch *Cydonia vulgaris* (Österreich, Schweden), *Pyrus communis* (Österreich, Deutschland, Schweiz, England) sowie auch *Amelanchier canadensis* und *A. erecta* (Nordamerika) sowie *A. vulgaris* (Deutschland) mit dieser Form schwach infizieren. — 2. f. spec. *Pyri-communis*, mit dem Aezidiumstadium auf *Pyrus communis*. Die Form ist aus Österreich, Deutschland, Schweiz und England bekannt, hat bisweilen aber auch auf *Crataegus* arten (Österreich, Deutschland, Schweiz und England), auf *Cydonia vulgaris* (Österreich) und auf *Amelanchier vulgaris* (Deutschland) übersiedeln können. — 3. f. spec. *Amelanchieris*, mit dem Aezidiumstadium auf *Amelanchier alnifolia*, *A. canadensis*, *A. erecta*, *A. intermedia*, *A. oblongifolia*, *A. oreophila*, *A. polycarpa*, *A. pumila* und *A. vulgaris*; sie kommt in Nordamerika und Deutschland vor und hat daselbst bisweilen auch Weißdornarten angesteckt.

Gymnosporangium tremelloides (A. Br.) v. Tub. tritt in der Gegend von Stockholm Ende Mai häufiger als *G. clavariaeforme* auf, teils als ausgedehnte, dunkelschokoladebraune Stammgeschwülste, die durch Zerplatzen des Hautgewebes des Stammes bloßgelegt werden, teils als kleinere, ebenfalls schokoladebraune Nadelpolster. Sowohl die Stammgeschwülste als auch die Nadelpolster quellen nach Regen zu auffälligen, mehr oder weniger großen, gelben Gallertmassen aus.

Die Pilzkörper sind auch bei dieser Art aus peripherischen,

dickwandigen, tiefbraunen und zentralen, dünnwandigen, hellbraunen Sporen gebildet. Bei den dickwandigen Sporen sind die Teilzellen breit und fest zusammenschließend, bei den dünnwandigen aber schmal und lose miteinander verbunden und trennen sich leicht voneinander. Die dickwandigen Sporen der Stammgeschwülste verjüngen sich allmählich und gleichmäßig gegen beide Enden, die der Nadelpolster aber unregelmäßig und schief, oft mit den an der Querwand befindlichen Ecken seitwärts verlängert. Zwischen Stammgeschwülsten und Nadelpolster besteht kein Speziesunterschied.

Die dickwandigen Sporen keimen mit kurzen, dicken Promyzelien, die seitwärts Sporidien entwickeln, die dünnwandigen aber mit langen, schmalen Schläuchen, welche in der Spitze Konidie nach Konidie abschnüren. Letztere keimen von der Seite aus als schmaler Faden aus, die Konidien aber vom Ende mit einem breiten Schlauche.

Von *Gymnosporangium tremelloides* werden bisher 5 spezialisierte Formen unterschieden: 1. f. spec. *Aucupariae* (= *G. juniparinum* aut.), mit dem Aezidienstadium *Roestelia cornuta* auf *Sorbus Aucuparia* (in Dänemark, Deutschland, Schweiz und Schweden). In Versuchen in Schweden kam die Form auch in zahlreichen Fällen auf *Cydonia vulgaris*, seltener auf *Sorbus Aria* und sehr selten auf *Pyrus Malus* zur Spermogonienbildung. — 2. f. spec. *Mali* (= *G. tremelloides* aut., *G. Mali-tremelloides* Kleb.), mit dem Aezidienstadium *Roestelia penicellata* auf *Pyrus Malus*. Die Form ist bekannt aus Dänemark, Rußland und Schweden und kam bei Versuchen in Schweden auch zur Spermogonienbildung in sehr zahlreichen Fällen auf *Cydonia vulgaris*, seltener auf *Pyrus Malus* und äußerst selten auf *Sorbus Aucuparia*. — 3. f. spec. *Amelanchieris* (= *G. Amelanchieris* Fisch.). Aezidiumstadium (*Roestelia Amelanchieris*) auf *Amelanchier vulgaris* (*A. ovalis*), in Deutschland und der Schweiz. — 4. f. spec. *Torminalis* (= *G. torminalis-juniperinum* Fisch.), mit Aezidiumstadium auf *Sorbus torminalis* und *S. latifolia*, in der Schweiz. Scheint unter Umständen auch auf *Sorbus Aria*, *S. Chamaemespilus* und *S. hybrida* überzugehen. — 5. f. spec. *Ariae* (= *G. Ariae-tremelloides* Kleb.), mit Aezidienstadium auf *S. Aria*, in Deutschland und der Schweiz; unter Umständen Aezidienbildung auch auf *S. Chamaemespilus*.

Das spärliche Vorkommen und die große Entfernung der apfelansteckenden Form des Wacholderpilzes sowie auch die geringe Ansteckungsenergie passen nicht gut zu dem häufigen Auftreten von *Roestelia penicellata* bei Stockholm. Vielleicht gibt es noch eine andere Krankheitsquelle, und zwar eine Überwinterung des Pilzes im vegetativen Stadium auf dem Aezidienwirte selbst, eventuell in dessen Winterknospen?

Von Zeit zu Zeit wurde in Südschweden eine Birnenfrüchte bewohnende *Roestelia*form angetroffen, die wahrscheinlich zu *Gymnosporangium clavariaeforme* f. sp. *Pyri communis* zu rechnen ist.

Redaktion.

Weese, Josef, Beiträge zur Kenntnis der Hypocreaceen.
1. (Sitz.-Ber. akad. Wiss. Wien. Bd. 125. 1916. Ab. I. S. 465—575.
3 Taf.)

Nectria tjibodensis Penz. et Sacc., die Ursache einer Vanillekrankheit in Java, sollte eigentlich *N. flavo-lanata* Berk. et Br. heißen; nach Verf. ist der Konidienpilz der Art *Leptotrichum Kickxiae* P. Henn. *N. tjibodensis* ist in den Tropen häufig. *N. Brassicae* Ell. et Sacc. ist äußerlich der *N. sanguinea* (Bolt.) Fries sehr ähnlich. Nahe zu *N. Leptosphaeria* Niessl. steht *Sphaerostilbe flammicola* v. Höhn.; die aber wegen Vorhandenseins eines Atractiums als Nebenfruchtform doch zu *Sphaerostille* zu rechnen ist. Hätte v. Höhnel die Nebenfruchtform nicht gefunden, so wäre sein Pilz eine *Nectria* gewesen. Die Berücksichtigung der Nebenfruchtform bei Aufstellung eines Nectriaceensystems wird viele neue Ergebnisse liefern, aber auch recht schwierig sein. *N. kermesiana* Otth. ist die glatte Form der gemeinen *N. cinnabarina* (Tode) Fries. Dazu gehören auch *N. ochracea* Grev. et Fr., *N. Ribis* (Tode) Oud. und *N. Rousseauana* Kg. et Sacc. *N. Vauillotiana* Rg. et Sacc. ist ein seltener Pilz (auf Rinde von *Gleditschia* und *Alnus*). Ein von O. Jaap auf *Fagus* rinde im Sachsenwalde gesammelter Pilz erhält den Namen *N. mammoidea* Phil. et Plowr. n. var. *rugulosa* Weese, sie zeigt, daß glatte Formen in rauhe übergehen können. *N. Strasseri* Rehm gehört zu *Pseudonectria*, *N. Leptosphaeriae* Niessl. zu *Hyphonectria*, *Calonectria Höhneliana* Jaap zu *Phyllosporina*, *C. olivacea* v. Höhn. zu *Metasphaeria*. *Calonectria rubro-punctata* Rehm ist identisch mit *C. Höhnelii* Rehm, *Lophonectria subsquamuligera* P. Henn. var. *stellata* Rick mit *N. subquaternata* Berk. et Br. *Aponectria* Sacc. und *Chilonectria* Sacc. sind zu streichen, ebenso *Neohenningsia*, denn *Neoh. brasiliensis* P. Henn. gehört zu *Pseudonectria*. Bezottete Formen kann man schwer von unbezotteten durch Unterbringung in eine andere Sektion trennen. *Letendraea Rickiana* Rehm = *L. Strasseriana* Rehm ist mit *L. modesta* (v. Höhn. als *Nectria*) Weese, *Nectria epispheerica* (Tode) Fr. und *N. Lesdaini* Vouaux mit *N. sanguinea* (Bolt.) Fr., *N. sulphurea* (Ell. et Calk.) Sacc. mit *Hypomyces parvisporus* (Wtr.) v. Höhn. identisch. *Letendraea rhynchostoma* v. Höhn. erhält den neuen Namen *Rhynchostoma Hoehneliana*; die Gattung gehört nicht zu den Valseen, sondern in die Nähe von *Rosellinia*. *Eleutheromyces subulatus* (Tode) Fuck. gehört wie die ganze Gattung zu *Sphaeronema* Fries 1823; die in Sydow, *Mycotheca Marchica* Nr. 3468 ausgegebene Art wird aber vom Verf. als *Nectria setulosa* n. sp. bezeichnet. *Dasyphthora lasioderma* (Ellis) Clem. wurde bisher arg verkannt, darf nicht mit *Nectria Peziza* (Tode) Fries verwechselt werden. *N. vulpina* Cke. ist mit letzterer Art identisch. *Malmeomyces* Stark. fällt mit *Calonectria* de Not. zusammen. *Venturia* hat bei Saccardo einen ganz anderen Umfang als bei Winter.

Matouschek (Wien).

Maire, K., Deuxième contribution à l'étude des Laboulbéniales de l'Afrique du Nord. (Bull. Soc. hist. natur. Afrique du Nord. T. 7. 1916. p. 6—39.)

—, Sur quelques Laboulbéniales (Ibid. p. 100—104.)

—, Sur une nouvelle Laboulbéniale parasite des Scaphidiidae. (Bull. sc. France et Belg. Ser. VII. T. 40. 1916. p. 290—296.)

Neue Beiträge zur Kenntnis der parasitären Laboulbeniaceen. Als neu werden beschrieben:

Bordea coronata n. g. n. sp. (von anderen Stigmatomyzeten verschieden durch den eine einzige terminale Antheridie tragenden antheridialen Fortsatz), *Peyrimhoffiella elegans* n. g. n. sp. (zweizelliges Rezoptakulum, Basis und Fuß des Peritheciums nicht verbunden), *Monoicomyces Homalotae* Thaxter n. var. *Geostilbae*, *Sphaleromyces speluncalis*, *Labulbenia abyssalis*, *L. Picardii*, *L. Deltomeri*, *Rhacomycetes stipitatus* Thaxt. n. var. *pallidus*, *Dimeromyces Thaxteri* nov. nom. [= *D. falcatus* Th. 1915, nec. Paoli 1911], *Cantharomyces Thaxteri* (ge-

gefunden an den Gefäßen der Staphyline *Trogophloes dilatatus* zu Digne, Basses Alpes), *Rickia Peyerimhoffii* (auf dem Prothorax von *Scaphosoma agaricinum* L. u. *Sc. flavonotatum* Pic. in den sumpfigen Wäldern von Mitidja; Milben übertragen diesen Pilz auf andere Käferexemplare).

M a t o u s c h e k (Wien).

Weese, J., Studien über *Nectriaceen*. 3. Mitt. (Zeitschr. f. Gärungsphysiol. Bd. 6. 1917. S. 28—46.)

Die als Schädling der Vanille beschriebene *Nectria Vanillae* A. Zimmermann erwies sich als identisch mit der früher aufgestellten Art *Nectria tjibodensis* Penz. et Sacc., zu der sie also als Pseudonym zu treten hat. Ihre Beschreibung wird eingehend gegeben. Charakteristisch sind 2—5zellige keulenförmige Haare an den Perithezien, die häufig mit einer goldgelben körnigen Substanz bedeckt sind, doch fallen die Haare häufig auch ab. Als weitere Synonyme fallen dann noch unter diese Art: *N. flocculenta* (P. Henn.) v. Höhn., *Calonectria sulfurella* Starb., *N. Iriarteae* P. Henn., *N. luteo-pilosa* A. Zimmerm., *N. vanillicola* P. Henn., *N. coccinea-ochracea* P. Henn. Herb. Berlin, als nicht ganz sicher *N. Bainii* Masee und *N. bogoriensis* Bern. Dieser Schädling wäre somit auf einer ganzen Anzahl Monocotyledonen und Dicotyledonen der Tropen gefunden worden.

Die weiteren Mitteilungen betreffen *Nectria Ralfsii* Berkeley et Broome, *N. Lesdaini* Vouaux, die als Synonym zu *N. sanguinea* Bolton zu treten hat und *Aponectria inaurata* (Berkeley et Broome) Sacc., die als selbständige Gattung zu streichen ist, da das Auskeimen der Sporen in den Asci keinen genügenden Grund zu einer Abgrenzung gibt; sie ist also zu *Nectria* zu stellen und wohl identisch mit *N. Aquifoli* (Fries) Berk. Weiter noch einige Bemerkungen über Beziehungen dieser Art zu anderen *Nectria* arten.

R i p p e l (Breslau).

Westling, R., Ett dimorft mycel hos två parasitiska *Penicillium* arter. [Über ein dimorphes Myzel bei zwei parasitären *Penicillium*-Arten.] (Svensk farmaceut. Tidskr. 1916. 10 p.) [M. deutsch. Resumé.]

Plasmabrücken fand Verf. auch bei den auf Südfrüchten parasitierenden *Penicillium digitatum* Sacc. und *P. italicum* Wehm. Bei diesen Arten bemerkte Verf. auch einen Dimorphismus des Myzels: 1. Das an der Oberfläche von Apfelsinen wachsende Myzel besteht aus 2—4,5 μ breiten Hyphen und zeigt sonst das gewöhnliche Aussehen. 2. Das endophytische Myzel erhält man, wenn man die Sporen ins Fruchttinnere injiziert; es bildet sich ein kleines normales Keimmyzel, von dem aus Hyphen entstehen, die folgende Eigenschaften haben: 7,5—30 μ breit, an der Spitze abgerundet, oft bizarr gestaltet und dichotom verzweigt. Die Plasmabrücken werden spät und langsam angelegt, so daß man ihre Entwicklung gut studieren kann. Die Hyphen schlängeln sich um die Emergenzen; durch die äußere Fruchtwand dringen sie zwischen den Zellen heraus, indem sie die Mittel lamelle auflösen. Die Zellen werden isoliert, das angegriffene Gewebe zerfällt zuletzt. Es bilden diese Hyphen also ein pektinlösendes Enzym, Pektas oder Pektinas, oder vielleicht beide. An Birnen verhält sich dieses Myzel ebenso.

M a t o u s c h e k (Wien).

Klebahn, H., Der Kienzoppilz. (Verhandl. d. naturw. Ver. Hamburg i. J. 1918. III. F. Bd. 25. 1919. S. 49.)

3 Arten von Blasenrostpilzen der Kiefernrinde gibt es: *Peridermium strobi* (Blasenrost der Weimutskiefer) mit der zugehörigen Teleutosporenform *Cronartium ribicola* auf den Johannisbeeren; *Peridermium Cornui* mit *Cronartium asclepiadeum* auf *Vincetoxicum*; ferner *P. pini* (ebenfalls auf der Waldkiefer), das auf der Schwalbenwurz keinen Infektionserfolg hervorruft und von dem Verf. nachweist, daß es sich wirklich direkt von Kiefer zu Kiefer überträgt, daher kein Wirtswechsel anzunehmen ist (Versuche im Gewächshause).

Matuschek (Wien).

Gäumann, Ernst, Über die Formen der *Peronospora parasitica* (Pers.). Fries. Ein Beitrag zur Speziesfrage bei den parasitischen Pilzen. (Beih. z. Botan. Centralbl. Abt. I. Bd. 35. 1918. S. 395—533.)

Es sollte die Frage gelöst werden, ob die genannte Spezies in morphologischer und biologischer Beziehung einheitlich sei, oder ob sie sich, gleich manchen Uredineenarten aufspalten lasse. Von den 119 Wirten, durchwegs Kruziferen, hat Verf. 83 erlangen können. Australien konnte nicht berücksichtigt werden. 2 Arbeitsmethoden standen zur Verfügung, die biologische der Infektionsversuche und die morphologische des Messens und Vergleichens. Die Keimfähigkeit der Konidien hängt ab von ihrem Alter und von atmosphärischen Einflüssen; Einfluß hat auch das Alter der zu infizierenden Pflanzen. 3 Infektionsverfahren wandte er an.

Bei der 2. Arbeitsmethode legte er Gewicht auf die Messung der Konidien, Aussehen des Konidienträgers und der Oosporen. In Kurvenform sind die Längen und Breiten der Konidien dargestellt, die Träger oft abgebildet.

In einzelnen Abschnitten werden Formen auf den 36 Kruziferengattungen sehr genau beschrieben, wobei der Infektionsergebnisse Erwähnung getan wird. Die 15 Konidienträgerformen sind in einer Tabelle verzeichnet: Man gelangt von Formen mit extrem zangenförmigen Gabeln zu medianen mit geraden Gabeln und dann am anderen Ende (bei *Thlaspi*) zu solchen mit Sigmaform; innerhalb der fluktuierenden Mannigfaltigkeit der Trägerformen gibt es 7 prägnante Typen, die voneinander scharf geschieden sind und sich ohne weiteres sicher vom geübten Auge erkennen lassen. Die Oosporen sind einheitlich gebaut; sehr stark variieren die Konidien.

Folgendes gilt für die Aufstellung eines Systems: Besitzen 2 *Peronospora* formen wesentlich gleiche Oogone und Oosporen, so gehören sie in dieselbe Gruppe; stimmen sie überein in den wesentlichen Zügen der Konidienträger, so gehören sie zur gleichen Unterabteilung, und stimmen sie überein in ihren Konidien, so gehören sie zur selben Art. Sind die Konidien aber in Form und Größe verschieden, oder zeigen sich bei den anderen Organen individuelle Differenzen, so müssen 2 besondere Arten aufgestellt werden. Es werden vom Verf. folgende Arten unterschieden, die eingehend beschrieben werden:

Peronospora Niesleana Berlese 1904 auf *Alliaria officinalis*, *P. Alliariae Wasabi* auf *A. Wasabi*, *P. Alyssicalycini*, *P. Alyssincani*, *P. Arabis alpinae* auf *A. alpina* und *A. albida*, *P. Arabidis glabrae*, *P. Arabidis hirsutae* auf *A. hirsuta* und *A. arenosa*, *P. Arabidis oxyphyllae*, *P. Arabidis Turritae*, *P. Barbaraeae* auf *Barbaraeae vulgaris*, *P. Berteroeae* auf *B. incana*, *P. Biscutellae* auf *B. laevigata*, *P. Brassicae* auf mehreren *Brassica*-arten, *P. Gäumanniana* Jaap in litt. auf *Berteroa mutabilis*, *P.*

Buniadis auf *B. orientalis*, *P. Calepinae* auf *C. irregularis*, *P. Camelinae* auf *C. microcarpa* und *C. sativa*, *P. parasitica* (Pers.) Fries auf *Capsella Bursa pastoris* und *C. pauciflora*, *P. Cardamines laciniatae* auf *C. laciniatum*, *pinnatum* und *pratense*, *P. Dentariae macrophyllae*, *P. cheiranthi* auf *Ch. Cheiri*, *P. Chorisporae* auf *Ch. tenella*, *P. Conringiae* auf *Conringia orientalis*, *P. Diplotaxidis* auf *D. tenuifolia*, *P. Drabae* auf *D. caroliniana* und *nemorosa*, *P. Erophilae* auf *E. verna*, *P. Erucastri* auf *E. Pollichii*, *P. Erysimi* auf *E. crepidifolium*, *cheirandoides*, *hieracifolium*, *repandum*, *P. Hesperidis* auf *H. matronalis*, *P. Isatides* auf *I. tinctoria*, *P. Lepidii sativi*, *P. Lepidii virginici*, *P. Lunariae* auf *L. annua* und *rediviva*, *P. Matthio-lae*, auf *M. incana*, *P. Nesleae* (Schneid.) Gäum. auf *N. paniculata*, *P. Roripae islandicae* auf *R. islandica* und *silvestris*, *P. Nasturtii montani*, *P. Nasturtii aquatici*, *P. Coronopi* auf *Coronopum didymum*, *P. Sisymbrii intermedii* auf *Sophia intermedia*, *P. Sisymbrii Loeselii*, *P. Sisymbrii officinalis* auf *Sisymbrium Irio*, *officinale* und *pannonicum*, *P. Sisymbrii orientalis*, *P. Sophiae pinnatae*, *P. Sisymbriae Sophiae* auf *Sisymbrium canescens*, *P. Arabidopsidis* auf *A. Thaliana*, *P. Teosdaleae* auf *T. nudicaulis*, *P. Thlaspeos alpestris*, *P. Thlaspeos arvensis*, *P. Thlaspeos perfoliati*, *P. Turritidis* auf *Turritis glabra*. Wo der Autorennamen bei der Peronosporaart nicht zugefügt wurde, ist Gäumann zu ergänzen.

Matouschek (Wien).

Gäumann, Ernest, A propos de quelques espèces de Peronospora trouvées nouvellement en France. (Bull. Soc. Neuchatel. d. Scienc. natur. T. 43. 1917/18. Neuchatel 1919. p. 301—306.)

Es werden als neu beschrieben:

Peronospora Harioti auf lebenden Blättern von *Buddleia globosa* Hope in Mittelfrankreich, Orleans, ferner *P. Speculariae* auf solchen Blättern von *Specularia Speculi veneris* (Mittelfrankreich) und von *Sp. hybrida* (L.) in Nordfrankreich. Endlich *P. Pulmonariae* auf lebenden Blättern von *Pulmonaria officinalis* L. in Nordfrankreich.

Matouschek (Wien).

Laubert, R., Zur Frage der Übertragbarkeit der Peronosporaceen (falscher Mehltau) mittels der Samen der Wirtspflanze. (Gartenflora. Jg. 68. 1919. S. 175—176.)

Im April 1919 hat Verf. in einer Schale, getrennt voneinander, Samen von *Erophila verna*, *Spergula Morisonii*, *Holosteu-m umbellatum* ausgesät. Die Samen waren von ausgesucht stark peronospora-befallenen Pflanzen, die im Mai 1916 bei Rozan (Polen) gesammelt waren; es handelte sich um *Peronospora parasitica*, *Alsinearum*, *Holostei*. Nach 7 Tagen keimten *Erophila* und *Spergula*, am 20. 5. waren Pflänzchen mit 2—4 Blättchen da. *Holosteu-m* ging nicht auf. An den Versuchspflänzchen war bis zum Abbruch der Versuche (30. 6.) kein *Peronospora*-Befall zu erkennen. Es ist also bei 3 Jahre alten Samen eine Gefahr der Übertragung der *Peronospora* durch das Saatgut nicht zu erwarten. Ob eine solche Übertragung, wie sie z. B. von Eriksson für die Spinat-*Peronospora* angenommen wird, bei den schädlichen *Peronospora*arten unserer Kulturpflanzen praktisch überhaupt von größerer Bedeutung ist oder werden kann, ist noch zweifelhaft.

Matouschek (Wien).

Gäumann, E., Zur Kenntnis der Chenopodiaceen bewohnenden Peronosporaarten. (Mitt. d. Naturf. Gesellsch. Bern. 1918. S. 45—66.)

Die systematische Gliederung der auf den Chenopodiaceen lebenden Peronosporaarten hat mit der Zeit sehr gewechselt. de Bary faßte sie unter dem Namen Peronospora zusammen und unterschied wie Caspary die beiden Varietäten maior und minor. Wilson faßte dagegen beide als besondere Arten auf: *P. effusa* und *P. farinosa*. Auf Grund des Vergleichs der Konidienträger und variationsstatistischer Untersuchungen weist Verf. nach, daß sich nicht sämtliche Peronosporaformen der Chenopodiaceen in diesen beiden Arten zusammenfassen lassen und unterscheidet infolgedessen folgende Arten:

Peronospora litoralis n. sp. auf *Atriplex litoralis* (zugehörig ist vielleicht auch die Form auf *A. hastata*), *P. minor* (Casp.) auf *Atriplex patula*, *P. variabilis* n. sp. auf *Chenopodium album*, *P. Boni-Henrici* n. sp. auf *Chenopodium Bonus-Henricus*, *P. Chenopodii glauci* n. sp. auf *Chenopodium glaucum*, *P. Chenopodii Schlecht.* (*P. effusa* var. *maior* Casp.) auf *Chenopodium hybridum*, *P. Chenopodii polyspermi* n. sp. auf *Chenopodium polyspermum*, *P. Chenopodii rubri* n. sp. auf *Chenopodium rubrum*, *P. Kochiae* n. sp. auf *Kochia sedoides*. Lateinische Diagnose ist von sämtlichen Formen gegeben.

Grießmann (Halle).

Melhus, J. E., Perennial mycelium in species of Peronosporaceae related to *Phytophthora infestans*. (Journ. agric. Res. Vol. 5. 1915. p. 59—70.)

Nachdem gefunden worden ist, daß *Phytophthora infestans* als Myzel auf der Kartoffel überwintert, gewinnt die Frage, ob auch die übrigen Peronosporaceen in den Nordstaaten als Myzel zu überwintern vermögen, Interesse. Perennierendes Myzel ist bisher in Amerika nur von zwei Peronosporaceen bekannt geworden, nämlich von *Plasmopara pygmaea* an *Hepatica acutiloba* und von *Phytophthora eactorum* an *Panax quinquefolium*. In Europa wurden acht derartige Fälle beschrieben, nämlich von *Peronospora Schachtii* an *Beta vulgaris*, von *Peronospora dipsaci*, an *Dipsacus fullonum*, von *Peronospora alsinearum* an *Stellaria media*, von *Peronospora grisea* an *Veronica hederifolia*, von *Peronospora effusa* an *Spinacia oleracea* und *Atriplex hortensis*, von *Peronospora ficariae* an *Ranunculus ficaria*, von *Peronospora rumicis* an *Rumex acetosa* und von *Peronospora viticola* an *Vitis vinifera*.

Einige dieser Wirtspflanzen sind einjährig, andere zweijährig, wieder andere ausdauernd. Das Myzel überwintert teils auf den oberirdischen, teils auf den unterirdischen Organen dieser Pflanzen.

Verf. berichtet, daß auch folgende Peronosporaceen in Nordamerika in der Myzelform überwintern: *Cystopus candidus* an *Capsella bursa pastoris* und *Lepidium virginicum*, *Plasmopara Halstedii* an *Helianthus diversicatus*, *Peronospora ficariae* an *Ranunculus fascicularis*, *Peronospora parasitica* an *Lepidium virginicum* und *Peronospora viciae* an *Vicia sepium*.

W. Hert er (Berlin-Steglitz).

Laubert, Biologisches über Peronosporaceen. (Gartenflora. Jg. 66. 1917. S. 71—74.)

Peronospora effusa bringt meist nur große Blattflecke an *Chenopodium album* hervor, nicht selten befällt sie aber auch den ganzen Sproßgipfel oder die ganze Pflanze. *P. parasitica* befällt sehr oft die ganze Pflanze von *Erophila verna*, nicht selten aber auch nur einzelne Blütenstände derselben. Auch bei den Rostpilzen findet man Arten, die den ganzen Sproß bis in den Vegetationsscheitel hinein befallen, z. B. *Aecidium elatinum*, *Aec. Euphorbiae*, *Puccinia Falcaria*, *P. suaveolens* und viele andere; die meisten Rostpilze dagegen erzeugen stets oder in der Regel nur Blattflecke. Auch manche Exoascen durchwuchern den ganzen Sproß unter Erzeugung von Hexenbesen (Kirsche, Birke, Weißbuche usw.), andere bringen nur isolierte Blattflecke (Pappel, Birne) hervor.

Im Herbst 1916 fand Verf. in Polen neben verdorrten Kornradestengeln junge Keimpflanzen der Kornrade, die mit *Peronospora*-Fruchtifikationen bedeckt waren, obgleich sie teilweise noch nicht das erste Blatt entwickelt hatten. Er sieht darin eine Stütze für die Annahme, daß manche Peronosporaceen von der Wirtspflanze in die von dieser hervorgebrachten Früchte und Samen einzudringen und mit diesen unmittelbar in die folgende Generation überzugehen vermögen. Ein solcher Sachverhalt würde in der Biologie der Schmarotzerpilze keinesfalls einzig dastehen. Verf. erinnert an gewisse Brandpilze und an die *Gloesporium*-Fleckenkrankheit der Bohne.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Wilson, Guy West, Studies in American Peronosporales. VI. Notes on miscellaneous Species. (Mycologia. Vol. VI. 1914. p. 192—210. 2 plat.)

Critical observations are recorded on the systematic position, synonymy, host plants and geographical distribution of several of the Peronosporales. *Kawakamia Miyabe*, Miyabe and Kawak, is considered to be very near *Basidiophora*. A new genus, *Bremiella*, is described to accommodate the American downy-mildew of the violet, *Peronospora megasperma*, A. Berlese, which is now recorded as *Bremiella megasperma* (A. Berlese) G. W. Wilson. Many species of *Peronospora* are discussed, and three new species described: *Peronospora Lepidii* (McAlp.) sp. nov., one of the segregates from *Peronospora parasitica* (Pers.) Fries, *Peronospora chamaesyceis* sp. nov., on Euphorbiaceae, and *Peronospora minima* sp. nov., on *Saxifraga cernua* L. Lee M. Hutchins (Washington).

Wilson, G. W., Studies in North American Peronosporales. VIII. New and noteworthy Species. (Mycologia. Vol. 10. 1918. p. 168—169.)

Es werden als neu beschrieben: *Rhysotheca Acalyphae* und *Plasmopara Acalyphae* auf *Acalypha*arten.

Matouschek (Wien).

Palm, Bj., Sur une Plasmodiophoracée nouvelle, *Ligniera Isoëtis*. (Svensk. Bot. Tidskr. Bd. 12. 1918. S. 228.)

Die neue Art, *Ligniera Isoëtis* Palm, parasitiert nicht, wie alle früher bekannten Arten der Gattung *Ligniera*, an den Wurzeln von

Phanerogamen, sondern an den Blättern der farnartigen Pflanze *Isoetes lacustris*. Der Pilz wurde an *Isoetes*-pflanzen, die in der Gegend von Umeå gesammelt und in Alkohol konserviert waren, gefunden. Wegen der Beschaffenheit des Materials ist die Beschreibung der zytologischen Details etwas unvollständig geblieben.

Verf. lenkt die Aufmerksamkeit auf die Gattung *Microphlyctis*, deren systematische Beziehungen noch unbekannt sind. Die Untersuchung eines Präparates, das allerdings nur reife Sporen enthielt, machte den Eindruck einer mit *Ligniera* nahe verwandten Plasmodiophoracee.

Lindfors (Stockholm).

Wartenweiler, A., Zur Biologie der Gattung *Plasmopara*. (Verhandl. Schweizer. Naturf. Gesellsch. Zürich. 99. Jahresvers. 1917. Aarau 1918. II. S. 223—224.)

Es wurden je 1000 Konidien von *Plasmopara nivea* von 10 verschiedenen Wirten gemessen; Kurven veranschaulichen die verschiedenen Formen. Die Extreme der Mittelwerte waren 25,051 : 16,168 μ für die Form auf *Peucedanum palustre* und 17,905 : 15,296 μ für die auf *Pimpinella maior*. Auch die Konidienträger ergaben deutliche Unterschiede. Für diejenige Form, welche *Laserpitium latifolium* bewohnt, war im Rhizom ein perennierendes Myzel nachzuweisen. Bei *Plasmopara pygmaea* und *Pl. densa* sind die Unterschiede der Konidien auf verschiedenen Wirten viel geringer. Matouschek (Wien).

Hara, K., Über *Polystomella Kawagooi* nov. spec. (Botan. Magaz. Tokyo. Vol. 29. 1915. p. 51—54.)

Der parasitische Pilz lebt auf beiden Seiten der Blätter von *Prunus macrophylla* S. et K. (in Kagoshima) und auf *Pr. spinulosa*.

Matouschek (Wien).

Büren, G. von, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Biologie der Protomycetaceen. (Mitt. d. naturf. Gesellsch. Bern. 1916. Sitzungsber. S. 47—50. 1 Taf. Bern 1917.)

Für die Kompositen bewohnenden Protomycesformen wies Verf. experimentell eine strenge Spezialisierung nach und zeigte, daß bei den einzelnen Spezies die Form der Sporangien ziemlich erhebliche Abweichungen erkennen lassen. Als selbständige Arten kommen in Betracht: *Protomyces pachydermus* und *Pr. kreuthensis*, die auf *Crepis paludosa* und die auf *Cr. biennis* wohnende, mit denen allen bisher die Infektion anderer *Crepis*-arten nicht gelang, dann die Art auf *Leontodon hispidus*.

Matouschek (Wien).

Büren, G. von, Die schweizerischen Protomycetaceen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entwicklungsgeschichte und Biologie. (Beitr. z. Kryptogamenflora d. Schweiz. V, 1. 8°. 103 S. 7 Taf. Bern 1915.)

Gestützt auf eigene Untersuchungen, kommt Verf. mit Berücksichtigung der Arbeiten von de Bary, Popta, Juel und anderen zu folgender Gruppierung der Protomycetaceen:

1. *Vollkardia* R. Maire (emend.), umfaßt das *Taphridium umbelliferrarum* und *T. rhaeticum*. Endosporen regellos in der Chlamydospore entstehend, das Endosporium der letzteren tritt nach Ausbildung der Endosporen aus.

2. *Taphridium* Lagerh. et Juel, mit *Taphridium algeriense* und *Protomyces inundatus* Dang. Die Endosporen entstehen wandständig in der Chlamydospore. Endosporium der letzteren wahrscheinlich nicht austretend.

3. *Protomyces* Unger, mit *Prot. macrosporus*, *pachydermus*, *Kreuthensis* und *Prot. Crepidis* Büren n. sp. Letztere Art dürfte in eine auf *Crepis paludosa* und in eine auf *Crepis biennis* wachsende Rasse zerfallen. Endosporen wandständig im ausgetretenen Endosporium entstehend. Chlamydosporen intercalär am Myzel angelegt. Endosporen kopulierend.

4. *Protomyopsis* Magn. mit *P. Leucanthemi*, *P. Bellidis*, *P. Hyoseridis*. Chlamydosporen terminal entstehend und Endosporen nicht kopulierend, sonst wie *Protomyces*.

Über die Stellung der *Protomycetaceen* im System sagt der Verf.: Man kann die Chlamydospore und den aus ihr austretenden Schlauch von *Protomyces* mit einem Ascus vergleichen und zwar, da keine askogenen Hyphen vorliegen, mit dem einer Protoascinee. Von *Eremascus*, *Endomyces* und *Saccharomyces* unterscheiden sich die *Protomycetaceen* durch folgende Merkmale: Dauersporenbildung, Vorhandensein vieler Kerne im Ascus. — Soll der Vergleich noch weiter ausgeführt werden, so wäre es wohl besser, die wandständigen Sporenmutterzellen mit einem einzelnen Ascus zu vergleichen.; der ganze Schlauch wäre dann als *Synascus* zu bezeichnen. *Protomyces* steht am nächsten der Gattung *Diplodascus*; mit dieser würden die *Protomycetaceen* eine besondere Gruppe der „Protoascineen“ bilden. So käme — allerdings auf anderem Wege — wieder ein Teil der Brefeld'schen *Hemiasci* in eine Gruppe zusammen. Die *Protomycetaceen* nehmen in der *Aesomyceten*-Reihe die gleiche Stellung ein, wie die *Ustilagineen* in der *Basidiomyceten*-Reihe.

Verf. stellte viele Infektionsversuche an. Sie zeigten:

1. *Protomyces kreuthensis* und *P. pachydermus* sind nicht identisch; von letzterer Art sind auch die im folgenden erwähnten *Crepis*-bewohnenden Formen abzutrennen.

2. *Protomyces macrosporus* zerfällt in folgende scharfe biologische Arten: f. sp. *Cicutariae*, f. sp. *Carvi*, f. sp. *Heraclaei*, f. sp. *Laserpitii latifolii*, f. sp. *Aegopodii* (diese auf vielen Arten verschiedener doldenblütiger Gattungen. *Pastinaca sativa* wird von drei dieser Formen befallen. —

Der systematische Teil ist monographisch abgefaßt, wobei die biologischen Verhältnisse stets berücksichtigt werden. Es folgt eine Zusammenstellung der in der Schweiz beobachteten Standorte und Wirte.

Matouschek (Wien).

Büren, G. von, Beitrag zur Biologie und Entwicklungsgeschichte von *Protomyces inundatus* Dang. (Mitteil. Naturf. Ges. Bern. 1917. [1918.] S. 109—132. 2 Taf.)

—, Zur Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Protomyces inundatus* Dangeard. (Verhandl. Schweiz. naturf. Ges. 99. Jahresvers. 1917 in Zürich. II. S. 218—219. Aarau 1918.)

Der genannte Pilz lebt auf *Apium nodiflorum* und wurde genau untersucht. Die Chlamydosporen sind im Gegensatz zu denen des *Protomyces macrosporus* schon kurz nach ihrer Reife keimfähig, die Endosporenbildung erfolgt aber nicht nur im Innern der Chlamydospore

(D a n g e a r d), sondern auch im austretenden Endosporium. Die dabei sich abspielenden feineren Vorgänge ähneln ganz denen bei *P. macrosporus*. Die Überwinterungsverhältnisse: Der Pilz hat kein die Wirtspflanze auf größere Strecken durchziehendes perennierendes Myzel wie etwa *Taphridium*. Chlamydosporen sind nicht obligat. Die Dauersporen erhalten sich in den Pflanzenorganen nicht über den Winter; der Pilz vermag sich vielleicht in lebend überwinternden Teilen der Wirtspflanze über den Winter lebend zu erhalten. Aber die Chlamydosporen, welche infolge einer Fruchtknoteninfektion in der Fruchtwand entstehen, nehmen die Funktion von Dauersporen an und bewahren während der Zeit der Samenruhe des Wirtes ihre Keimfähigkeit. Da sie zugleich mit dem Samen des Wirtes keimen, werden die Keimlinge des *Apium* infiziert. — Die eine Tafel bringt die schematische Darstellung des Keimungsvorganges der Chlamydosporen beider *Protomyces*arten, die andere das Sporangium, die Entwicklung der Endosporen und ihre Kopulation.
M a t o u s c h e k (Wien).

Rodway, L., *Pseudopeziza Casuarinae* n. sp. (Proceed. Roy. Soc. Tasmania. 1915. [1916.] p. 74.)

Das Konidienstadium (*Gloeosporium*) fand sich im Frühjahr, die Askiform im Winter auf den feinen Ästen von *Casuarina distyla* Vent. Die befallenen Zweige fallen nach Verfärbung ins Gelbe ab, doch ist der Schaden nicht groß.
M a t o u s c h e k (Wien).

Pesola, Vilho, *Puccinia ex Fennia*. (Meddel. of Soc. pro fauna et flora Fennia. Vol. 41. 1914/15. [1915.] p. 61.)

Puccinia minussensis Thüm. tritt als neuer Bürger für Europa in der Aecidienform auf *Mulgedium sibiricum* in Impilakti, Karelia ladogensis, auf. Das Aecidium von *Pucc. thulensis* Lagerh. traf man auf Blättern von *Trollius europaeus* zu Salmi, Karel. olonetsensis, auf, *Pucc. Aotacae-Agropyri* E. Fisch. auf *Actaea spicata* an verschiedenen Orten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Evans, J. B. Pole, *The South African Rust Fungi. I. The Species of Puccinia on Compositae*. (Transact. Roy. Soc. South Africa. Vol. 5. 1916. p. 637—646. 5 pl.)

In vorliegendem 1. Teile werden 14 *Puccinia*arten behandelt, von denen neu sind:

Puccinia dimorphothecae, *P. gerberae*, *P. Pionarii*, *P. inflorescenticola*. Die Abbildungen sind gut ausgefallen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Eriksson, Jakob, *Studien über Puccinia Caricis* Reb., ihren Wirtswechsel und ihre Spezialisierung. (Sep. Abdr. a. Arkiv f. Botan. Bd. 16. 1920. S. 1—64, m. 4 Fig.)

Zunächst beschreibt Verf. die 1898—1905 am Experimentalfältet bei Stockholm ausgeführten Infektionsversuche mit skandinavischen Formen der *Puccinia Caricis* in ihrem Teleutostadium, die ergaben, daß die einzelnen Pilzformen, je nach ihrem Herkunftsorte und der sie tragenden *Carex*art, biologisch verschieden sein können. Teils zeigten sich nur *Urtica*-, teils vorzugsweise *Ribes*arten, teils endlich beide geeignet, als Träger der Aecidien der Pilze zu dienen.

Die allermeisten der untersuchten Pilzformen gingen nur auf *Urtica*arten, und zwar speziell auf *U. dioica*, nicht aber auf *Ribes*arten über, speziell nicht auf *R. Grossularia*. Dies war der Fall mit den

Formen auf folgenden 15 *Carex*-arten: *C. acuta* × *prolixa*, *C. acuta* × *stricta*, *C. aquatilis*, *C. atrata*, *C. caespitosa*, *C. flava*, *C. Goodenoughii* (in 1 Falle), *C. hirta*, *C. laevirostris*, *C. pallescens*, *C. Pseudocyperus*, *C. rigida*, *C. stellulata*, *C. vaginata* und *C. vesicaria*. Partiiell war es auch der Fall mit den Pilzformen von *C. acuta*, *C. maritima* und *stricta*. Viel geringer war die Zahl der *Carex*-arten, deren Pilzformen, sowohl auf *Urtica*- wie auf *Ribes*-arten, entweder gleich kräftig auf beide oder mit Vorliebe auf die eine Artengruppe übersiedelten. Hierher gehören: *C. acuta* × *Goodenoughii*, *C. ampullacea*, *C. Buxbaumii*, *C. saxatilis* und *C. vulgaris*. Bei 4 Formen kann wegen spärlichen Teleutosporenmaterials Verf. nicht sagen, wohin sie zu rechnen sind.

Eine Erklärung, wie man die auffällige biologische Verschiedenheit zwischen den aus den einzelnen Lokalitäten stammenden und auf den einzelnen *Carex*-arten auftretenden Pilzformen, besonders die überwiegend univore Eigenschaft der Formen aus dem Bergianischen Garten bei Stockholm, gegenüber der überwiegend plurivoren Eigenschaft der aus dem Botanischen Garten in Christiania stammenden Formen, auffassen soll, ist nicht einfach. Pilzformen einer und derselben *Carex*-art sind, wenn sie verschiedenen Ursprungs waren, bisweilen biologisch verschieden. So ging die Form der *C. acuta* in 5 Fällen nur auf *Urtica dioica*, nicht aber auf *Ribes Grossularia* über, während 1 Form derselben *Carex*-art gleich kräftig beide befiel. Diese Formen stammten alle aus Jönköping. Die Pilzform von *Carex maritima* ging in 3 Fällen nur auf *Urtica*-arten, in 1 sowohl auf *U. dioica* wie auf *Ribes Grossularia* über. Diese Formen stammten alle aus dem Bergianischen Garten. Die Pilzform der *Carex stricta* ging in 3 Fällen nur auf *Urtica dioica*, in 1 aber sowohl auf letztere, wie auf *Ribes Grossularia* über; alle stammten ebenfalls aus dem Bergianischen Garten. Ist des Verf. Ansicht über die Herausbildung gewisser biologischer Eigenschaften der parasitischen Pilzformen richtig und ist also die vorherrschende, *Urtica*-ansteckende Eigenschaft der im Bergianischen Garten angetroffenen *Carex*-Puccinien an den verschiedenen Orten des Landes, von welchen aus das Verpflanzen der *Carex*-rasenstücke in den Garten stattfand, ausgebildet worden, so kann angenommen werden, daß die allein *Urtica*-ansteckenden Formen von *Puccinia Caricis* die in Schweden vorherrschenden seien. Dies stimmt auch mit des Verf. häufigen Wahrnehmungen im Freien über *Aecidium Urticae* und mit ihm aus verschiedenen Gegenden des Landes seit Jahren zugegangenen Krankheitsberichten überein.

Infektionsversuche in fortlaufenden Generationen machte Verf. mit den Pilzformen, von denen hinreichendes Accidienmaterial zur Verfügung stand, um kennen zu lernen, wie einerseits die Pilzformen, die ihr Accidienstadium teils auf *Urtica*, teils auf *Ribes*-arten entwickelt hatten, sich bei Weiterkultur verhielten, andererseits, ob die einzelnen Formen im Uredo- und Teleutosporenstadium gegenüber verschiedenen *Carex*-arten spezialisiert waren. Bezüglich dieser muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Die von Klebahn in Deutschland gewonnenen Versuchsergebnisse stimmen im großen und ganzen mit denen des Verf. überein. Eine nicht unbedeutende Verschiedenheit zwischen den deutschen und skandinavischen Pilzformen liegt aber darin, daß die in den verschiedenen Ländern auf ein und derselben *Carex*-art lebenden Formen oft biologisch verschiedenen

Rassen angehören, so daß z. B. die skandinavische Form an *Urtica**, die deutsche aber an *Ribes* arten angepaßt ist. Auch scheinen die deutschen Pilzformen mehr als die skandinavischen an *Ribes* arten angepaßt zu sein und zugleich in ihrer Ansteckungsfähigkeit gegenüber den einzelnen *Ribes* arten eine viel größere Mannigfaltigkeit als die skandinavischen zu zeigen. Auf die umfangreichen Widerlegungsversuche des Verf. den Schlußfolgerungen *Klebahn's* gegenüber kann hier nicht näher eingegangen werden. Verf. hält dieselben für irreführend.

Ein weiteres Kapitel ist der Frage der Spezialisierung des Pilzes in dem Uredo-Teleutosporenstadium auf verschiedenen *Carex* arten gewidmet. Verf. kommt bei seinen diesbezüglichen Versuchen zu dem Ergebnis, daß eine Spezialisierung im Uredo-Teleutostadium existiert, und daß diese Spezialisierung oft an verschiedenen Lokalitäten in verschiedener Weise durchgeführt worden ist.

Den Schluß der Abhandlung bildet ein Kapitel über die biologische Formbildung innerhalb der Spezies nach den bisher gewonnenen Versuchsergebnissen, die eine systematische Gruppierung der zahlreichen, der Kollektivspezies *Puccinia Caricis* Reb. zugehörigen Pilzformen zu einem praktisch verwendbaren Bestimmungsschlüssel nicht ermöglichen. Wohl aber lassen sich die Versuchsergebnisse für die Aufstellung eines rein wissenschaftlichen Systems verwenden. Eine analytische Gruppierung der biologisch untersuchten, der *Puccinia Caricis* zugehörigen Pilzformen bildet den Schluß der Abhandlung.

Redaktion.

Shaw, E. G. F., and Ajrekar, S. L., The Genus *Rhizoctonia* in India. (Mem. Dept. Agr. India. Vol. 7. Bot. Ser. 1915. p. 177—192.)

In einer Kultur erschien bei einer „*Rhizoctonia*“ eine Konidialform; dieser Pilz kann nicht zu der genannten Gattung gehören, da auch *Rh. Napii* nicht dazu gehört. Letzterer Pilz ist ein Synonym zu *Botrytis*. Wichtig ist eine Tabelle aller aus Indien bekannten *Rhizoctonia* arten mit ihren Wirtspflanzen.

Matouschek (Wien).

Eriksson, Jakob, Fortgesetzte Studien über *Rhizoctonia violacea* DC. (Ark. f. Botan. 1915. p. 1—31)

In früheren Arbeiten wies Verf. nach, daß der genannte Pilz einen heteroezischen Entwicklungszyklus hat: Die sterilen Myzelien desselben auf Möhre, Runkelrüben und Kohlrüben haben ein Fortsetzungsstadium in der Hymenomyzeten-Spezies *Hypochnus violaceus*, welcher Pilz aber nur auf den Unkräutern zur Entwicklung kommt, und zwar auf *Sonchus arvensis* und *oleraceus*, *Myosotis arvensis*, *Galeopsis Tetrahit*, *Stellaria media*, *Erysimum cheiranthoides*, *Urtica dioica*, *Chenopodium album*. Verf. beschäftigte sich mit *Rh. Medicaginis* DC., deren Auftreten und Verbreitung er eingehend schildert. Er beobachtete auch an schwedischem Materiale das oftmalige gesellige Vorkommen der Perithezien von *Leptosphaeria circinans* Sacc. mit dem sterilen *Rhizoctonia* myzel, was auffällig ist. Wenn die Zusammengehörigkeit dieser beiden Pilze richtig ist (strikte Kulturversuche liegen nicht vor), so ist die Identität zwischen dieser *Rhizoctonia* und der von *Rh. violacea* auf Möhre, Rübe und Kohl ausgeschlossen. — An aus Deutschland stammendem Materiale studierte Verf. *Rhizoctonia Asparagi* Fuck. Ein Fortsetzungs-

stadium dieses Pilzes wurde vorläufig vom Verf. nicht gefunden; man müßte es an den mehr oberirdischen Teilen der Spargelpflanze oder gar an solchen Teilen anderer Pflanzenarten suchen. — Sind nun die *Rhizoctonia* formen der Luzerne und des Spargels als selbständige Pilzarten zu betrachten?

Verf. ist der Ansicht, daß jede speziell vorliegende *Rhizoctonia*-form in ihrer Anpassung und Gewohnheit an die betreffende Pflanzenart so weit fortgeschritten ist, daß sie als selbständige Form („spezialisierte Form oder Spezies“) mit demselben Rechte betrachtet werden kann, wie z. B. die „spezialisierten Formen“ von *Puccinia graminis*, *coronifera* usw. oder die „Spezies“ *Puccinia triticea*, *bromina*, *agropyrina* usw., deren gegenseitige Selbständigkeit kaum bestritten sein dürfte. Ein wichtiger Beweis für diese Anschauung des Verf. liegt darin vor allem, daß in 2 Fällen verschiedene Fortpflanzungsstadien vorliegen, im 3. Falle (*Rh. Asparagi*) ein solcher vorliegen dürfte.

Matouschek (Wien).

Lendner, A., Un *Sclerotinia* parasite du *Matthiola vallesiaca* (Gay) Boiss. (Bull. Soc. bot. de Genève. Sér. II. T. 9. 1917. p. 21—29.)

Die neue *Sclerotinia Matthiolae* lebt in den Stengeln von *Matthiola vallesiaca* culta zu Genf und ist der *Scl. Panicis* Rank. und *Scl. Libertiana* Fuck. ähnlich.

Matouschek (Wien).

Lendner, A., Sur le *Sclerotinia Matthiolae* n. sp. (Verhandl. Schweiz. Naturf. Gesellsch. 99. Jahresversamml. 1917 i. Zürich. II. S. 220—221. Aarau 1918.)

Es gelang dem Verf., die Apothezien des Pilzes aufzufinden, so daß die Diagnose dieses der *Scler. Libertiana* nahe verwandten Pilzes ergänzt werden kann.

Matouschek (Wien).

Moreaud, F., Une nouvelle espèce de *Spicaria* (Sp. *Fuligo* *gonis*), parasite d'un *Myxomycète* (*Fuligo septica*). (Bull. Trim. Soc. Mycol. de France. T. 32. 1916. p. 33.)

Auf dem schon ziemlich reifen Sporangium des *Myxomyzeten Fuligo septica* fand Verf. einen parasitisch lebenden Hymenomyzeten (*Spicaria*). Das Myzel dieses Pilzes besteht aus hyalinen, septierten Fäden, die reich verzweigt sind. Von diesen erheben sich besondere Hyphen, die an ihren Enden wirtelige Verzweigungen zeigen. An dieser Verzweigung 1. Ordnung setzt sich eine solche 2. Ordnung an, die ebenfalls wirtelig angeordnet ist. Die einzelnen Glieder dieser letzteren Verzweigung sind etwas bauchig angeschwollen und geben an ihren Enden die Sporen ab. Die Konidien werden in Ketten von 10 oder mehr angelegt. Der Pilz kann, nach den Untersuchungen des Verf., auch als Saprophyt leben; es gelang ihm, denselben auf sterilisierten Rübenscheiben zu kultivieren. Da die beschriebene *Spicaria* in morphologischer Beziehung nicht mit den schon bekannten auf *Arcyria punicea* (*S. penicillata*) und *Hemiarcyria calyculata* (*S. perpusilla*) übereinstimmt, so hat Verf. diesen Pilz als *Spicaria Fuligonis* bezeichnet.

v. Büren (Bern).

Cotton, A. D., Host plants of *Synchytrium endobioticum*. (Kew Bullet. Miscell. Inform. 1916. No. 10. p. 272—275.)

Solanum nigrum und *S. dulcamara* sind für den genannten Pilz empfindlich. Sollten in der Natur Orte, mit diesen Pflanzen bewachsen, den Pilz beherbergen, so müßte man annehmen, daß er von da aus sich auf die Kartoffelfelder ausbreiten könne. **Matuschek** (Wien).

Rytz, Walther, Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Synchytrium*. I. Fortsetzung. Die zytologischen Verhältnisse bei *Synchytrium Taraxacide* By. et Wor. (Beih. z. bot. Centralbl. Abt. II. Bd. 34. Heft 3. 1917. S. 343—372. 3 Taf.)

Der genannte Pilz lebt parasitisch in den Epidermiszellen — und nur in diesen — von *Taraxum officinale*. Die Zoosporen dringen direkt von außen her durch die Membran in die Wirtszelle ein, nie durch die Stomata. Die Wirtszelle vergrößert sich unter dem Einflusse des Pilzes stark, erfährt aber keine Überwallung durch benachbarte Zellen; sie bleibt also auch in morphologischer Beziehung Epidermiszelle. Von einer Auflösung der Membranen der benachbarten Zellen und der Bildung eines Symplastes kann keine Rede sein, denn zeitlebens findet sich in der Wirtszelle nur ein einziger, ebenfalls stark vergrößerter Zellkern. Sobald der Pilz ausgewachsen ist, beginnen die Kernteilungen, die stets mitotisch verlaufen. In mehrkernigen Stadien finden die Teilungen synchron statt. Es entstehen so Kernzahlen, die eine regelmäßige arithmetische Progression darstellen (1—2—4—8—16 usw.). Parallel zum Anwachsen der Zahl der Kerne geht die Abnahme ihrer Größe. Die bisher von den Autoren für normale Teilungen gehaltenen Amitosen sind aber pathologische Erscheinungen, hervorgebracht durch den Einfluß der Fixierungsflüssigkeit. Bei der bedeutenden Größe der ersten Kerne ist es leicht verständlich, daß gerade diese großkernigen Stadien am ehesten solche „amitotische“ Kernstrukturen zeigen. In dieser Empfindlichkeit der genannten Flüssigkeit gegenüber liegt der wesentliche Grund für das so seltene Auffinden von Teilungen des Primärkernes, sowie der nächstfolgenden großkernigen Generationen. Dazu kommt noch, daß offenbar während der Mitose die Kerne am empfindlichsten sind.

Matuschek (Wien).

Juel, H. O., Beiträge zur Kenntnis der Gattungen *Taphrina* und *Exobasidium*. (Svensk bot. Tidskr. VI. 1912. p. 353—372, 1 tabl.)

Das Studium dieser Genera im nördlichen Lappland (Abiskojokk) ergab folgendes:

1. Auf *Betula* wurden hier gefunden: *Taphrina alpina*, *betulina*, *carnea*, *bacteriosperma*, auf *Betula odorata* außerdem die neuen Pilze *T. nana* n. var. *hyperborea* und *T. lapponica* n. sp. (abgebildet).

2. Die Übersicht der skandinavischen, auf Ericaceen wachsenden *Exobasidium*-Formen zeigt, daß auf *Vaccinium Vitis idaea*, *V. uliginosum* und *V. Myrtillus* je drei verschiedene *Exobasidien* leben. Eingehend werden behandelt: *Exs. Vaccinii* (Fuck.) Wor., *Exs. Vaccinii myrtilli* (Fuck.) Juel, *Exs. Oxyocci* Rostr., *E. uvae-ursi* (Maire) Juel, *Exs. Vaccinii uliginosi* Boud., *E. Ledi* Karst., *E. Warmingii* Rostr., *Gloeosporium? exobasidioides* n. sp. Auf *Arctostaphylos uvae-ursi* lebt ein interessanter, noch näher zu bestimmender Pilz.

Matuschek (Wien).

Palm, Bj., Svenska *Taphrina*arter. (Ark. f. Bot. Bd. 15. 1918. S. 1—41.)

Beschreibungen und Bestimmungstabellen für alle in Schweden gefundenen *Taphrina* arten.

Neu sind: *Taphrina lata* (auf *Betula odorata*), *T. Lagerheimii* (ebenda, auch auf Blättern Flecken erzeugend), *T. splendens* (ebenda, Knospen und Blätter deformierend), *T. media* (auf *Alnus glutinosa* Hexenbesen bildend und blattverbildend). *Exoascus confusus* Jaczewski 1901, auf *Prunus americana* wird zu *Taphrina* gestellt. — Sehr instruktiv sind folgende Figuren: Hexenbesen auf *Crataegus* durch *T. Crataegi* Sad., die Deformation des Sproßendes bei *Prunus Padus* durch *T. Pruni* (Fuck.) Tul., Zweigverbildungen bei *Prunus spinosa* durch *T. Insititiae* (Sad.) Joh. und die Blattflecken auf *Acer tataricus* durch *T. polyspora* (Sor.) Matouschek (Wien).

Lakon, G., Zur Systematik der Entomophthorengattung *Tarichium*. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1915. S. 257—272.)

Unter dem Sammelgattungsnamen *Tarichium* faßt Verf. diejenigen Entomophthoreen zusammen, deren Zugehörigkeit zu einer der 3 Gattungen *Empusa*, *Lamia*, *Entomophthora* infolge Fehlens oder Unkenntnis der Konidienfruktifikation nicht erwiesen ist; auf Besonderheiten der vorhandenen Dauersporenformen soll dabei keine Rücksicht genommen werden. Sicher gehören vorläufig zu *Tarichium*: *T. megaspermum* auf *Agrotis segetum*, *T. Richteri* Bres. et Star. in Fliegen, *T. dissolvens* Vosseler auf *Ceratis satellitia*, *T. Cleoni* Wize auf *Cleonus punctiventris*, *T. cimbicis* Bubak in einer *Cimbex* art. Außerdem werden eine Anzahl weiterer Arten angeführt, deren Zugehörigkeit zu den Entomophthoreen und damit zu *Tarichium* sich eventuell erst erweisen muß, sowie einige, die sicher mit den Entomophthoreen nichts zu tun haben.

Rippel (Breslau).

Johnson, James, Host plants of *Thielavia basicola*. (Journ. of Agric. Res. Vol. 7. 1916. p. 289—300.)

Thielavia basicola Zopf lebt in erster Linie von Pflanzen aus den Familien der Leguminosen, Solanaceen und Cucurbitaceen. Ferner kommen als Wirtspflanzen Arten folgender Familien in Betracht: *Araliaceae*, *Bignoniaceae*, *Compositae*, *Convolvulaceae*, *Cruciferae*, *Hydrophyllaceae*, *Malvaceae*, *Orchidaceae*, *Oxalidaceae*, *Papaveraceae*, *Polemoniaceae* und *Violaceae*.

Verf. konnte keine Infektion auf folgenden Pflanzen erhalten, die von anderen Autoren als Wirtspflanzen der *Thielavia basicola* angegeben worden sind: *Phaseolus multiflorus*, *Nicotiana rustica*, *Scorzonera hispanica*, *Daucus carota*, *Apium graveolens*, *Beta vulgaris* und *Pastinaca sativa*. Zu den bisher als Wirte der *Thielavia* bekannten 39 Pflanzen kommen 66 neue, die Verf. als Wirtspflanzen experimentell festgestellt hat.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Sydow, P. et H., *Monographia Uredinearum seu specierum omnium adhuc usque diem cognitarum descriptio et adumbratio systematica*. Vol. III. Fasc. III. *Melampsoraceae* — *Zaghouaniaceae* — *Coleosporiaceae*. Leipzig (Gebr. Borntraeger) 1915. p. 417—726. 15 tab.

Zum Abschlusse gelangen in vorliegendem Faszikel die *Melampsoreen*; es folgt die Bearbeitung der *Pucciniastreen*, *Chrysomyxeen*, *Cronartien* und

die oben genannten zwei Familien. *Cronartium* wird auf Grund der verwandtschaftlichen Verhältnisse eingeteilt in 3 Gruppen: 1. Arten mit rindenbewohnendem Peridermium und einer von einer Peridie bedeckten Urediform. 2. Arten mit Uredolager, die von einwärts gekrümmten Paraphysen umgeben sind und deren Aezidien unbekannt sind. 3. Arten aus den Tropen, die nur Pykniden und Teleutosporen bilden. Neue Arten werden weniger genannt. — Im IV. Bände werden die isolierten Aezidium- und Urediformen beschrieben. M a t o u s c h e k (Wien).

Moreaud, Mme Fernand, Les phénomènes de la karyokinèse chez les Uredinées. (Bull. Soc. Bot. de France. T. 60. 1913. p. 138—141.)

Die Verf. untersuchte *Phragmidium subcorticium*, den bekannten Rosenschädling. Sie beobachtete Kernteilung in den Mutterzellen der Aecidiosporen. Im Augenblick der Teilung wird der Kern stärker färbbar, das Chromatin verdichtet sich. Das Centrosom verdoppelt sich. Die Spindelfiguren lassen erst zwei, dann vier Chromosome erkennen, von denen je zwei zu den gegenüberliegenden Centrosomen hinüberwandern.

Dieselben Kernteilungen beobachtete die Verf. in dem subepidermalen Mycel des Pilzes, welches später, nach Verdoppelung der Kerne, Aecidiosporen-mutterzellen hervorbringt. W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Cruchet, S., Contribution à l'étude des Uredinées. (Bullet. Soc. Vaudoise sc. nat. T. 51. 1918. p. 623—631. 3 fig.)

Mit Eug. Mayor wurden mit den Sporen des *Aecidium Scillae* Fuck. (von *Scilla bifolia*) Infektionsversuche ausgeführt: Auf *Festuca rubra* var. *genuina* erschienen Uredo- und Teleutosporen einer *Puccinia* vom Typus der *P. sessilis*, für die der Name *Puccinia Scillae-Rubrae* Cr. et Mayor n. sp. gewählt wurde. — Die Teleutosporen zu *Uredo Aerae* Lagerh. wurden aufgefunden; der Pilz erhält den Namen *Puccinia Aerae* (Lag.) Cr. et Mayor. — Auf *Festuca Halleri* lebt *Uredo Festuca Halleri* n. sp.

M a t o u s c h e k (Wien).

Paul, H., Vorarbeiten zu einer Rostpilz-(Uredineen-) Flora Bayerns. 1. Beobachtungen aus den Jahren 1915 und 1916. (Kryptogam. Forschungen, herausg. v. d. Kryptogamenkommission d. Bayer. bot. Gesellsch. z. Erforschg. d. heim. Flora. München 1917. No. 2. S. 48—73.)

Bei *Uromyces Geranii* (DC.) Otth. schwankt die Größe der Sporen, was mit der Nährpflanze zusammenhängt. Eine nähere Erforschung der *Trifolium* arten bewohnenden Arten von *Uromyces* wäre recht erwünscht. — Das vom Verf. gefundene Material von *Uromyces Genistae tinctoriae* (Pers.) Wtr. wird wie folgt gegliedert:

1. Teleutosporen im Durchschnitt größer, länger, mehr elliptisch oder birnförmig; die Membran ist fein und undeutlich warzig; Warzen meist in Reihen, gegen den Grund der Spore zu kurzen Strichen zusammenfließend. Diese Gruppe entspricht der in Sydow'scher Monographie angeführten *U. Gen. tinctoriae*. Verf. fand diese Gruppe auf *Genista sagittalis* und *Cytisus nigricans* L.

2. Teleutosporen mehr kugelig, Membran gröber warzig, Warzen weniger gereiht und selten zusammenfließend. Gefunden auf *Cytisus ratisbonensis* und *C. capitatus*. Man müßte nach vollführten Kulturversuchen diese zweite Gruppe vielleicht neu benennen.

Vielleicht existieren Beziehungen zwischen den Formen und der Membransulptur bei den Formen von *Puccinia Mentae* Pers. Von *P. Clematidi-Agropyri* Ell. et Everh. kommen die Aezidien auch auf *Agropyrum repens* Kr. vor. — *Puccinia carniolica* Voss. ist für Deutschland neu. — Neu ist *Uromyces Trifolii* hybridin. sp. auf Blättern und Stengeln von *Trifolium hybridum*; von *U. Trifolii* (Hedw.) Lév. durch die geringere Zahl der Keimsporen der Uredosporen verschieden.
Matouschek (Wien).

Jackson, H. S., The Uredinales of Delaware. (Proc. Indiana Acad. Scienc. 1917. p. 311—385.)

Als neu wird beschrieben: *Aecidium Ivae*.

Matouschek (Wien).

Constantineanu, J. C., Nouvelles plantes hôtes (matrices novae) de Roumanie pour la flore générale des Urédinées. (Ann. Mycol. T. 14. 1916. p. 376—382.)

Enthält eine Anzahl für Rumänien neuer Wirtspflanzen von *Puccinia*-, *Uromyces*-, *Phragmidium*-, *Melampsora*-, *Thecospora*-, *Coleosporium*- und *Aecidium*arten. Angaben über Standort, Datum des Fundes sowie Arten der Fruchtform (*Aecidie*, *Uredo*, *Teleuto*) sind der Aufzählung beigelegt.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Arthur, J. Ch., New species of Uredineae. IX. (Bull. Torr. Bot. Club. Vol. 42. 1915. p. 585—593.)

Folgende 11 neue Arten werden beschrieben:

Uropyxis Wootoniana auf *Berberis haematocarpa* Woot.; *Uromyces ornatipes* auf *Phrygilanthus Sonorae* (S. Wats.) Rose et Dan., *U. abbreviatus* auf *Psoralea Purshii* und *Ps. phytodes* Dgl.; *Puccinia Carnegiana* auf *Dipterostemon pauciflorus* (Torr.) Rydb., **P. tumamocensis* auf gleichem Wirte, **P. agnita* auf *Claytonia megarrhiza* Pary, **P. Fraseri* auf *Hieracium scabrum* Mich., *P. valida* auf *Dioscorea convolvulacea* Schlecht. et Cham. *P. Dondiae* auf *Dondia intermedia* Hell.; *Aecidium Farameae* auf *Faramea occidentalis* A. Rich.; *Uredo fatiscens* auf *Carex Pseudocyperus* L.

Die mit * versehenen Arten sind solche mit kurzem Entwicklungsgange; sie kommen auf gemeinen Wirtspflanzen vor, die auch Uredineen mit langem Entwicklungsgange beherbergen.
Matouschek (Wien).

Cruchet, Paul, Deux Urédinées nouvelles. (Bullet. Soc. Vaudoise des scienc. natur. T. 51. 1916. p. 73—79.)

Uromyces Phlei Michelii n. sp. (aecidiis in foliis *Ranunculi montani*, uredo et teleutosporis in foliis *Phlei Michelii*; Jura vaudois). — *Thecospora* (?) *Fischeri* (*Uredo* in *Calluna vulgaris*; ibidem).

Matouschek (Wien).

Klebahn, H., Kulturversuche mit Rostpilzen. XVI. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. S. 257—277.)

Fortsetzung des letzten (Bd. 44. S. 469) referierten Berichtes.

I. Über den Wirtswechsel der Farn-Uredineen. 1. *Uredinopsis struthiopteris* Störmer. Durch das aus der sächsischen Schweiz stammende Material konnte durch die in den überwinterten Blattresten befindlichen Teleutosporien Aezidienbildung an *Abies pectinata* D. C. hervorgerufen werden. Überwinterter *Uredo* ergab auf *Struthiopteris*

germanica wieder Uredo. Aezidiensporen aus den durch die Infektion an der Tanne entstandenen Aezidien ergab Uredo an diesem Farn. Der Pilz ist also offenbar nicht an Wirtswechsel gebunden. 2. *Hyalospora polypodii dryopteridis* (Moug. et Nestl.) P. Magnus. Das vom großen Winterberg stammende Material ergab mit Teleutosporen auf Tanne im ersten Jahre schwache Gelbfleckigkeit; dasselbe Bild zeigte noch das zweite Jahr; doch fanden sich jetzt kleine Höckerchen, aus denen Tröpfchen austraten, in denen spermatienähnliche Zellen gefunden wurden. Genauere mikroskopische Untersuchung wird später ausgeführt. Impfung von frischen Uredosporen auf *Phegopteris Dryopteris* ergab wieder Uredo. 3. *Milesina blechni* Syd. Das aus dem Klecker Wald in Hannover auf *Blechnum spicant* With. gefundene Material ergab mit überwinterten Teleutosporen auf *Abies pectinata* D. C. und *A. cephalonica* Loud. Aezidien; *Picea excelsa* Lk. blieb pilzfrei. Rückimpfung mit den durch Infektion erhaltenen Aezidiosporen auf *Blechnum* erfolgreich, nicht auf *Aspidium spinulosum* Sw. Bei *Scolopendrium vulgare* Sm. entstanden braune eingesunkene Flecken, auf denen zahlreiche Aezidiosporen zu finden waren. Wieweit die Keimschläuche eingedrungen waren, muß die mikroskopische Untersuchung ergeben. Uredosporen ergaben wieder Uredo: der Wirtswechsel ist also entbehrlich; an dem Fundort wachsen auch in weitem Umkreis keine Tannen.

II. Noch ein neuer Wirt des *Cronartium asclepiadeum*. Es konnte mit Uredosporen von *Vincetoxicum officinale*, *Schizanthus Grahami* Gill. infiziert werden. Somit konnte dieser Pilz bisher auf 9 verschiedene Gattungen, die sich auf 8 verschiedene Familien verteilen, geimpft werden. *Pedicularis silvatica* L., *Impatiens noli tangere* L., *glanduligera* Lindl., *parviflora* D. C., *sultani* Hook., *Verbena venosa* Gill. et H. konnten nicht infiziert werden.

III. *Peridermium Pini* (Willd.) Kleb. und die Kienzopffrage. Junge aus dem Samen gezogene und alte Kiefern konnten von den Aezidiosporen bisher noch nicht infiziert werden; weiterer Erfolg bleibt abzuwarten. Haacks' Angabe, wonach dieser Pilz sich von Kiefer zu Kiefer durch die Aezidiosporen fortpflanzen soll, ist sehr unwahrscheinlich. Aussaat auf *Vincetoxicum officinale* Moench., *Impatiens balsamina* L., *Schizanthus Grahami* Gill., *Pedicularis silvatica* L. blieben ergebnislos.

IV. *Aezidium* auf *Allium schoenoprasum*, einer Phalaris-Puccinia zugehörig. Aussaat ergab guten Erfolg auf *Phalaris arundinacea* L.; Rückinfektion durch überwinterte Teleutosporen ergab guten Erfolg bei verschiedenen Alliumarten, aber nicht *A. ursinum*; der Pilz ist also eine biologische Spezialisierung von *Puccinia alliphalaridis* Kleb.

V. *Puccinia malvacearum* Moench. Während des ganzen Winters 1914/15 konnte Sporen gefunden und ihre Keimfähigkeit nachgewiesen werden, was für die Frage nach der Art und Weise der Überwinterung ausschlaggebend sein dürfte.

VI. *Uromyces alchemilla* (Pers.) Leveille. Alchemillapflanzen konnten durch Uredosporen infiziert werden, wodurch frühere Mißerfolge berichtigt werden.

VII. Versuche über die Auslösung des Keimungsvermögens überwinterner Teleutosporen. Die mit Teleutosporen weiterer Pilze fortgesetzten Versuche ergaben, daß auch diejenigen von *Melampsora*- und *Phragmidium*arten ohne winterliche Kälte durch Einwirkung frischen Wassers, am besten durch wiederholte Durchtränkung und damit abwechselnde Austrocknung keimfähig werden können.

VIII. Überwinterung im Boden: Teleutosporen, unter anderem solche von *Puccinia graminis* Pers., waren nach Überwinterung in Erde und den Außenbedingungen ausgesetzt gut keimfähig.

Rippel (Breslau).

Paravicini, E., Die Sexualität der Ustilagineen. (Verhandl. Schweizer. naturf. Gesellsch. Jahresvers. 98. 1916. II. S. 171—172. Aarau 1917.)

Ein Kernübertritt und die Entstehung eines Kernpaares, das sich anfänglich konjugiert teilt, wurde für 17 Ustilagineen und 4 Tilletiaceen nachgewiesen. Später wandern die Kerne an die beiden Enden der Myzelzellen; bei der Sporenreife verschmelzen die beiden Kerne. Rawitschers' Untersuchungen bei *Ustilago Segetum* und *Tilletia Tritici* werden hiermit bestätigt. Bei manchen Ustilagineen kommt es zu keiner Bildung von Konidien; es kopulieren lange Myzelfäden. Brefelds' Einteilung von *Ustilago* in die Untergattungen Pro-, Hemi- und Eu-*Ustilago* ist keine natürliche, da das Verhalten der verschiedenen Arten sich als eine biologische Anpassung erweist.

Matouschek (Wien).

Fragoso González, Romualdo, Acerca de algunos Ustilagináceos y Uredináceos de la flora española. (Boletín de la Real Soc. Espan. de Hist. Nat. T. 13. 1913. p. 179—199.)

Ausführliche Bemerkungen zu vier Arten der Ustilagineen und 29 Arten der Uredineen, die Biologie und Verbreitung betreffend. Neu sind, mit lateinischen Diagnosen beschrieben:

Aecidium Asphodeli microcarpi (in foliis *Asphodeli microcarpi*), *Aec. Senecionis-Durieni* (in foliis *Senecionis Durieni* Gay, verosimiliter ad *Pucciniam* in *Caricis* adscribenda), *Uredo Elymi Capitis-Medusae* (in foliis *Elymi Capiti Medusae*).

Matouschek (Wien).

Kniep, Hans, Untersuchungen über den Antherenbrand (*Ustilago violacea* Pers.). Ein Beitrag zum Sexualitätsproblem. (Zeitschr. f. Botan. Bd. 11. 1919. S. 257—284.)

Bei der Keimung der Brandspore des Antherenbrandes entstehen aus dem Promyzel 2 äußerlich gleiche, physiologisch aber verschiedene Sorten von Sporidien; kommen diese Sorten zusammen, so tritt Kopulation ein. Die Nachkommen eines einzelnen Sporidiums kopulieren nicht miteinander. Diese Verschiedenheit muß als physiologische Geschlechtsdifferenzierung bezeichnet werden. Da die Brandsporen sicher nicht geschlechtlich verschieden sind und da die physiologische Geschlechtsdifferenzierung schon gleich nach der Keimung nachweisbar ist, so folgt mit größter Wahrscheinlichkeit, daß sie bei der Reduktion zustande kommt. Die beiden Sporidiensorten enthalten 2 verschiedene Gene, die bei der Reduktionsteilung voneinander getrennt worden sind. Würden wir die feinste anatomische Struktur der Sporidien kennen, so würden wir bei den Sorten auch Unterschiede kennen. Dann wäre es nicht mehr berechtigt, von Isogamie zu reden. Die Spezies *Ustilago violacea* bildet eine Reihe von biologischen Arten:

U. v. Dianthi Carthusianorum (Sporidien mitunter biskuitförmig), *U. v. Dianthi deltoidis* (hat die größten Sporidien), *U. v. Dianthi superbi*, *U. v. Melandrii albi*.

Die Sporidien der an 2. Stelle genannten Art zeigen in ihrem physiologischen Verhalten bemerkenswerte sekundäre Geschlechtseigenschaften. Kopulationsunfähige Sporidien, die ihre Kopulationsfähigkeit auf durch Sprossung entstehende Abkömmlinge übertragen, gibt es nicht. Die Sporidien von *U. v. Saponariae officinalis* unterscheiden sich von denen der anderen 4 Formen durch ihre geringe Neigung zu kopulieren. Zwischen den genannten 5 Formen wurden alle theoretisch möglichen Bastarde in der Kultur hergestellt. Eine Bastardierung der Sporidien des Antherenbrandes mit denen der verwandten *U. maior* (auf *Silene otitis*) gelang nicht. Für die Annahme von biologischen Arten spricht auch die Beobachtung, daß in der Natur die genannten Nährpflanzen von *U. violaceae* dicht nebeneinander wachsen, aber nur eine Nährpflanzenart infiziert ist. Am Mainufer bei Würzburg ist andererseits *Saponaria* stark infiziert, *Silene inflata* gar nicht. Verf. wird noch prüfen, was für Sporidien aus den Bastard-Brandsporen hervorgehen; er meint auch, es komme nur auf eine Nomenklaturfrage an, ob man die kopulationsbestimmenden Potenzen mit zu den Geschlechtspotenzen rechnen solle oder nicht. — Verf. arbeitete mit Agar, der Stoffe enthält, die sicher die Kopulation fördern: 0,1% Malzextrakt wirkte dabei gut. Die Farben der Sporidienkulturen sind folgende bei *U. v. Dianthi Carth.* gelblich mit Stich ins Braune; bei *U. v. Dianthi deltoidis* gelblichbraun, etwas heller; bei *U. v. Dianthi superbi* fahlgelb; bei *U. v. Saponariae offic.* wie bei *U. v. D. d.*

Matouschek (Wien).

Killian, K., Über die Entwicklung der Perithezien bei *Venturia inaequalis* (Cooke) Ad. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1915. S. 164—168.)

Von *Fusciadium dendriticum* (Wallr.) Fekl. befallene Apfelblätter wurden nach ihrem Absterben auf die Entwicklung der Askusform *Venturia inaequalis* (Cooke) Ad. untersucht. Die braunen Hyphen, die sich im lebenden Blatt nur unter der Cuticula finden, ohne die Epidermis zu beschädigen, dringen dann (unmittelbar nach dem Laubfall) auch in das innere Gewebe ein.

Dort bilden sich dann die Perithezien aus einem beliebigen vegetativen Ast, der sich verlängert und schneckenförmig einrollt. Bald differenziert sich eine Gehäusewandung um diesen askogenen Faden, der aus meist 4kernigen Zellen besteht. Das Antheridium entsteht aus vegetativen Hyphen in der Nähe der Gehäusezellen oder aus diesen selbst. Kopulation (Anfang bis Mitte Dezember) mit der zum Trichogyn ausgebildeten Endzelle des askogenen Fadens: Die zahlreichen Kerne wandern in das Trichogyn ein und durch den askogenen Faden, dessen Querwände aufgelöst werden; dort häufen sie sich in den Basalzellen; sie liegen meist paarweise zusammen. Die weitere Entwicklung ist schwierig zu beobachten.

Genauere Einzelheiten über diesen und verwandte Askomyzeten werden eingehender untersucht und darüber andererseits berichtet werden.

Rippel (Breslau).

Jagger, J. C., a. **Stewart, V. B.**, Some *Verticillium* diseases. (Phytopath. Vol. 8. 1918. p. 15.)

Gefäßerkrankungen durch *Verticillium* beobachtete Verf. auf *Solanum melongena*, *Berberis thunbergii*, *Acer rubrum* und *Tragopogon porrifolius*. Mit Pilzkulturen, die auf den 3 zuerst genannten Pflanzen isoliert waren, wurden wechselseitige Infektionsversuche mit Erfolg ausgeführt. Das *Verticillium* aus *Acer rubrum* infizierte dagegen nur diese Pflanze.

Riehm, (Berlin-Dahlem).

Van der Lek, H. A. A., Over de z. g. „verwelkingsziekten“ in het bijzonder die welke door *Verticillium albo-atrum* veroorzaakt worden. [Über Welkekrankheiten und insbesondere über die durch *Verticillium albo-atrum* erzeugte.] (Tijdschr. v. Plantenziekt. Bd. 25. 1919. p. 20—52. 2 Taf.)

Eine Fortsetzung der im Jg. 24 obiger Zeitschrift, S. 219 begonnenen Arbeit über *Verticilliosen*. Im allgemeinen sind solche Krankheiten nur bei solchen Pflanzen zu sehen, die mehr als normale unter den für die Wasseraufnahme ungünstigsten Umständen zum Abwelken neigen; es brauchen aber Verwelkungserscheinungen nicht aufzutreten. Bei der Kartoffelverticilliose, der ökonomisch bedeutendsten Krankheit dieser Art, sind 2 auseinander laufende Phasen zu unterscheiden: die Erkrankung gesunder Knollen durch Bodeninfektion und die Herleitung aus infizierten Knollen. Die Krankheitszeichen sind nur wenig feststehend. Die Bekämpfung beschränkt sich auf die Anzucht widerstandsfähiger Sorten. Die von W. H. Tisdale in seiner Arbeit über die Flachswelke durch *Fusarium lini* aufgestellten Schlußfolgerungen heißt Verf. als richtige. Dagegen verwirft er die von F. L. Stevens gegebene Klassifikation der Pflanzenkrankheiten, in der die Verwelkungskrankheiten als „Embolismen“ durch Verstopfung der Gefäßbündel der Wirtspflanze mit dem Fadengeflecht des parasitischen Pilzes hingestellt werden.

Matuschek (Wien).

Büren, G. von, Beitrag zur Kenntnis des Myzels der Gattung *Volkartia* R. Maire (von Bür.). (Mitt. Naturf. Gesellsch. Bern. 1916. [1917.] 8°. 16 S. 1 Taf.)

Bei *Volkartia umbelliferarum* und *V. rhaetica* findet ein Perennieren des Myzels im Rhizom statt, denn im folgenden Frühjahr sind fast alle Blätter wieder pilzbefallen und das Myzel läßt sich an vielen Orten nachweisen. In blühenden Exemplaren von *Heraclium sphondylium* fand Verf. Myzel vor in den Döldchenstrahlen, in der Fruchtknotenwand (hier sporenbildend!), im Funiculus und Nucellusgewebe der Samenanlage. Immer ist es noch fraglich, auf welche Weise der Wirt zum erstenmal infiziert wird. *V. rhaetica* überwintert als Myzel sogar im ganzen Grundparenchym (nicht nur subepidermal) und im ganzen Rhizom (nicht nur in der oberen Partien). Die farbige Tafel zeigt den Habitus der befallenen Blätter.

Matuschek (Wien).

Weir, James R., *Wallrothiella Arceuthobii*. (Journ. Agric. Res. Vol. 4. 1915. p. 369—378.)

Verf. entdeckte den Pilz im Nordwesten der Vereinigten Staaten. Er kommt auf unreifen Früchten von *Razoumofskya pusilla* (Peck) Kuntze, *R. americana* (Nutt.) Kuntze und *R. Douglasii* (Engelm.) Kuntze nebst Varietäten *abietina* Engelm. und *microcarpa* Engelm.

vor, die ihrerseits auf *Picea*-, *Pinus*-, *Pseudotsuga*- und *Abies*arten parasitieren. Der Pilz war bisher nur von New York und Michigan bekannt und galt als sehr selten. Nach den Beobachtungen des Verf. ist er eine gemeine Erscheinung in Montana und Idaho. Der Pilz ist von großer Bedeutung für die Vernichtung der Misteln, die den Koniferen des Westens außerordentlich schädlich sind. Habitusbilder des Pilzes auf der *Razoumofskya* sind der Arbeit beigegeben.

Herter (Berlin-Steglitz).

Richter, Osw., Zur Anatomie japanischer Zwergbäumchen. (Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-natw. Kl. Abt. I. Bd. 127. 1918. S. 427ff. M. 2 Taf.)

H. Molisch vertritt die Ansicht, daß der Zwergwuchs der japanischen Zwergbäumchen auf mangelhafte Ernährung zurückzuführen ist. Damit stehen die vom Verf. gefundenen Resultate in gutem Einklang: Bei der als Zwergbäumchen gezogenen *Cryptomeria japonica* aus Japan treten in den Markstrahlen der Rinde vereinzelt Steinzellen oder Gruppen solcher auf, ja mitunter verwandeln sich alle Zellen der Rindenmarkstrahlen in Sklerenchymzellen. Bei dem japanischen Zwergahorn gibt es eine auffallende Häufung von Steinzellgruppen in den Rindenmarkstrahlen und eine dem Lederkork von *Cytisus* sehr ähnlich aussehende Korkschicht mit Lentizellen, die jedenfalls fast funktionslos sein dürften.

Matouschek (Wien).

Weiß, E., Einfluß der Witterungsverhältnisse auf das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und tierischen Schädlingen 1916 und 1917. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 28. 1918. S. 116—142; 201—210.)

Die gerade entgegengesetzten Witterungsverhältnisse in den beiden Sommern 1916 und 1917 boten dem Verf. Gelegenheit, den Einfluß von Nässe und Trockenheit auf das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und tierischen Schädlingen zu beobachten.

Der größte Teil der Arbeit beschäftigt sich mit den durch Schmarotzerpilze hervorgerufenen Krankheiten, deren Verhalten den wechselnden Bedingungen gegenüber kurz besprochen wird. Bei den wichtigeren Formen finden sich z. T. ausführlichere Angaben auch über Bekämpfungsmaßnahmen. Eine größere Anzahl von Krankheiten trat im Jahre 1917 nicht oder nur in beschränktem Maße auf, da die gleich im Mai beginnende Trockenheit ihr Auftreten verhinderte, trotzdem bei dem außerordentlichen Befall im Sommer 1916 mit einer starken Infektion zu rechnen war.

Verf. kommt zu folgendem Ergebnis bezüglich des Einflusses der Witterungsverhältnisse:

1. Nässe begünstigt, Trockenheit hemmt das Auftreten sehr vieler Pflanzenkrankheiten; es folgt namentliche Zusammenstellung.
2. Bei einigen Formen (*Entomosporium*, *Cronartium* u. *Ceratophorum*) erfolgt Ansteckung der Blätter im bereits ausgebildeten Zustande.
3. Von der Bodennässe sind abhängig: *Plasmodiophora brassicae*, *Tilletia tritici* und die eigentlichen Flugbrandpilze.

Eine besondere Gruppe von Erkrankungen im Form von Blattflecken entsteht häufig dadurch, daß abfallende Blätter auf der Oberfläche gesunder Blätter durch die Feuchtigkeit kleben bleiben und nun bei ihrer Zersetzung,

unter Mitwirkung verschiedener Saprophyten, vielfach auch Bakterien, das gesunde Blatt „pilzundicht“ machen.

Der zweite Teil der Arbeit handelt von den tierischen Schädlingen, die sich den Witterungseinflüssen gegenüber verschieden verhielten. Bei einigen Formen waren die Witterungsverhältnisse ohne Einfluß auf das Auftreten. Auf eine größere Anzahl wirkte die Kälte des Winters 1916/17 schädlich ein, während die Trockenheit und Wärme des Sommers 1917 das Auftreten der Spinnmilbe (*Tetranychus telarius*) begünstigte. Auch in diesem Abschnitt werden wieder besondere Beobachtungen und Winke zur Bekämpfung gegeben.

Den Schluß des Artikels widmet Verf. der Frage der Hederichbekämpfung. Bei der außerordentlichen Langlebigkeit dieses Unkrautsamens empfiehlt Verf. bei Wintergetreide, Hackfrucht und Brachwirtschaft Entfernung der Pflanzen spätestens vor der Samenreife. Bei Sommergetreide sind die verseuchten Felder mit Eisenvitriol, 40proz. Kalisalz, Kainit, Kalisalpeter, Kalkstickstoff gründlich zu bestreuen oder mit einer 15—20 Proz. Eisenvitriollösung zu bespritzen, wenn die Verhältnisse hierfür günstig sind. Trotzdem sich entwickelnde Pflanzen sind auch hier vor der Samenreife zu entfernen.

Grießmann (Halle).

Jablonski, Maßnahmen gegen Frostschäden auf Moorkulturen. (Deutsch. landw. Presse. 1918. S. 67.)

Es werden auf Grund der Literatur und eigener Studien folgende Maßnahmen empfohlen:

Verwendung schwerer Walzen zur Herstellung einer festen Oberflächenschicht der Moore, Volldüngung mit allen Pflanzennährstoffen, Schaffung freier Bahn für den Wind, Aufbringen einer mineralischen Deckschicht auf das Moor oder wenigstens Vermischung der obersten Moorschicht mit mineralischem Boden, Züchtung möglichst frostunempfindlicher Varietäten der Kulturpflanzen bei Getreidesorten, verbunden mit später Aussaat der Winterung und zeitiger Aussaat der Sommerung und Rauchentwicklung in Frostnächten.

Matouschek (Wien).

Walter, B., Merkwürdige Wirkung einer Fliegerbombe auf den Baumwuchs. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 16. 1918. S. 336—338.)

Eine neben Bäumchen von *Acer platanoides* eingeschlagene Fliegerbombe von geringer Tiefen- aber großer Seitenwirkung hatte die ganzen Blattflächen weggerissen, während die Stiele und stärkeren Rippen noch vorhanden waren; ebenso bei einer Weißdornhecke. Bei einer Akazie, an deren Fuß eine Bombe niederging, war das Laub größtenteils völlig unversehrt geblieben. Vielleicht liegt die Ursache in der leichteren Beweglichkeit der Akazienblätter, was aber nicht sicher ist, da die Bombenwirkung selbst verschieden sein konnte.

Rippel (Breslau).

Magnus, W., Wund-Callus und Bakterien-Tumore. (Ber. Deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 36. 1918. S. 20—29.)

Bei Untersuchungen über die Erzeugung von Tumoren an Pflanzen durch Bakterien müssen die normalen Wundkallus-Bildungen eingehender berücksichtigt werden. Verf. zeigt, daß an Möhrenschnitten eine strenge Polarität besteht, indem Wundkallus nur an der apikalen (dem Wurzelende zugekehrten) Schnittfläche auftritt und zwar gleichgültig, wie die Lage des Schnittes ist. Bei Impfung mit einem von Král bezogenen Stamm des *Bacterium tumefaciens* auf Querscheiben der halblangen Nan-

taïser Karotte trat Kallus nur an der geimpften Schnittfläche auf, gleichgültig, ob diese apikal oder basal war, wobei perlartige, normal nicht auftretende Neubildungen beobachtet wurden; doch war die Intensität immer auf der normalen apikalen Fläche größer. Interessant ist die Korrelation, die sich darin äußert, daß die Kallus-Bildung in diesem Falle bei dem apikalen Ende unterblieb, wenn das basale unter dem Einfluß der Impfung Kallus bildete. Bei der Möhrensorte gelbe Futterrübe konnte dagegen durch Impfung Kallus nur auf dem normalen apikalen (Wurzel-)Ende erzeugt werden, niemals auf dem basalen.

Es ergibt sich somit, daß das Bakterientumor keine eigentliche Neubildung hervorzurufen, sondern nur eine potentielle Fähigkeit zu steigern vermag, wobei Verwundung die geeignete Disposition zu schaffen scheint. Hierin liegt eine Ähnlichkeit mit den tierischen Krebsgeschwülsten, so daß das Problem weitere Beachtung verdient. Hingewiesen sei noch auf die Kritik der Anschauung von **Blumenthal** und **Hirschfeld**, wonach das Bakterientumor seine Tumor erzeugende Kraft auf andere Bakterien übertragen soll: Diese Feststellung erklärt sich durch Mischkulturen.

R i p p e l (Breslau).

Inhalt.

Zusammenfassende Übersichten.

Riehm, E., Getreidekrankheiten. Eine Zusammenstellung der wichtigeren, in den Jahren 1915—1918 veröffentlichten Arbeiten, S. 449.

Referate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Bericht der schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil für die Jahre 1915 und 1916, S. 490:

Müller-Thurgau, H., Einwirkung der Ernährung auf die Blütenbildung der Obstbäume, S. 490.

—, u. **Osterwalder, A.**, Beobachtungen über das Lindwerden von Obst- und Traubenweinen, S. 493.

—, u. —, Über zwei noch ungenügend erforschte Krankheiten schweizerischer Rotweine, S. 493.

—, u. —, Untersuchungen über die Einwirkung von Stickstoffzusätzen auf die Gärung von Obstweinen, S. 492.

—, u. —, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Mannitbakterien im Wein, S. 492.

Osterwalder, A., Untersuchungen über die Himbeerrutenkrankheit und ihre Ursachen, S. 491.

—, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Krankheiten an Zierpflanzen, S. 492.

—, Weitere Beobachtungen über die Entstehung der Kernhausfäule des Obstes, S. 491.

Referate.

Arthur, J. Ch., New species of Uredineae. IX., S. 550.

Bachmann, E. u. Fr., Litausche Flechten, S. 526.

Baerthlein, Karl, Über bakterielle Variabilität, insbesondere sogenannte Bakterienmutationen, S. 496.

Bandyš, E., Beitrag zur Pilzflora von Bosnien und der Herzegowina, S. 513. [Kroatisch.]

Berthold, E., Zur Kenntnis des Verhaltens von Bakterien im Gewebe der Pflanzen, S. 516.

Bezssonoff, N., Sur quelques faits relatifs à la formation du périthèce et la délimitation des ascospores chez les Erysiphaceae, S. 530.

Boas, Friedrich, Untersuchungen über Säurewirkung und Bildung löslicher Stärke bei Schimmelpilzen (*Aspergillus niger*). T. I., S. 506.

Boyd, D. A., *Phaeangella empetri* (Phil.) Boud., S. 520.

Buchner, Paul, Zur Kenntnis der Symbiose niederer pflanzlicher Organismen und Pedikuliden, S. 523.

Buder, Johannes, Zur Biologie des Bakteriopurpurins und der Purpurbakterien, S. 522.

Büren, G. von, Beitrag zur Biologie und Entwicklungsgeschichte von *Protomyces inundatus* Dang., S. 542.

—, Beitrag zur Kenntnis des Myzels der Gattung *Volkartia* R. Maire (von Bür.), S. 554.

—, Die schweizerischen Protomycetaceen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entwicklungsgeschichte und Biologie, S. 541.

—, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Biologie der Protomycetaceen, S. 541.

- Büren, G. von**, Zur Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Protomyces inundatus* Dangeard, S. 542.
- Büsgen, M.**, Biologische Studien mit *Botrytis cinerea*, S. 517.
- Burt, E. A.**, Corticiums causing Pellicularia Disease of the Coffee Plant, Hypochnase of pomaceous Fruits and Rhizoctonia Disease, S. 529.
- Constantineanu, J. C.**, Nouvelles plantes hôtes (matrices novae) de Roumanie pour la flore générale des Uredinées, S. 550.
- Cotton, A. D.**, Host plants of *Synchytrium endobioticum*, S. 546.
- Cruchet, Paul**, Deux Uredinées nouvelles, S. 550.
- , **S.**, Contribution à l'étude des Uredinées, S. 549.
- , **P., Fischer, E., u. Mayor, E.**, Über die auf der botanischen Exkursion vom 9. bis 13. 8. 1916 in Unterengadin gesammelten Pilze. Anhang II zu: Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin und den schweizerischen Nationalpark von J. Braun-Blanquet, S. 513.
- , **Paul et Mayor, Eug.**, Contribution à l'étude des Champignons parasites de l'Engadino, S. 513.
- Dithorn, Fritz**, Über den Desinfektionswert der drei Kresolisomeren (Meta-, Ortho- und Parakresol), S. 505.
- , Vergleichende Untersuchungen neuerer Ersatzpräparate für Kresolseifenlösung, S. 503.
- Dodge, B. O.**, Studies in the Genus *Gymnosporangium*. I., S. 532.
- , The effect of the host on the morphology of certain species of *Gymnosporangium*, S. 532.
- Eisenberg, Philipp**, Über Niveaubildung bei aerophilen Sporenbildnern und denitrifizierenden Bakterien, S. 502.
- , Über spezifische Adsorption von Bakterien, S. 493.
- , Untersuchungen über die Variabilität der Bakterien. VII. Mitteilung: Über die Variabilität des Schleimbildungsvermögens und der Gramfestigkeit, S. 498.
- Eisler, M. v.**, Über das Wachstum von Bakterien auf ihren arteigenen und fremden Leibesbestandteilen, S. 494.
- Eriksson, Jakob**, Die schwedischen Gymnosporangien, ihr Wirtswechsel und ihre Spezialisierung. Nebst Bemerkungen über die entsprechenden Formen anderer Länder, S. 532.
- , Fortgesetzte Studien über *Rhizoctonia violacea* DC., S. 545.
- , Studien über *Puccinia Caricis* Rob., ihren Wirtswechsel und ihre Spezialisierung, S. 543.
- Eriksson, Jakob**, Zwei russische Gymnosporangien; eine biologisch-systematische Studie, S. 532.
- Evans, J. B. Pole**, The South African Rust Fungi. I. The Species of *Puccinia* on Compositae, S. 543.
- Faull, J. H.**, *Chondromyces Thaxteri*, a new Myxobacterium, S. 518.
- Fragoso González, Romualdo**, Acerca de algunos Ustilagináceos y Uredináceos de la flore española, S. 552.
- , *Pugillus mycetorum Persiae* (Lect. Ferd. Martínez de la Escalera), S. 514.
- Gäumann, Ernest**, A propos de quelques espèces de *Peronospora* trouvées nouvellement en France, S. 538.
- , Über die Formen der *Peronospora parasitica* (Pers.). Fries. Ein Beitrag zur Speziesfrage bei den parasitischen Pilzen, S. 537.
- , Zur Kenntnis der Chenopodiaceen bewohnenden *Peronospora*-arten, S. 539.
- Hara, K.**, Über *Polystomella Kawagooi* nov. spec., S. 541.
- Hemmi, T.**, On *Cyclodochis Pachysandrae* sp. nov., S. 519.
- Höhnel, Franz v.**, Fragmente zur Mykologie. XXI—XXII. Mitt., S. 510.
- , Fungi imperfecti. Beiträge zur Kenntnis derselben, S. 511.
- Howard, L. O.**, A curious formation of a Fungus occurring on a fly, S. 529.
- Jablonski**, Maßnahmen gegen Frostschäden auf Moorkulturen, S. 556.
- Jackson, H. S.**, The Uredinales of Delaware, S. 550.
- Jacobsthal, E.**, Neuere Fragestellungen über die Konstanz der Arten bei Bakterien, S. 495.
- Jagger, J. C., a. Stewart, V. B.**, Some *Verticillium* diseases, S. 553.
- Johnson, James**, Host plants of *Thielavia basicola*, S. 548.
- Juel, H. O.**, Beiträge zur Kenntnis der Gattungen *Taphrina* und *Exobasidium*, S. 547.
- Kavina, K.**, Gefährliche amerikanische Gäste, S. 512. [Tschechisch.]
- Keißler, Karl von**, Systematische Untersuchungen über Flechtenparasiten und lichenoide Pilze, S. 526.
- , Über Pilze auf Orchideen im Reichenbachschen Herbar, S. 515.
- Killian, K.**, Über die Entwicklung der Perithezien bei *Venturia inaequalis* (Cooke) Ad., S. 553.
- Klebahn, H.**, Der Kienzoppilz, S. 536.
- , Kulturversuche mit Rostpilzen. XVI., S. 550.
- Kniep, Hans**, Untersuchungen über den Antherenbrand (*Ustilago violacea* Pers.). Ein Beitrag zum Sexualitätsproblem, S. 552.
- Korthof**, Die Differenzierung der atoxischen Dysenteriebazillen, S. 516.

- Küster, E.**, Über Mosaikpanaschierung und vergleichbare Erscheinungen, S. 525.
- Kunkel, L. O.**, Further studies of the orange rusts of *Rubus* in the United States, S. 351.
- Lakon, G.**, Über die Festigkeit der Ruhe panaschierter Holzgewächse, S. 525.
—, Zur Systematik der Entomophthorengattung *Tarichium*, S. 548.
- , **H.**, Die Insektenfeinde aus der Familie der Entomophthoreen, S. 530.
- Lange**, Insektenfang der *Nepenthes*, S. 525.
- Laubert**, Biologisches über Peronosporaceen, S. 540.
—, **R.**, Zur Frage der Übertragbarkeit der Peronosporaceen (falscher Mehltau) mittels der Samen der Wirtspflanze, S. 538.
- Lendner, A.**, Sur le *Sclerotinia Matthiolae* n. sp., S. 546.
—, Un *Sclerotinia* parasite du *Matthiola vallesiaca* (Gay) Boiss, S. 546.
- Lindner, P.**, Zur Kenntnis der Mikrobenflora der zuckerhaltigen Saftflüsse. I. Der Milchfluß der Bäume, S. 529.
- Link, George K. R.**, A physiologic study of two *Fusarium*, S. 531.
- Lüdi, Werner**, Über die Zusammengehörigkeit des *Aecidium Petasitis* Sydow, S. 516.
—, Untersuchungen mit *Aecidium Aconiti Napelli* (DC) Winter, S. 515.
- Magnus, W.**, Wund-Callus und Bakterientumore, S. 556.
- Maire, K.**, Deuxième contribution à l'étude des Laboulbéniales de l'Afrique du Nord, S. 535.
—, Sur quelques Laboulbéniales, S. 535.
—, Sur une nouvelle Laboulbéniale parasite des Scaphidiidae, S. 535.
- Matsunaga, T.**, Experimentelle Untersuchungen über die bakterizide Wirkung der Metalle (Kupfer und Silber) „in vivo“, S. 503.
- Melhus, J. E.**, Perennial mycelium in species of Peronosporaceae related to *Phytophthora infestans*, S. 539.
- Migula, W.**, Die Brand- und Rostpilze. Ein Hilfsbuch zu ihrem Erkennen, Bestimmen, Sammeln, Untersuchen und Präparieren, S. 528.
- Miyabe, K.**, On the relationship of *Chyromyxa expansa* Diet. to *Peridermium Piceae-hondoensis* Diet., S. 528.
- Moesz, G.**, Mykologische Mitteilungen. III., S. 512. [Ungarisch.]
- Moreaud, Mme Fernand**, Les phénomènes de la karyokinèse chez les Uredinées, S. 549.
—, Note sur la variété uninucléé de *Endophyllum Euphorbiae* (DC) Winter, S. 529.
—, Une nouvelle espèce de *Spicaria* (Sp. Fulgonis), parasite d'un Myxomycète (*Fuligo septica*), S. 546.
- Naoumoff**, Quelques observations sur une espèce du genre *Fusarium* rattachée au *Gibberella Saubinetii* Sacc., S. 531.
- Nothmann-Zuckermandl, Helene**, Über den Einfluß von Neutralsalzen und einigen Nichtelektrolyten auf die Giftwirkung von Alkoholen auf Pflanzenzellen, S. 502.
- Orban, Grete**, Untersuchungen über die Sexualität von *Phycomyces nitens*, S. 521.
- Orla-Jensen, S.**, The Lactic Acid Bacteria, S. 519.
- Palm, Bj.**, Sur une Plasmodiophoracée nouvelle, *Ligniera Isoëtis*, S. 540.
—, Svenska Taphrinaarten, S. 547.
- Paravicini, E.**, Die Sexualität der Ustilagineen, S. 552.
- Paul, H.**, Vorarbeiten zu einer Rostpilz-(Uredineen-)Flora Bayerns. I. Beobachtungen aus den Jahren 1915 und 1916, S. 549.
- Penard, E.**, Observations sur une Chytridinée des terres antarctiques, S. 528.
- Pesola, Vilho**, Pucciniae ex Fennia, S. 543.
- Petri, L.**, Sopra una nuova specie di *Endothia*, *E. pseudoradicalis*, S. 529.
- Preis, Hugo**, Untersuchungen über die Keimung von Bakteriensporen, S. 500.
- Pringsheim, Ernst G.**, Symbiose bei Bakterien, S. 523.
- Rands, R. D.**, *Alternaria* on *Datura* and potato, S. 516.
- Rehm, H.**, Zur Kenntnis der Discomyceten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. III., S. 519.
- Reinau, Erich**, Kohlensäure und Pflanzen. Ein Beitrag zur Kohlenstoffdüngung der Pflanzen und ein Versuch zu einer geophysischen Pflanzenphysiologie, S. 504.
- Richter, Osw.**, Zur Anatomie japanischer Zwergbäumchen, S. 555.
- Rodway, L.**, *Pseudopeziza Casuarinae* n. sp., S. 543.
- Rytz, Walther**, Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Synchytrium*. I. Fortsetzung. Die zytologischen Verhältnisse bei *Synchytrium Taraxaci* de By. et Wor., S. 547.
- Sahli, G.**, Die Empfänglichkeit von Pomaecen-Bastarden und -Chimären für Gymnosporangien, S. 532.
- Schenck, Erna**, Die Fruchtkörperbildung bei einigen *Bolbitius*- und *Coprinus*-arten, S. 509.
- Schmitz, K. E. T.**, Neue Mitteilungen über Verwandlungsfähigkeit, Paragglutination usw. in der Ruhr-Typhus-Coli-Gruppe auf Grund experimenteller Beobachtungen. II. Mitteil. Beschreibung von Veränderungen in Kulturen des *Bacillus* Schmitz, S. 498.
- Schroeder, H.**, Die Hypothesen über die chemischen Vorgänge bei der Kohlensäure-Assimilation und ihre Grundlagen, S. 503.

- Schubert, Otto**, Über Koloniebildung der Bakterien, S. 500.
- Schweizer, Jean**, Die Spezialisierung von *Bremia Lactucae* Regel, S. 527.
- Shaw, E. G. F., and Ajrekar, S. L.**, The Genus *Rhizoctonia* in India, S. 545.
- Singer, Grete**, Über Schädigung der Bakterien durch die Gärung, S. 503.
- Sirks, M. J.**, Uit de geschiedenis onzer kennis aangaande brandzwammen, hun leven en hun bestrijding, S. 528.
- Solereder, H.**, *Aeginetia indica* Roxb. im botanischen Garten zu Erlangen, S. 524.
- Stäger, A.**, Beitrag zur Verbreitung der *Clavicepssklerotien*, S. 528.
- Staritz, R.**, Dritter Beitrag zur Pilzkunde des Herzogtums Anhalt, S. 513.
- Sterling-Okunniewski, Stefan**, Über Dysagglutination und ihre Bedeutung, S. 508.
- Stiedorn, W.**, Die keimtötende Wirksamkeit des Wassers und wässriger Lösungen auf Rotlaufbazillen, S. 508.
- Straßer, Pius**, Siebenter Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö.), 1917, S. 514.
- Sydow, P. et H.**, Monographia Uredinearum seu specierum omnium adhuc usque diem cognitarum descriptio et adumbratio systematica. Vol. III. Fasc. III. Melampsoraceae — Zaghouaniaceae — Coleosporiaceae, S. 548.
- Taubenhaus, J. J.**, The probable non-validity of the genera *Botryodiplodia*, *Diplodiella*, *Chaetodiplodia* and *Lasiodiplodia*, S. 527.
- Tischler, G.**, Über die sogenannten „Erbsubstanzen“ und ihre Lokalisation in der Pflanzenzelle, S. 496.
- Van der Lek, H. A. A.**, Über Welkekrankheiten und insbesondere über die durch *Verticillium alboatrum* erzeugte, S. 554. [Holländisch.]
- Van Loghem, J. J.**, Variabilität und Parasitismus. Eine vergleichende Untersuchung von Bakterien der Typhus-Coli-Gruppe, S. 499.
- Van Overeem, C.**, Mykologische Mitteilungen. Ser. II. Fungi imperfecti. St. I. Über zwei wenig bekannte Schmarotzer von Discomyceten, S. 525.
- van Trigt, H.**, A Contribution to the Physiology of the Fresh-Water Sponges (*Spongillidae*), S. 524.
- Walter, B.**, Merkwürdige Wirkung einer Fliegerbombe auf den Baumwuchs, S. 556.
- Wartenweiler, A.**, Zur Biologie der Gattung *Plasmopara*, S. 541.
- Weese, Josef**, Beiträge zur Kenntnis der Hypocreaceen. I., S. 535.
- , Studien über Nectriaceen. 3. Mitt., S. 536.
- Weir, James R.**, *Wallrothiella Arceuthobii*, S. 554.
- Weiß, E.**, Einfluß der Witterungsverhältnisse auf das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und tierischen Schädlingen, 1916 und 1917, S. 555.
- Welsford, E. J.**, Nuclear Migrations in *Phragmidium violaceum*, S. 520.
- Westling, R.**, Über ein dimorphes Myzel bei zwei parasitären *Penicillium*-Arten, S. 536. [Schwedisch.]
- Wilson, Guy West**, Studies in American Peronosporales. VI. Notes on miscellaneous Species, S. 540.
- , Studies in North-American Peronosporales. VIII. New and noteworthy Species, S. 540.
- Wolff, Georg**, Zur bakteriologischen Differentialdiagnose zwischen *Paratyphus A* und *B*, S. 505.
- Wollenweber, W.**, *Conspectus analyticus Fusariorum*, S. 530.
- , Über *Fusarium roseum* Link S. 531.
- Zettnow**, Eine Gruppe von beweglichen „Rosa“-Kokken, *Micrococci flavorosei*, S. 519.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung **Gustav Fischer** in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 28. Juli 1920.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 51. No. 26.

Ausgegeben am 1. Oktober 1920.

Inhaltsverzeichnis.

I. Verzeichnis der in Band 51 enthaltenen Arbeiten.

- Adam, F. s. Senft, E.**
Ahr, Die Unkrautbekämpfung durch Kainit und Kalkstickstoff auf Ackerland. 193
Ajrekar, S. L. s. Shaw, E. G. F.
Ambrož, A., Cytologische Beiträge zur Morphologie und Ätiologie von sog. Involutionen- und Degenerationsformen bei Bakterien. 374
—, Cytologische Beiträge zur Morphologie und Ätiologie der sog. Involutionen- und Degenerationsformen bei Bakterien, sowie zur Frage der Teilung derselben. 373
—, Symbiose von Bakterien und grünen Pflanzen. 212
Ames, Adeline, The temperature relations of some fungi causing storage rots. 234
Anderson, J. P., A partial list of the parasitic fungi of Decatur County, Iowa. 247
Arthur, J. Ch., New species of Uredineae. IX. 550
Abel, E. et Colin, H., Action des sucres sur l'hydrolyse bactérienne de l'urée. 382
Ayers, F. Henry and Johnson, William T. F., A bacteriological study of retail ice cream. 170
Bachmann, E., Ein kalklösender Pilz. 389
—, Wie verhalten sich Holz- und Rindenflechten beim Übergang auf Kalk? 225
—, und **Bachmann, Fr.,** Litauische Flechten. 526
Baerthlein, Karl, Über bakterielle Variabilität, insbesondere sogenannte Bakterienmutationen. 496
Baker, C. F., First supplement to the list of the lower fungi of the Philippine Islands. 249
Ballmann, Stephan, Untersuchungen über Fettgehalt, Säuregrad und Enzyme der Schafmilch. 427
Bally, W., Ein neuer Fall von Symbiose zwischen einem Bakterium und einem Pilze. 217
Barendrecht, H. P., L'uréase et la théorie de l'action des enzymes par rayonnement. 405
Barthel, Chr., Dauerpasteurisierung von Milch. 169
—, und **Stenström, O.,** Einwirkung der Dauerpasteurisierung auf die Tuberkelbazillen in der Milch. 169
Baudys, E., Beitrag zur Pilzflora von Bosnien und der Herzegowina. (Prinos flori gljiva Bosne i Hercegovine). 513
—, Ein Beitrag zur Kenntnis der Mikromyceten in Böhmen. 240
Baumann, Unkräuter und Hederich. 201
Baumeier, H. s. Raebiger, H.
Baumgarte, Herbert, Untersuchungen über das Vorkommen von Bakterien in faulen Eiern, sowie über die Durchlässigkeit der Schale gegenüber unbeweglichen pathogenen Erregern. 413
Beau, C., La symbiose fungique des orchidées et l'adaptation à la vie xérophile. 219
Behrens, J., Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1916, 1917 und 1918. 95
Beijerinck, M. W., Levures chromogènes. 140
Bengis, Robert, The production and collection of *B. coli* in quantity on synthetic media. 372
Bernátsky, J., Die Unterscheidung der Samen von *Cuscuta trifolii* und *C. suaveolens* nach anatomischen Merkmalen. 182
—, Ist das Unkrautvertilgen im Weinberg unbedingt notwendig? 194
Berthold, E., Zur Kenntnis des Verhaltens von Bakterien im Gewebe der Pflanzen. 516
Bezssonoff, N., Sur quelques faits relatifs à la formation du périthèce et la délimitation des ascospores chez les Erysiphaceae. 530
—, Über die Bildung der Fruchtkörper des *Penicillium glaucum* in konzentrierten Zuckerlösungen. 387
Bierry, Henri et Portier, Paul, Vitamines et symbiotes. 211
Biologischer Filterkörper mit Oxydation zur Entfernung von Keimen und sonstigen fäulniserregenden Stoffen aus mechanisch vorgereinigten städtischen und gewerblichen Abwässern. 176

Zweite Abt. Bd. 51.

36

- Blochwitz, A.**, Entstehung neuer Arten von Schimmelpilzen durch starke Lichtreize. 369
- Blom, A. V.**, Die Rolle des Stickstoffes im Krieg. 432
- Blunck, Gustav**, Die Anpassung der Knöllchenbakterien an Nichtleguminosen. (Orig.) 87
- Boas, Friedrich**, Jodbläuende stärke- und zelluloseähnliche Kohlehydrate bei Schimmelpilzen als Folge der Wirkung freier Säuren. 395
- , Untersuchungen über Säurewirkung und Bildung löslicher Stärke bei Schimmelpilzen. (*Aspergillus niger*). 506
- und **Leberle, Hans**, Untersuchungen über Säurebildung bei Pilzen und Hefen. II. 150
- Bokorny, Th.**, Bindung des Formaldehydes durch Enzyme. 136
- , Die Erzeugung von Fett in den Pflanzen. 148
- Bondorff, K. A.**, Die Verwendung der Säureagglutination bei der bakteriologischen Speziesdiagnose. (Om Syre agglutinationes Anvendelse ved den bakteriologiske Artsdiagnose.) 377
- Boyd, D. A.**, *Phaeangella empetri* (Phil.) Boud. 520
- Braun, H. s. Neisser, M.**
- Breed, Robert S. s. a. Dotterer, W. D.**
- Breed, Robert J. and Brew, James D.**, Counting bacteria by means of the microscope. 168
- Brew, James D. s. Breed, Robert J.**
- Brick, C.**, Schädigungen an Tabakfabriken. 154
- Broadhurst, Jean**, Environmental studies of Streptococci. 397
- Brocke, Albert**, Gefahrlose Bekämpfung der Mehlmotten usw. durch Blausäure. 161
- Browne, Wm. A.**, A comparison of the acid production of the *Bacillus coli* group isolated from various sources. 373
- Bruderlein, Jean**, *Le Rhizopus maydis* n. sp. 394
- , *Mucor lusitanicus* n. sp. 386
- Bubák, Franz**, Die Pilze Böhmens. T. II. Brandpilze (*Hemibasidii*). 240
- , Ein Beitrag zur Pilzflora von Galizien und Rußland. 243
- , Einige neue oder kritische Pilze aus Kanada. 247
- , Systematische Untersuchungen einiger Farne bewohnender Pilze. 249
- Buchanan, R. E.**, Nomenclature of the Coccaceae. 380
- Buchner, Paul**, Studien an intrazellulären Symbionten. II. Die Symbionten von *Aleurodes*, ihre Übertragung in das Bi und ihr Verhalten bei der Embryonalentwicklung. 226
- Buchner, Paul**, Zur Kenntnis der Symbiose niederer pflanzlicher Organismen und Pedikaliden. 523
- Buder, Johannes**, Bakteriospektogramme von Purpurbakterien. 393
- , Zur Biologie des Bakteriopurpurins und der Purpurbakterien. 522
- , Zur Kenntnis des *Thiospirillum jenense* und seiner Reaktionen auf Lichtreize. 398
- Büren, G. von**, Beitrag zur Biologie und Entwicklungsgeschichte von *Protomyces inundatus* Dang. 542
- , Beitrag zur Kenntnis des Myzels der Gattung *Volkartia* R. Maire (von Bür.) 554
- , Die schweizerischen *Protomyces* mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entwicklungsgeschichte und Biologie. 541
- , Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Biologie der *Protomyces*. 541
- , Zur Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Protomyces inundatus* Dangard. 542
- Büsgen, M.**, Biologische Studien mit *Botrytis cinerea*. 517
- Burgeff, H.**, Untersuchungen über Variabilität, Sexualität und Erbliehkeit bei *Phycomyces nitens* Kunze. II. 390
- Burlingham, G. S.**, The lactaricae of the pacific coast. 384
- Burmeister, Herm.**, Über die Ernährung und das Wachstum der Quecke (*Agropyron repens*). 198
- Burri, R.**, Die Selbsterhitzung lagernder Pflanzenmassen mit besonderer Berücksichtigung von Heu und Emd. 163
- , Tätigkeitsbericht der schweiz. landwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Bern-Liebefeld, umfassend die Jahre 1912—1918. 164
- und **Kürsteiner, J.**, Das Süßgrünfütter neuerdings im Anklagezustand. 162
- und **Staub, W.**, Untersuchungen über *Bact. casei* delta von Freudenreich. 172
- , — und **Hohl, J.**, Süßgrünfütter und Buttersäurebazillen. 162
- Burt, E. A.**, Corticiums causing *Pellicularia* disease of the coffee plant, Hypochnose of pomaceous fruits and *Rhizoetonia* disease. 529
- Bushnell, L. D. s. Hunter, O. W.**
- Busisch, Elsa**, Die endotrophe Mykorrhiza der *Asclepiadaceae*. 214
- Camek, Josef**, Experimentelle Untersuchungen über die Virulenz pathogener Keime im Dünger. 436
- Cary, Wm. E.**, The bacterial examination of sausages and its sanitary significance. 156
- Chodat, R. et de Coulon**, La luminescence de deux bactéries. 231

- Christensen, Erich**, Ein Impfpult zum Untersuchen und Abimpfen von Bakterienkolonien. 342
- Clark, William, Mansfield s. a. Rogers, L. A.**
- , The final hydrogen-ion concentrations of cultures of *Bacillus coli*. 372
- and **Lubs, Herbert A.**, The differentiation of bacteria of the colon-aerogenes family by the use of indicators. 378
- Coaz**, Über die Verbreitung der Mistel (*Viscum album L.*) in der Schweiz. 188
- Colin, H. s. Anbel, E.**
- Connstein, W. und Lüdecke, K.**, Glycerin-gewinnung aus Zucker. 149
- Constantineanu, J. C.**, Nouvelles plants hôteses (matrices novae) de Roumanie pour la flore générale des Urédinées. 550
- Cotton, A. D.**, Cryptogams from the Falkland Islands collected by Mr. Vallentin. 248
- , Host plants of *Synchytrium endobioticum*. 546
- Coulon de s. Chodat, R.**
- Cox, H. R.**, Vertilgung der Farnkräuter auf den Weiden im Osten der Vereinigten Staaten. 200
- Crivelli, E.**, Spritzmittel zur Unkrautbekämpfung. 191
- Croner, Fritz**, Über die desinfizierenden Eigenschaften der Glutschen Farben im Vergleich mit anderen Farbanstrichen. 438
- Cruchet, P.**, Contribution à l'étude des Urédinées. 549
- , Deux Urédinées nouvelles. 550
- , **Fischer, E. und Mayer, E.**, Über die auf der botanischen Exkursion vom 9.—13. 8. 1916 in Unterengadin gesammelten Pilze. 513
- et **Mayor, Eng.**, Contribution à l'étude des Champignons parasites de l'Engadine. 513
- Cruchet, D., Mayor, E. et Cruchet, P.**, Herborisation mycologique en Valois à l'occasion de la réunion de la Murithienne à Orsières en 1915. 246
- Cummins, Earl H.**, Certain sanitary aspects of candy manufacture. 161
- Currie, James N. s. Thom, Charles.**
- Czapek, F.**, Zum Nachweis von Lipoiden in Pflanzenzellen. 408
- Dangeard, P. A.**, Observations sur le chondriome des Saprolegnia sa nature, son origine et ses propriétés. 395
- , La métachromatine chez les Mucorinées. 386
- David, S.**, *Malva borealis* Wallm. 207
- Debatin, O.**, Eisenbakterien. 381
- Dethlefs**, Hederichbekämpfung durch Kalkstickstoff. 201
- Dettweiler, D.**, Der Kampf gegen den Hederich. 201
- Ditthorn, Fritz**, Über den Desinfektionswert der drei Kresolisomeren (Meta-, Ortho- und Parakresol). 505
- , Vergleichende Untersuchungen unserer Ersatzpräparate für Kresolseifenlösung. 503
- Dodge, B. O.**, Studies in the genus *Gymnosporangium*. I. 532
- , The effect of the host on the morphology of certain species of *Gymnosporangium*. 532
- Domin, K.**, Vergleichende Studien über den Fichtenspargel mit Bemerkungen über Morphologie, Phytogeographie, Phylogenie und systematische Gliederung der Monotropoiden. 183
- Dorf Müller, G. s. Thannhauser, S. J.**
- Dotterer, W. D. and Breed, Robert S.**, The pasteurization of dairy by-products. 172
- Ducháček, F.**, Über *Bacillus paralacticus*. 165
- Düggeli, M.**, Die Schwefelbakterien. 396
- Dvorák, J. s. Laxa, O.**
- Einicke, F.**, Fadenziehendes Brot. 157
- Eisenberg, Philipp**, Über Niveaubildung bei aërophilen Sporenbildnern und denitrifizierenden Bakterien. 502
- , Über Säureagglutination von Bakterien und über chemische Agglutination im allgemeinen. I. Mitt.: Über die diagnostische Verwendbarkeit der Säureagglutination. 354
- , Über Säureagglutination von Bakterien und über chemische Agglutination im allgemeinen. II. Mitt.: Über den Mechanismus der Säureagglutination. 355
- , Über Säureagglutination von Bakterien und über chemische Agglutination im allgemeinen. III. Mitt.: Über die sogenannte chemische Agglutination. 356
- , Über spezifische Adsorption von Bakterien. 493
- , Untersuchungen über spezifische Desinfektionsvorgänge. II. Mitt.: Über die Wirkung von Salzen und Ionen auf Bakterien. 357
- , Untersuchungen über die Variabilität der Bakterien. VII. Mitteilung: Über die Variabilität des Schleimbildungsvermögens und der Gramfestigkeit. 498
- Eisler, M. von**, Über das Wachstum von Bakterien auf ihren arzeigenen und fremden Leibesbestandteilen. 494
- Elfvig, Fredr.**, Phycomyces und die sogenannte physiologische Fernwirkung. 393
- Eliasson, A. G.**, Svampar från Småland. 245
- Elsner, Alice und Koch, Alfred**, Über den abweichenden Verlauf der Alkoholgärung in alkalischen Medien. 147
- Emberg, F. s. Euler, H. von.**
- Enderlein, G.**, Ein neues Bakteriensystem auf vergleichend morphologischer Grundlage. Bakteriologische Studien. IV. 374

- Engel**, Ein botanisches „Naturwunder“ 438
- Eriksson, J.**, Die schwedischen Gymnosporangien, ihr Wirtswechsel und ihre Spezialisierung. Nebst Bemerkungen über die entsprechenden Formen anderer Länder. 532
- , Fortgesetzte Studien über Rhizoetonia violacea D. C. 545
- , Studien über Puccinia caricis Reb., ihren Wirtswechsel und ihre Spezialisierung. 543
- , Zwei russische Gymnosporangien; eine biologisch-systematische Studie. 532
- Ernst, A.**, Aus Entwicklungsgeschichte und Zytologie angiospermer Saprophyten und Parasiten. 178
- , **Karl**, Über die fermentativen Wirkungen des Papayotins. 400
- Euler, H. von** und **Emberg, F.**, Über die Empfindlichkeit lebender Hefen gegen H^0 - und OH^1 -Konzentrationen. 141
- und **Florell, N.**, Über das Verhalten einiger Farbstoffe in Hefezellen. 407
- , und **Heintze, S.**, Über die Rolle der Phosphate bei der alkoholischen Gärung. 150
- und **Svanberg, Olaf**, Zur Kenntnis der biochemischen Zuckerspaltungen. 408
- Evans, Alice C. s. Rogers, L. A.**
- Evans, J. B. Pole**, The south african rust fungi. I. The species of Puccinia on compositae. 543
- Faber, F. C. von**, Die Bakteriensymbiose der Rubiaceen. 219
- Falck, Kurt**, Neue Nährpflanze der Cuscuta europaea L. (Ny värdväxt för Cuscuta europaea L.) 180
- , **R.**, Über die Sporenverbreitung bei den Ascomyceten. I. Die radiosensiblen Discomyceten. 368
- Fallada, O.** und **Greisenegger, J. K.**, Ist das Abknicken der Zuckerrübenblätter ein Mittel zur Steigerung des Ertrages? 361
- Faull, J. H.**, Chondromyces thaxteri, a new myxobacterium. 518
- Feulgen, R.**, Bestimmung der Purinbasen nach huminfreier Spaltung. 138
- Filter, P.**, Der ungarische Rotklee und die Grobseide. 181
- Fischer, Ed.**, Der Speziesbegriff und die Frage der Speziesentstehung bei den parasitischen Pilzen. 233
- , Mykologische Beiträge. I—IV und V—X. 237
- , Mykologische Beiträge. (Forts.) 442
- Fleischer**, Ampferknötterich und Verwertung des Unkrauts. 207
- Florell, N. s. Euler, H.**
- Fragoso, R. González, Romualdo**, Acerca de algunos Ustilagináceos y Uredináceos de la flore española. 552
- , Pugillus mycetorum persiae (Lecti Ferd. Martinez de la Escalera). 514
- Franzen, H.** und **Kahlenberg, H.**, Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. X. Mitt. Über die Bildung und Vergärung von Ameisensäure durch Bacterium commune coli. 399
- French, G. T.**, Spraying to eradicate dandelions from lawns. 208
- Frickhinger, Hans Walter**, Die Mehlmotte. Schilderung ihrer Lebensweise und ihrer Bekämpfung mit besonderer Berücksichtigung der Cyanwasserstoffdurchgasung. 161
- Frimmel, Franz von**, Über Unkräuter. 189
- Fuhrmann, F.**, Über Nahrungsstoffe der Leuchtbakterien. 231
- , **O. et Mayor, E.**, Voyage d'exploration scientifique en Columbie. 248
- Fulmek, Leopold** und **Stift, A.**, Über im Jahre 1916 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze. (Orig.) 97
- , —, Über im Jahre 1917 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze. 315
- Furlani, Johannes**, Über den Einfluß der Bestrahlung auf Bacterium pyocyaneum (Gessard Flüge) und seine Pigmente. 361
- Gäumann, Ernst**, A propos de quelques espèces de Peronospora trouvées nouvellement en France. 538
- , Über die Formen der Peronospora parasitica (Pers.). Fries. Ein Beitrag zur Speziesfrage bei den parasitischen Pilzen. 537
- , Zur Kenntnis der Chenopodiaceen bewohnenden Peronosporaarten. 539
- Galløe, Olaf**, Vorbereitende Untersuchungen für eine allgemeine Flechtenökologie. (Forberedende Undersøgelser til en Almindelig Likenøkologi.) 224
- Gartmann, P.**, Haben Sie noch Hederich? 201
- Gaßner, Gustav**, Einige Versuche über Drigalski-Agar. 341
- Gauducheau, A.**, Préparations alimentaires des sangs et de viandes à la levure. 155
- Geilinger, Hans**, Mitteilung über einen eigenartigen bakteriologischen Befund bei einer bombierten Fleischkonserve. 411
- Geisenheyner, L.**, Über einige Panaschierungen. 232
- McGeorge, W. T.**, Fate and effect of arsenic applied as a spray for weeds. 191
- Georgevitch, V.**, A new case of symbiosis between a bacillus and a plant. 218
- Gertz, Otto**, Panaschierung bei Mercurialis perennis. Eine morphologische, anatomische und mikrochemische Studie. (Panachering hos M. perennis L. En morfologisk, anatomisk och mikrokemisk studie.) 438

- Gertz, Otto**, Untersuchungen über die Haustorienbildung bei *Cuscuta*. (Orig.) 287
 —, Über einige durch schmarotzende *Cuscuta* hervorgerufene Gewebeveränderungen bei Wirtspflanzen. 180
- Giesebrecht, W.**, Beiträge zur morphologischen und biologischen Charakteristik von Mucorarten. 385
- Gildemeister, E. und Günther, K.**, Über die Aussalzbarekeit von Bakterien durch Magnesiumsulfat. 353
- Goebel, K.**, Morphologische und biologische Bemerkungen. 248
- González s. Frago, R.**
- Goslich, Chr. s. Schönfeld, F.**
- Graser, Marie**, Untersuchungen über das Wachstum und die Reizbarkeit der Sporangienträger von *Phycomyces nitens*. 392
- Greisenegger, J. K. s. a. Fallada, O.**
 —, Einfluß der Reihenorientierung auf die Zuckerrübenenernten im Marchfelde. 360
 —, Über den Einfluß verschiedener Standweiten auf die Rübenenernte. 361
 —, Versuch mit Samenrüben unter Verwendung von Mangansulfat als katalytischem Dünger. 435
 —, Welchen Einfluß übt eine zu verschiedenen Tageszeiten erfolgende Abhaltung des direkten Sonnenlichtes auf die Entwicklung der Zuckerrübe aus? 363
 — und **Vorbuchner, K.**, Feststellung des Düngedürfnisses durch Bodenerschöpfung. 434
- Greve, W.**, Ratschläge zur Bekämpfung der Ackerunkräuter. 196
- Grey, E. C.**, The fermentation of Glucose by bacteria. 399
- Grimm, A. M.**, Hederich-Vertilgung. 201
- Grimmer, W.**, Die Arbeiten aus dem Gebiete der Milchwissenschaft und Molke-reipraxis im Jahre 1914. II. Sem. und im Jahre 1915, I. und II. Semester. 417
- Grintescu, J.**, Orobanche le parazite pe tutumurile din România. 184
 —, Orobanche ramosa und *O. cumana*, Schmarotzer des Tabaks in Rumänien. 183
- Groß-Hardt, Gerhard**, Über die Bedeutung von Blut- und Hefezeugnissen als Futtermittel. Ein Beitrag zur Eiweißfrage. 415
- Grove, W. B. s. Wakefield, E. M.**
- Grüb, J.**, Die Anpassung eines Pilzes (*Anthomyces Reukaufii*) an den Blütenbau und den Bienennrüssel. 140
- Günther, K. s. Gildemeister, E.**
- Guenther, Konrad**, Die lebenden Bewohner der Kannen der insektenfressenden Pflanze *Nepenthes distillatoria* auf Ceylon. 227
- Guyot, H.**, Un champignon à acide cyanhydrique et à aldéhyde benzoïque. 232
- Haag, Ch. H.**, Vorschläge zur Austellung von Hederichbekämpfungsversuchen. 202
- Hänike, A.**, Untersuchungen über konstante und inkonstante experimentell hervorgerufene Abänderungen bei einigen Penicillien. 387
 —, Vererbungsphysiologische Untersuchungen an Arten von *Penicillium* und *Aspergillus*. 387
- Halle, Walter und Pribram, Ernst**, Mikrobakteriologische Differentialdiagnose im hohlen Objektträger. 341
- Hammarsten, O.**, Studien über Chymosin- und Pepsinwirkung. IV. Mitt. Die Wirkung der Enzyme auf Natriumkaseinate. V. Mitt. Wirkung der Enzyme auf Erbsenlegumine. 135
- Hara, K.**, Über *Polystomella kawagooi* nov. spec. 541
- Harder, Richard**, Ernährungsphysiologische Untersuchungen an Cyanophyceen, hauptsächlich dem endophytischen *Nostoc punctiforme*. 222
- Harms, H.**, Über *Desmodium hirtum*, eine zur Niederhaltung des Unkrautes und als Gründüngung in tropischen Kulturen geeignete Leguminosenart. Nach brieflichen Mitteilungen von A. Stolz. 190
- Hartmann, M. s. Kießkalt, Karl.**
- Hawkins, Lon A.**, Growth of parasitic fungi in concentrated solutions. 440
- Hedgecock, George Grant**, Parasitism of *Comandra umbellata*. 439
- Heinrich s. a. Kröemer, K.**
- Heinrich, M.**, Beiträge zur Bewertung der Grobseide. 182
 —, Das falsche Raigras. 439
- Heinricher, E.**, Die Bedingungen, unter denen durch den Parasitismus der Zwergmistel (*Arceuthobium oxycedri*) auf *Juniperus Hexenbesen* entstehen können. 179
- Heintze, S. s. Euler, H.**
- Heinz s. Raebiger, H.**
- Heinzelmann, G.**, Über die Säuerung des *Bacillus Delbrücki* in Zuckerrübenmaische. 94
- Heise, R.**, Über die Einwirkung von Ozon auf Mikroorganismen und künstliche Nährsubstrate, als Beitrag zur Kenntnis der Ozonwirkung in Fleischkühlhallen. I. Die Einwirkung und Leistung des benutzten Ozonosierungsapparates und die Einwirkung von Ozon auf *Bact. coli commune*. 155
 —, II. Die Einwirkung von Ozon auf künstliche Nährböden und auf verschiedene Bakterien, Hefen und Schimmelpilze. 155
- Heller, R.**, Biolumineszens und Stoffwechsel 230
 —, Zur Queckenvertilgung. 198
- Hemmi, T.**, On *Cyclodothis pachysandrae* sp. nov. 519

- Hentschel, E.**, Über das Tierleben am Grunde der Elbe bei Hamburg nach statistischen Untersuchungen. 431
- Hepner, J.**, Über die Physiologie der Hydra. 227
- Hermann und Zanen**, Versuchsergebnisse der Hederich-Vertilgung mit Kalkstickstoff im Großherzogtum Luxemburg. 202
- Hertel, W.**, Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-Bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin. 158
- , Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin vom 1. Oktober 1916 bis 31. März 1917. 158
- , Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin vom 1. April bis 30. September 1917. 159
- , Bericht über die Tätigkeit der Botanisch-bakteriologischen Abteilung der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin vom 1. Oktober 1917 bis 31. März 1918. 160
- , Fadenziehendes Brot und seine Verhütung. 157
- , Schizomycetes 1910—11. Mit einigen Nachträgen aus früheren Jahren. 367
- , Über die Schimmelpilze des Brotes. 158
- van Herwerden, M. A.**, Über das Volutin und seine chemische Zusammensetzung. 232
- Hesselmann, Henrik**, Studien über die Nitratbildung in natürlichen Böden und ihre Bedeutung in pflanzenökologischer Hinsicht. (Studier över salpeterbildningen i naturliga a jordmäner och dess betydelse i växtekologiskt avseende. 433
- Heuss, R.**, Beiträge zur Frage der Reinigung von Filtermasse. 343
- Hillmann, P.**, Bekämpfung des Unkrautes im Jahre 1917. 194
- Hiltner, L.**, Die Hederichbekämpfung im Frühjahr 1916. 206
- , Forderung von Maßnahmen gegen die Weiterverbreitung des Kleeteufels (*Orobancha minor*). 184
- , Über die Bekämpfung des Ackerunkrautes. 195
- , Über die in Bayern in den Jahren 1904 bis 1915 durchgeführte Bekämpfung des Hederichs durch Bespritzung mit Eisenvitriol. 206
- Höhnel, Franz von**, Fragmente zur Mykologie. XVII, XVIII und XIX. Mitt. 235. 236
- , Fungi imperfecti. Beiträge zur Kenntnis derselben. 511
- , Fragmente zur Mykologie. XXI—XXII. 510
- Hohenadel, M.**, Morphologische und biologische Studien über *Bacterium lactis commune*. 166
- Hohl, J. s. Burri, R.**
- Holmberg, O.**, Feststellung von *Orobancha caryophyllacea* in Schweden. (*Orobancha caryophyllacea* tagen i Sverige.) 183
- Howard, L. O.**, A curious formation of a fungus occurring on a fly. 529
- Houssay, B. A. y Negrete, J.**, Acción de los venenos de serpientes sobre los hidrocarbonados, las grasas y la leche. 402
- , —, Estudio sobre venenos de serpientes. III. Acción de los venenos de serpientes sobre las sustancias proteicas. 402
- , —, Experimentos sobre las propiedades diastásicas de los extractos de órganos de „*Lachesis alternatus*“. 403
- y **Sordelli, A.**, Estudios sobre los venenos de serpientes. V. Influencia de los venenos de serpientes sobre la coagulación de la sangre. I. 403
- , — y **Negrete, J.**, Estudio sobre los venenos de serpientes. V. Influencia de los venenos de serpientes sobre la coagulación de la sangre. II. Acción de los venenos coagulantes. 404
- Hunter, O. W. and Bushnell, L. D.**, Some important fermentations in silage. 164
- , —, The importance of *Bacterium bulgaricus* group in ensilage. 164
- Hurwitz, S. H., Meyer, K. F. and Ostewberg, Z.**, A colorimetric method for the determination of the hydrogen ion concentration of biological fluids, with special reference to the adjustment of bacteriological culture media. 133
- Jaap, Otto**, Fungi selecti exsiccati. Ser. 33 u. 34. 443
- , Siebentes Verzeichnis zu meinem Exsikkatenwerk, Serien XXV bis XXVIII, nebst Beschreibungen neuer Arten und Bemerkungen. 234
- , Achtes Verzeichnis zu meinem Exsikkatenwerk „Fungi selecti exsiccati“. Serien 29—32. 443
- , Verzeichnis der bei Triglitz in der Prignitz beobachteten Fungi imperfecti. 238
- Jablonski**, Maßnahmen gegen Frostschäden auf Moorkulturen. 556
- Jackson, H. S.**, The Uredinales of Delaware. 550
- Jacobsthal, E.**, Neuere Fragestellungen über die Konstanz der Arten bei Bakterien. 495
- Jacoby, M.**, Über eine einfache und sichere Methode der Ureasedarstellung aus Bakterien. 405
- Jagger, J. C. and Stewart, V. B.**, Some Verticillium diseases. 553

- Jakoby, Martin**, Über Bakterien-Katalase. 137
- Janke, A.**, Österreichische Kriegspresbhefe. 151
- Jenkins, M. K. s. Pennington, M. E.**
- Jennings, H. S.**, Die niederen Organismen, ihre Reizphysiologie und Psychologie. 350
- Johnson, James**, Host plants of *Thielavia basicola*. 548
- , **William T. F. s. Ayers, F. Henry.**
- Itano, Arao, I.** The relation of hydrogen ion concentration of media to the proteolytic activity of *Bacillus subtilis*. II. Proteolysis of *Strept. erysipelatis* and *Strept. lacticus* compared under different hydrogen ion concentrations. 139
- Juel, H. O.**, Beiträge zur Kenntnis der Gattungen *Taphrina* und *Exobasidium*. 547
- Kadgien**, Hederichbekämpfung durch Kalkstickstoff. 203
- Kahlenberg, H. s. Franzen, H.**
- Kaiserling, Carl**, Die mikrographischen Apparate und ihre Handhabung. 342
- Kaltenbach**, Überbäume am Niederrhein. 229
- Kaufmann, H. P.**, Über die desinfizierende Wirkung der Benzoesäure. I. u. II. Mitt. 352
- Kavina, K.**, Die Stellung der Gattung *Endogone* in der Systematik. 381
- , Die Wasserblüte, ein Kapitel aus der Hydrobiologie. (Vodni květ, kapitola z hydrobiologie.) 175
- , Gefährliche amerikanische Gäste. (Nebezpeční hosté američtí.) 512
- Kayser, E.**, Contribution à l'étude des levures apiculées. 140
- Keißler, Karl von**, Systematische Untersuchungen über Flechtenparasiten und lichenoiden Pilze. T. I. 526
- , Über Pilze auf Orchideen im Reichenbachschen Herbar. 515
- , Zur Kenntnis der Pilzflora von Obersteiermark. Mit kritischen Bemerkungen. 242
- Kelhofer, E.**, Der Flughafer im Kanton Schaffhausen und seine Bekämpfung. 199
- Kendall, A. J. and Walker, A. W.**, Observations on the proteolytic enzyme of *Bacillus proteus*. Studies in bacteria metabolism. 138
- Kerr, J. W.**, Inspection and disease control. 167
- Kielp, W. L. s. Ruehle, G. L. A.**
- Killian, K.**, Über die Entwicklung der Perithezien bei *Venturia inaequalis*. 553
- Kirchmayr, H.**, Der echte Ziegenbart (Krause, Glucke, *Sparassis crispa* oder *ramosa*), ein Waldschädling. 437
- Kisch, Bruno**, Die Verwertbarkeit verschiedener chemischer Verbindungen als Stickstoffnahrung für einige pathogene Bakterien. 359
- Kiskalt, Karl und Hartmann, M.**, Praktikum der Bakteriologie und Protozoologie. 337
- Klebahn, H.**, Der Kienzopfpilz. 536,
- , Über Spezialisierung und spezialisierte Formen im Bereiche der Pilze. 440
- , Kulturversuche mit Rostpilzen. 550
- Kleine s. Störmer, K.**
- Kleine, R.**, Zur Biologie der Amaraarten. 200
- Klemm, Ew.**, Eine einfache Methode zum Haltbarmachen von Glycerin-Gelatine-Präparaten. 132
- Klutmann**, Im Kampfe gegen Hederich und Ackersenf. 203
- Kniep, Hans**, Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. I und II. 382
- , Untersuchungen über den Antherenbrand (*Ustilago violacea* Pers.). Ein Beitrag zum Sexualitätsproblem. 552
- Koch, Alfred, s. Elsner, Alice.**
- Kolkwitz, R.**, Pflanzenphysiologie. 2. *Bacterium fluorescens*. (Als Beispiel für die einfache Gewinnung einer bestimmten Bakterien-Rohkultur.) 131
- Konrich, Friedrich**, Über die Struktur des Gefrierfleisches und sein bakteriologisches Verhalten vor und nach dem Auftauen. 410
- Korn, M. s. Schönfeld, F.**
- Korthof**, Die Differenzierung der atoxischen Dysenteriebazillen. 516
- Kotthoff**, Einschleppung von Unkräutern durch Kleesamen. 189
- Krause, Anton**, Verpackung und Aufbewahrung umfangreicher Insektenausbeuten. (Orig.) 313
- Kroemer, K.**, Die Einwirkung der schwefligen Säure und die Zusammensetzung der Mostflora. 416
- und **Heinrich**, Untersuchungen über eine in überschwefelten Mosten auftretende Hefe der Gattung *Saccharomyces*. 417
- Krumhaar, H. s. a. Schönfeld, F.**
- , Die Flockung der Hefe und ihre Beeinflussung. 94
- Kryz, Ferdinand**, Über den Einfluß von Ultramarin auf Pflanzen. 360.
- Kürsteiner, J. s. a. Burri, R.**
- , Über eine durch nachträgliche Blähung verursachte schwere Käseerreibungsstörung. 173
- , Zur Frage der Käseeritauglichkeit der Süßgrünfuttermilch. 173
- , Vorschläge zur allgemeinen Einführung der Käseerikultur und Erfahrungen bei der Herstellung und Verwendung derselben im Jahre 1918. 171
- Küster, E.**, Über Mosaikpanaschierung und vergleichbare Erscheinungen. 525

- Kufferath, H.**, Contribution à la physiologie d'une Protococcacée nouvelle *Chlorrella luteo-viridis* Chodat, nov. spec. var. *lutescens* Chodat, nov. var. 365
- Kunkel, L. O.**, Further studies of the orange rusts of *Rubus* in the United States. 531
- Kupka, Theodor**, Reliquiae Opizianae. Eine Revision Opizscher Pilze auf Grund des Originalmaterials. 241
- Lämmel, Otto**, Untersuchungen über die Enzyme der Ziegenmilch. 428
- van Laer, Henri**, Actions entre enzymes. 135
- Lakon, H.**, Die Insektenfeinde aus der Familie der Entomophthoreen. 530
- Lakon, G.**, Über die Festigkeit der Ruhe panaschiertes Holzgewächse. 525
- , Zur Systematik der Entomophthorengattung *Tarichium*. 548
- Lamberger**, Kalkstickstoff zur Haferdüngung und Hederichvergiftung. 203
- Lange**, Insektenfang der *Nepenthes* 525
- Lange, W. s. Mießner, H.**
- Lansberg, L. M.**, Beitrag zur Kenntnis der Bakterienflora einiger Arzneimittel. (Org.) 280
- Laubert, R.**, Biologisches über Peronosporaceen. 540
- Zur Frage der Übertragbarkeit der Peronosporaceen (falscher Mehltau) mittels der Samen der Wirtspflanze. 538
- Laxa, O.**, Der Roquefort im Lande Mähren und sein Einfluß auf die Entwicklung der einheimischen Bereitung des blauen Pulvers. 174
- Laxa, Otakar**, Jagurt. 429
- , Les différences biochimiques entre le lait de brebis et le lait de vache. 423
- und **Dvorák, J.**, Über die Schädlichkeit der Bakterien. *Tyrothrix* im Molkereibetriebe. 167
- Leberle, Hans s. Boas, Friedrich.**
- Lechmere, A. Eckley**, Eine epiphythische *Ulothrix*. 223
- Lecomte, H.**, Loranthacées de Chine et d'Indo-Chine. 153
- Ledingham, J. C. G. s. Penfold, W. J.**
- Lehmann, E. und Snell, K.**, Die Gattung Ehrenpreis. (Die Bekämpfung des Unkrautes. 12. Stück.) 209
- van der Lek, H. A. A.**, Über das Vorkommen von biologischen und physiologischen Rassen bei Pflanzenparasiten und ihre ökonomische Bedeutung. (Over het voorkomen van „biologische of physiologische rassen“ bij plantenparasieten, en de oconomische beteekenis daarvan.) 440
- , Über Welkekrankheiten und insbesondere über die durch *Verticillium albo-atrum* erzeugte. (Over de z. g. „verwelkings ziekten“ in het bijzonder die welke door *Verticillium albo-atrum* veroorzaakt worden.) 554
- Lemcke, Alfred**, Hederichbekämpfung. 205
- , Ungarische Grobseide in Rotklee. 181
- Lendner, A.**, Un *Sclerotinia* parasite du *Matthiola vallesiaca* (Gay) Boiss. 546
- , Sur le *Sclerotinia matthiolae* n. sp. 546
- Lentz, J. von**, Versuche über die Bekämpfung des Ackersenfs mit mechanischen und chemischen Mitteln. 208
- Liesegang, Raphael Ed.**, Gegenseitige Wachstumshemmung bei Pilzkulturen. (Orig.) 85
- Lieske, R.**, Kohlenstoff-autotrophe Bakterien. 432
- Lindau, G.**, Die höheren Pilze. 239
- et **Sydow, P.**, Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae. 367
- , —, Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae, Vol. V. Pars 2 et 3. Cap. VII. 130
- Lindet, L.**, De l'influence que la fonction végétale de la levure exerce sur le rendement en alcool; nouvelle interprétation du pouvoir-ferment. 144
- Lindfors, Th.**, Einige bemerkenswerte Funde von parasitischen Pilzen. (Några anmärkningsvärda fynd af parasitsvampar). 245
- , Mykologische Notizen. I—III. 245
- Lindner, J.**, Über den Einfluß günstiger Temperaturen auf gefrorene Schimmelpilze. (Zur Kenntnis der Kulturexistenz von *Aspergillus niger*.) 371
- , **P.**, Eine einfache Lösung der Biosfrage. 143
- , Eine naturgemäße Aufarbeitung von Fäkalien durch Fliegenlarven. 176
- , Eine nochmalige Nachprüfung des Verhaltens zweier *Phycomyces*stämme gegenüber verschiedenen Zuckerarten und ihres Zygosporienbildungsvermögens. 391
- , Empfiehlt sich ein Versuch, den in diesem Sommer in größerer Menge auftretenden Honigtau einzusammeln und für alkoholische Gärung oder sonstwie zu verwerten? 92
- , Kleine Mitteilungen. Ergänzende Nachträge aus der Literatur betreffend Bios, Hefewachstum in Minerallösungen, Alkoholassimilation u. dgl. 144
- , Nochmals „Bier aus Kleie“. 151
- , Über Buketbildung bei Gärungen und Umgärungen. 95
- , Über fettspeichernde Pilze. 381
- , Über Teekwaß und Teekwaßpilze. 154
- , Wie erzielt man möglichst keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben? 92
- , Zur Kenntnis der Hausflora einiger Brauereibetriebe. 92
- , Zur Kenntnis der Mikrobenflora der zuckerhaltigen Saftflüsse. I. Der Milchfluß der Bäume. 529
- , Zur Verflüchtigung des Biosbegriffes. 143

- Lindner, P., und Unger, T.,** Die Fettbildung in Hefen auf festen Nährböden. 148
- Link, George, K. R.,** A physiologie study of two Fusarium. 531
- Lipschütz, H.,** Eignet sich Kalkstickstoff zur Hederichbekämpfung. 201
- , Versuche mit Kalkstickstoff in Oberösterreich zur Vertilgung des Hederichs (Drill) und als Stickstoffdüngemittel. 203
- Löhnis, F., and Smith, N. R.,** Life cycles of the bacteria. 376
- Löwi, Emil,** Zur Technik der Anaërobekultur mittels Pyrogallolverfahrens. 339
- Van Loghem, J. J.,** Variabilität und Parasitismus. Eine vergleichende Untersuchung von Bakterien der Typhus-Coli-Gruppe. 499
- Lohmann, H.,** Die Bildung von Tiefseeablagerungen durch Auftriebsorganismen der Hochsee. 431
- Lubs, Herbert A. s. Clark, William Mansfield.**
- Ludwig, R. E.,** Etude de quelques levures alpines. 139
- Lüdecke, K. s. Connstein, W.**
- Lüdi, W.,** Untersuchungen mit *Aecidium aconiti napelli* (DC.) Winter. 515
- , Über die Zusammengehörigkeit des *Aecidium petasitis* Sydow. 516
- Lutz, L.,** Contribution à l'étude des organismes mycéliens des solutions pharmaceutiques. Végétation du *Penicillium glaucum* sur le sirop de biiodure de mercure (Sirop de Gilbert). 388
- Lyngø, Berndt,** Die Flechten der ersten Regnellschen Expedition. Die Gattungen *Pseudoparmelia* gen. nov. und *Parmelia* Ach. 224
- Maas,** Die Bekämpfung des Hederichs mit feingemahlenem Kainit. 204
- , **H.,** Die Unkrautbekämpfung mit feingemahlenem Kainit. 192
- Maggi, H.,** Zur Frage des Zusammenhanges von Diastase, Peroxydase und Katalase. 136
- Magnus, W.,** Wund-Callus und Bakterientumore. 556
- Maire, K.,** Deuxième contribution à l'étude des Laboulbéniales de l'Afrique du Nord. 535
- , Sur une nouvelle Laboulbéniale parasite des Scaphidiidae. 535
- , Sur quelques Laboulbéniales. 535
- Maitland, T. D. and Wakefield, E. M.,** Notes on Uganda fungi. 248
- Malzew, A.,** On *Cuscuta racemosa* Mart. and *C. arvensis* Beyr. in Russia. 181
- Matonschek, Franz,** Das Aëroplankton. 178
- Matsunaga, T.,** Experimentelle Untersuchungen über die bakterizide Wirkung der Metalle (Kupfer und Silber) „in vivo“. 505
- Mayor, E. s. a. Cruchet, D. und Fuhrmann, O.**
- , Herborisation mycologique dans la Vallée de Saas à l'occasion de la réunion annuelle de la Murithienne. 246
- , Liste de champignons trouvés au printemps dans la région de Martigny. 246
- , Mélanges mycologiques. 238
- , Notes mycologiques. 246
- Mazé, P.,** Ferment forménique. Fermentation forménique de l'acetone. Procédé de culture simple du ferment forménique. 400
- McGuire, Patrick F.,** Note on the origin of the lactic acid bacteria in milk. 169
- Meier, Walter,** Beitrag zur Kenntnis der bakteriziden Eigenschaften der frischemolkenen Kuhmilch. 424
- Melhus, J. E.,** Perennial mycelium in species of Peronosporaceae related to *Phytophthora infestans*. 539
- Melia, Thos. W.,** An improvement in the composition of lactose bile. 133
- Meyer, K. F. s. Hurwitz, S. H.**
- Meyerhof, O.,** Kohlensäure assimilierende Bakterien. 353
- , Über das Gärungskoferment im Tierkörper. 144
- , Über das Vorkommen des Koferments der alkoholischen Hefegärung im Muskelgewebe und seine mutmaßliche Bedeutung im Atmungsmechanismus. 144
- , Über den Zusammenhang von Atmung und Gärung. 145
- , Zur Kinetik der zellfreien Gärung. 142
- Miehe, H. s. a. Oltmanns, F.**
- , Anatomische Untersuchung der Pilzsymbiose bei *Casuarina equisetifolia* nebst einigen Bemerkungen über das Mykorrhizenproblem. 216
- , Bemerkungen über epiphytische Vegetationen. 229
- , Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben. 373
- , Über die Knospensymbiose bei *Ardisia crispa*. 213
- , Weitere Untersuchungen über die Bakteriensymbiose bei *Ardisia crispa*. 212
- , Weitere Untersuchungen über die Bakteriensymbiose bei *Ardisia crispa*. II. Die Pflanze ohne Bakterien. 213
- Mießner, H. und Lange, W.,** Desinfektion mit heißer Preßluft in dem Vondranschen Apparat. 362
- Migula, W.,** Die Brand- und Rostpilze. Ein Hilfsbuch zu ihrem Erkennen, Bestimmen, Sammeln, Untersuchen und Präparieren. 528
- Mildner, H. s. Tillmanns, J.**
- Minden, M. von,** Beiträge zur Biologie und Systematik einheimischer submerser Phycomyceten. 389
- Mirande, M.,** Sur un champignon nouveau de la famille des Hypocréacées, le *Melanospora mattiroliana* Mirande. 385

- Mitteilung** der Ackerbauabteilung der Landwirtschaftskammer. Ratschläge für die Vertilgung der Ackerunkräuter, besonders des Hederichs und Ackersefns. 197
- Miyabe, K.**, On the relationship of *Chrysomyxa expansa* Diet., to *Peridermium piceae-hondoensis* Diet. 528
- Moesz, G.**, Mykologische Mitteilungen. (Mykologiai közlemények III.) 512
- , Pilze von der Ufergegend der Save. (Gombák a Száva partjáról.) 243
- Moewes, F.**, Die Mistel. 184
- Mohr, O.**, Die Wärmeentwicklung bei der Gärung und bei enzymatischen Vorgängen. 91
- Molisch, Hans**, Das Wesen des Leuchtprozesses in den Lebewesen. 230
- , Pflanzenphysiologie. 337
- Moll, Friedrich**, Untersuchungen über Gesezmäßigkeiten in der Holzkonservierung. Die Giftwirkung anorganischer Verbindungen (Salze) auf Pilze. (Orig.) 257
- Moodie, Roy L.**, Mesozoic pathology and bacteriology. 130
- Moran, R. C. s. Thomas, P.**
- Moreau, Fernand**, Les karyogamies multiples de la zygospore du *Rhizopus nigricans*. 394
- , Les phénomènes morphologiques de la reproduction sexuelle chez *Zygorhynchus dangeardi*. 399
- , **Mme Fernand**, Les phénomènes de la karyokinèse chez les Urédinées. 549
- , Note sur la variété uninucléé de l'*Endophyllum euphorbiae* (DC.) Winter. 529
- , Production de ligues de sporanges dans les cultures de *Rhizopus nigricans* à la limite de certaines radiations du spectre et de l'obscurité. 395
- , Une nouvelle Mucorinée hétérogame. 399
- , Sur la formation des spores du *Mucor mucedo* L. 386
- , Une nouvelle espèce de *Spicaria* (*Sp. fulgonis*), parasite d'un Myxomycète (*Fuligo septica*). 546
- Morettini, A.**, Die Verwendung der Schwefelsäure zur Bekämpfung der Getreideunkräuter. 197
- Morgenthaler, O.**, Über die Mikroflora des gesunden und muffigen Getreides. 160
- Moritz**, Hederichvertilgung. 204
- Müller, B.**, Unkrautbekämpfung mit besonderer Berücksichtigung der Bespritzung mit chemischen Mitteln. 191
- Müller-Thurgau, H.**, Einwirkung der Ernährung auf die Blütenbildung der Obstbäume. 490
- und **Osterwalder, A.**, Beobachtungen über das Lindwerden von Obst- und Traubenweinen. 493
- Müller-Thurgau, H.**, und **Osterwalder, A.**, Über die durch Bakterien verursachte Zersetzung von Weinsäure und Glycerin in Wein. 152
- , —, Über zwei noch ungenügend erforschte Krankheiten schweizerischer Rotweine. 493
- , —, Untersuchungen über die Einwirkung von Stickstoffzusätzen auf die Gärung von Obstweinen. 492
- , —, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Mannitbakterien im Wein. 492
- Münch**, Weitere Mitteilungen über Hexenringe. 368
- Münz, E.**, Zur Physiologie der Methanbakterien. 380
- Munerati, O.**, e **Zapparoli, T. V.**, Il grado di maturanza dei semi di Leguminose infeste in rapporto con la loro prontezza germinativa. 210
- Murrill, W. A.**, Illustrations of fungi. XV. 247
- Naganishi, H. s. Saito, K.**
- Naoumoff**, Quelques observations sur une espèce du genre *Fusarium* rattachée au *Gibberella saubinetii* Sacc. 531
- Natzmer, G. von**, Über Konvergenzen im Leben der Ameisen und Termiten. 228
- Naumann, Hans**, Die Lebenstätigkeit von Sproßpilzen in mineralischen Nährlösungen. 141
- Negrete, J. s. Houssay, B. A.**
- Neisser, M.**, und **Braun, H.**, Eine Pipette für bakteriologisches und serologisches Arbeiten. 341
- Nenjukow, F.**, *Matricaria discoidea* DC. und *Lycopodium clavatum* L. im Gouv. Nishnij-Nowgorod. 207
- Netolitzky, Fritz**, Anatomische Beobachtungen an Zerealienfrüchten. 217
- Neuberg, C.**, Die Vorführung der Azetaldehydstufe bei der alkoholischen Gärung im Vorlesungsversuche. 146
- und **Reinfurth, Elsa**, Die Festlegung der Aldehydstufe bei der alkoholischen Gärung. Ein experimenteller Beweis der Azetaldehyd-Brenztraubensäuretheorie. 147
- , —, Natürliche und erzwungene Glycerinbildung bei der alkoholischen Gärung. 149
- Nienburg, W.**, Studien zur Biologie der Flechten. I—III. 226
- Nieschulz, H.**, Zur Vertilgung der Quecken. 198
- Niessen, J.**, Schaf- und Sumpfgarbe (*Achillea*). Die Bekämpfung des Unkrauts. 12. Stück. 197
- Nothmann-Zuckermandl, Helene**, Über den Einfluß von Neutralsalzen und einigen Niehtelektrolyten auf die Giftwirkung von Alkoholen auf Pflanzenzellen. 502

- Nußbaum, Franz Hubert**, Über die Kombination biologischer Untersuchungsmethoden zur hygienischen Beurteilung einer Milch. 417
- Oberstein**, Über Flachseide (*Cuscuta Epilinum* Weihe). 179
- Oltmanns, F. und Mische, H.**, Spaltpflanzen, Schizophyta. 364
- Opitz**, Die Bekämpfung des Unkrautes unter besonderer Berücksichtigung von Kalkstickstoff und Kainit. 193
- Orban, Grete**, Untersuchungen über die Sexualität von *Phycomyces nitens*. 521
- Oria-Jensen, S.**, The lactic acid bacteria. 519
- Osterwalder, A.**, s. a. **Müller-Thurgau, H.**
- , Kann der Trub (die Drusen) zur Erkennung einer Weinfälschung dienen? 153
- , Untersuchungen über die Himbeer-rutenkrankheit und ihre Ursachen. 491
- , Weitere Beiträge zur Kenntnis der Krankheiten an Zierpflanzen. 492
- , Weitere Beobachtungen über die Entstehung der Kernhausfäule des Obstes. 491
- Ostewberg, Z. s. Hurwitz, S. H.**
- Otto, R.**, Düngungsversuche mit neuen stickstoffhaltigen Düngemitteln (salpetersaurem Harnstoff) bei gärtnerischen Kulturpflanzen. 435
- Oudemans, C. A. J. A.**, Enumeratio systematica fungorum. I. Divisio I—XII. Divisio XIII: Subdiv. I. Gymnospermae; Subdiv. II. Angiospermae, Class. Monocotyledoneae. 441
- Van Overeem, C.**, Mykologische Mitteilungen. Ser. II. Fungi imperfecti. St. I. Über zwei wenig bekannte Schmarotzer von *Discomyceten*. 525
- Paczoskij, J.**, Die biologischen Eigentümlichkeiten von *Cirsium arvense* Scop. 200
- Palm, Bj.**, Schwedische *Taphrina*-Arten. (Svenska *Taphrina*-Arter). 547
- , Sur une *Plasmodiophoracée* nouvelle, *Ligniera isoëtis*. 540
- Paravicini, E.**, Die Sexualität der *Ustilagineen*. 552
- Pascher, A.**, Über die *Myxomyceten*. 386
- , Über Symbiosen von Spaltpilzen und Flagellaten mit Blaualgen. 220
- Patouillard, N.**, Champignons des Philippines communiqués par C. F. Baker. 249
- Paul, H.**, Vorarbeiten zu einer Rostpilz-(*Uredineen*-) Flora Bayerns. I. Beobachtungen aus den Jahren 1915 und 1916. 549
- Penfold, W. J. and Ledingham, J. C. G.**, On the nature of bacterial lag. Mathematical analysis of the lag phase in bacterial growth. 377
- Pennington, M.E., Jenkins, M. K., Stocking, W. A. et al.** A study of the preparation of frozen and dried eggs in the producing section. 156
- Penrad, E.**, Observations sur une *Chytridinée* des terres antarctiques. 528
- Pesola, Vilho**, *Puccinia* ex Fennia. 543
- Petch, T.**, Termiten fungi. A résumé. 228
- Petri, L.**, Der gegenwärtige Stand der Kenntnis über die physiologische Bedeutung der Mycorrhizen bei den Bäumen. 215
- , *Sopra una nova specie di Endothia, E. pseudoradicalis*. 529
- Pfeiler, W.**, Zur Herstellung von Bakterien-nährböden mittels Dr. Eichloffs „Extrakt aus Magermilch“. 339
- Pieper, H.**, Der Windhalm (*Apera spica venti*). 199
- Pleijel, Carl**, *Cuscuta europaea* L. auf einer neuen Wirtspflanze. (En ny vardvaxt för *Cusc. eur. L.*) 180
- Portier, Paul s. Bierry, Henri.**
- Preis, Hugo**, Untersuchungen über die Keimung von Bakteriensporen. 500
- Prescher, Johannes und Rabs, Viktor**, Bakteriologisch-chemisches Praktikum der wichtigsten bakteriologischen und klinisch-chemischen Untersuchungsverfahren für Apotheker und Ärzte mit einer Auswahl nahrungsmittelchemischer Arbeitsmethoden. 337
- Pribram, Ernst, s. a. Halle, Walter.**
- , Der gegenwärtige Bestand der vorm. Krätschen Sammlung von Mikroorganismen. 364
- Pringsheim, Ernst, G.**, Symbiose bei Bakterien. 523
- , Über die gegenseitige Schädigung und Förderung von Bakterien. (Orig.) 72
- , Zur Physiologie endophytischer Cyanophyceen. 221
- Probst**, Seltene Pilzarten aus der Umgebung von Trebechowitz. 240
- Rabs, Viktor s. Prescher, Johannes.**
- Raebiger, H.**, Bericht über die Tätigkeit des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen zu Halle a. S. für das Jahr 1916/17 (unter Mitwirkung von H. Rautmann) und für das Jahr 1917/18. 345
- , Bericht über die Tätigkeit des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen zu Halle a. S. für das Jahr 1918/19. 348
- und **Baumeier, H.**, Ergänzungspräparat „Neu-Ratton“. 346
- , —, Hamsterfänger im Hamsterloch ohne Fütterung. 346
- , —, „Millimors“, chem. bakt. Laboratorium Straßburg. 348
- , —, „Rattapan“ der Firma Chemie und Hygiene, Berlin W. 9. 348
- , —, Rattengift „Es hat geschnappt“. 346

- Raebiger, H., und Baumeier, H.,** „Rattentod“ und „Mäusetod“ des Chem. Laboratoriums Karl Haase, Brandenburg a. H. 348
- , —, „Schwabexpulver“. 347
- , —, Sperlingsbekämpfung. 347
- , —, „Terror“, Mäuse-, Ratten- und Hamsterbazillus von der chemisch-pharmazeutischen Nährmittel-Gesellschaft, Berlin W. 9. 348
- , —, „Vertilgungsmittel für tierische Schädlinge“ aus den Farbenfabriken von Friedr. Bayer & Co. in Leverkusen. 347
- , —, Wieses Bakterienpräparat Nr. I und II des Chem. Laboratoriums Paul Wiese, Berlin. 348
- , —, „Wühlmausfalle“ der Firma Wilh. Baier, Stockdorf. 346
- , —, Zur Bekämpfung der Bisamratte. 349
- und **Heinz**, Impfungen mit „Nitragin-Kühn“. 345
- und **Wiegert, E.,** Die „Pascal-Yoghurt-Trockenspeise“ nach Dr. Winckel. 346
- , —, Erneuerungsverfahren für gebrauchte Agarnährböden nach Dr. Schürmann. 347
- , —, „Fawestol“. 347
- , —, „Kresotin-Kresol“. 346
- , —, Meiltela Yoghurt-Milch. 345
- , —, „Sokrena“. 346
- , —, Städtische Streckbutter. 346
- Rahe, A. H. s. Torrey, J. C.**
- Rands, R. D.,** *Alternaria* on *Datura* and potato. 516
- Rautmann, H. s. Raebiger, H.**
- Rayner, Chr.,** Obligate symbiosis in *Calluna vulgaris*. 216
- Rech,** Die Bekämpfung des Hederichs. 204
- Rehm, H.,** Zur Kenntnis der Dixomyceeten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. III. 519
- Reinau, Erich,** Kohlensäure und Pflanzen. Ein Beitrag zur Kohlenstoffdüngung der Pflanzen und ein Versuch zu einer geophysischen Pflanzenphysiologie. 504
- Reinfurth, Elsa s. Neuberg, Carl.**
- Reinhardt, Elsa s. Neuberg, Carl.**
- Reitmair, O.,** Der Kampf gegen das Unkraut. 195
- Remy, Th. und Vasters, J.,** Weitere Beobachtungen über die Unkrautbekämpfung durch Kainit und einige andere chemische Mittel. 192
- Rettger, S. F. s. Sperry, J. A.**
- Revis, C.,** Variation in *Bacterium coli*. 380
- Richter, Oswald,** Anwendung selektiver Nährböden bei der Reinzucht von Algen. 132
- , Zur Anatomie japanischer Zwergbäumchen. 555
- Riehm, E.,** Getreidekrankheiten. Eine Zusammenstellung der wichtigeren, in den Jahren 1915—1918 veröffentlichten Arbeiten. 449
- Rippel, August,** Der Einfluß der Bodentrockenheit auf den anatomischen Bau der Pflanzen, insbesondere von *Sinapis alba* L. und die sich daraus ergebenden physiologischen und entwicklungs geschichtlichen Fragen. Zugleich ein Beitrag zur Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung. 363
- Rodway, L.,** *Pseudopeziza casuarinae* n. sp. 543
- Rogers, L. A.,** The significance of bacteria in milk. 167
- , **Clark, William Manfield and Evans, Alice C.,** The characteristics of bacteria of the colon type occurring on grains. 379
- Rostrup, O.,** (Bidrag til Danmarks Svamp flora.) Beitrag zur dänischen Pilzflora. 244
- Ruda, G.,** Schlick als wenig beachtetes Düngemittel. 436
- Rudau, Bruno,** Vergleichende Untersuchungen über die Biologie holzerstörender Pilze. 437
- Ruehle, G. L. A.,** Methods of bacterial analysis of air. 177
- and **Kielp, W. L.,** Germ content of stable air and its effect upon the germ content of milk. I. Methods of bacterial analysis of air. II. Stable air as a source of bacteria in milk. 167
- Rütgers, Guido,** Über das Imprägnieren der Rebpfähle. 438
- Ruhland, s. Störmer, K.**
- Ruzicka, Vladislav,** Kausalanalytische Untersuchungen über die Herkunft des Chromatins. I. Versuche über die Herkunft des Bakterienchromatins. 374
- Rytz, Walther,** Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Synchytrium*. I. Fortsetzung. Die zytologischen Verhältnisse bei *Synchytrium taraxacide* By. et Wor. 547
- Sahli, G.,** Die Empfänglichkeit von Pomaceen-Bastarden und -Chimären für Gymnosporangien. 532
- Saito, K. und Naganishi, H.,** Bemerkungen zur Kreuzung zwischen verschiedenen Mucorarten. 385
- , —, Eine neue Art von *Cunninghamella*. 381
- Salkowski, E.,** Über den Kohlehydratgehalt der Flechten und den Einfluß der Chloride auf die Alkoholgärung. 147
- Salmenlinna, S.,** Über die Entwicklung von *Aspergillus niger* bei verschiedenen Temperaturen. 370
- Salomon, H.,** Über das Vorkommen und die Aufnahme einiger wichtiger Nährsalze bei den Flechten. 225
- Salus, G.,** Die Bakterienadsorption durch Bolus. 375
- Sandelin, A. E.,** Die Hefen der Butter. 429

- Sander, Hjalmar**, Mumifikation und Radioaktivität. 408
- Sartory, A.**, De l'influence d'une bactérie sur la production des périthèces chez un *Aspergillus*. 373
- , Etude d'un champignon nouveau du genre *Botryosporium*. 380
- Scheer**, Pflege des Wintergetreides und Vertilgung der Unkräuter. 193
- Schenck, Erna**, Die Fruchtkörperbildung bei einigen *Bolbitius*- und *Coprinus*-arten. 509
- Schikora, F.**, Über ein interessantes Vorkommen von *Oscillarien* in den Klärbassins einer Holzschleife in Wölfelsgrund. 176
- Schindler, J.**, Über die rationelle Anwendung des Schwefels in Weinkellereibetrieben. 415
- Schmidt, Ernst, Willy**, Bau und Funktion der Siebröhre der Angiospermen. 399
- Schmitz, B.**, Ein Laboratoriumsversuch betreffend die Konservierung des Güllensstickstoffs. 435
- , **K. E. T.**, Neue Mitteilungen über Verwandlungsfähigkeit Paragglutination usw. in der Ruhr-, Typhus-Coli-Gruppe auf Grund experimenteller Beobachtungen. II. Mitt. Beschreibung von Veränderungen in Kulturen des *Bacillus Schmitz*. 498
- Schnitzler**, Die Theorie der Hederichbekämpfung durch feingemahlene Kainit. 205
- Schönfeld, F.**, Die Mineralbestandteile der Hefe und ihre Bedeutung für den Lebenszustand derselben. 91
- , Die obergärigen Hefen und ihr Zuckerverzetzungsvermögen bei der Biergärung. 91
- und **Goslich, Chr.**, Die Abnahme der Zellgröße bei Hefe in leichten Würzen. 93
- , —, Die Hefen aus den leichten Bieren und ihre Triebkraft. 93
- , —, Die Hefe in dünnen Würzen (Wachstum und Gärführung). 93
- und **Korn, M.**, Die maltatische Spaltkraft der Hefen in Abhängigkeit von dem Entwicklungszustand derselben. 93
- und **Krumhaar, H.**, Die Bruch- und Staubform der Hefe — ihre Ursachen. 94
- , —, Die Ernährung der Hefen in leichten Bieren. 94
- , —, Die maltatische Spaltkraft der Hefen in Abhängigkeit von Rasseneigenart und Ernährung. 93
- , —, Die verschiedene Maltosespaltkraft der Hefen. 93
- , —, und **Korn, M.**, Die Maltase, ihre Durchlässigkeit durch die Zellwand und ihre Abhängigkeit von der Züchtung in leichten oder schweren Bieren. 93
- Schotte, Gunnar**, Aufgaben und Organisation der staatlichen Forstanstalt. (Stattens Skogsförsöksanstalt, dess tillkommst uppgift och organisation.) 349
- Schouten, S. L.**, Eine sproßlose Form von *Dematium pullulans* De Bary und eine sterile Zwergform von *Phycomyces nitens* Agardh. 381
- Schroeder, H.**, Die Hypothesen über die chemischen Vorgänge bei der Kohlen säure-Assimilation und ihre Grundlagen. 503
- Schubert, Otto**, Über Koloniebildung der Bakterien. 500
- Schulz, R.**, Eignet sich Kalkstickstoff zur Hederichvertilgung in Schleswig-Holstein. 204
- , Mitteilung über einige ungewöhnlich große *Polyporaceen*. 393
- Schumacher, F.**, Die Insekten der Mistel und verwandter *Loranthaceen*. 188
- Schwab**, Wie bekämpft man Moos und Sauergräser auf den Wiesenflächen? 207
- Schweizer, Jean**, Die Spezialisierung von *Bremia lactucae* Regel. 527
- Seitz**, Paraffin-Dauerpfropf. 342
- Seligmann, Erich**, Zur Bakteriologie des fadenziehenden Brotes. Ein Beitrag zur Artentstehung im Bakterienreiche. 414
- Seligo**, Das Leben in der Stromweichel. 175
- Selter, Hugo**, Grundriß der Hygiene. Bd. 1: Allgemeine und soziale Hygiene. Die übertragbaren Krankheiten. Bd. 2: Hygiene im Städtebau und in der Wohnung. 338
- Senft, E. und Adam, F.**, Nahrungs- und Genußmittel. Taschenbuch für praktische Untersuchungen der wichtigsten Nahrungs- und Genußmittel. 154
- Shaw, E. G. T. and Ajrekar, S. L.**, The genus *Rhizoctonia* in India. 545
- Shibata, K. u. Tahara, M.**, Studien über die Wurzelknöllchen. 220
- Siegert, Robert**, Die Bekämpfung der Wiesenunkräuter. 196
- Simon**, Die Schädlichkeit der Flachsseide. 180
- , **J.**, Steigerung der Erträge bei Getreide und Hackfrüchten durch Bakterienimpfung. 435
- Singer, Grete**, Über Schädigung der Bakterien durch die Gärung. 503
- Sirks, M. J.**, Ein geschichtlicher Überblick über unsere Kenntnis über die Bekämpfung und das Leben der Brandpilze. (Uit de geschiedenis onzer kennis aangaande brandzwammen, hun'leven en hun bestrijding). 528
- Skramlik, Emil von**, Über die Desinfektionswirkung von Cyanwasserstoff. 360
- Smit, Jan**, Kapselbildung bei *Dextranlaktokokken*. 384
- Smith, N. R. s. Löhnis, F.**
- Snell, K. s. Lehmann, E.**
- Solereder, H.**, *Aeginetia indica* Roxb. im botanischen Garten zu Erlangen. 524

- Sordelli, A. s. Houssay, B. L.**
Sperry, J. A. and Rettger, S. F., The behavior of bacteria towards purified animal and vegetable proteins. 354
Spiekermann s. Störmer, K.
Sporkhorst, Zur Hederichvertilgung. 204
Stäger, A., Beitrag zur Verbreitung der Claviceps-Sklerotien. 528
Stapp, C., Botanische Untersuchung einiger neuer Bakterienpezies, welche mit reiner Harnsäure oder Hippursäure als alleinigen organischen Nährstoff auskommen. (Orig.) 1
Staritz, R., Dritter Beitrag zur Pilzkunde des Herzogtums Anhalt. 513
Staub, W. s. Burri, R.
Steinmann, P., Betrachtungen über den Sauerstoffhaushalt der Gewässer. 174
Stempel, Walter, Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum. 338
Stenström, O. s. Barthel, Chr.
Sterling-Okuniewski, Stefan, Über Dysagglutination und ihre Bedeutung. 508
Stern, Wilhelm, Über die Pentosespaltung der Bakterien der Typhus-Paratyphus-Gruppe. 401
Stewart, V. B. s. Jagger, J. C.
Stickdorn, W., Die keimtötende Wirksamkeit des Wassers und wässriger Lösungen auf Rotlaufbazillen. 508
Stift, A. s. Fulmek, Leopold.
Stocker, Leopold, Beobachtungen über die Hederichvertilgung mit Kalkstickstoff in Österreich. 204
Stockhausen, F., Biologische Mitteilungen. 92
Stocking, W. A. s. Pennington, M. E.
Stojanow, N., Über die negative Fortpflanzung der Ophrydineen. 218
Stolz, A. s. Harms, H.
Störmer, Kainit und Kalkstickstoff zur Hederichbekämpfung. 206
Störmer, K., Ruhland, Kleine und Spiekermann, Unkrautbekämpfungsversuche. 193. 194
Straßer, Pius, Sechster Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö.), 1914. 242
 —, Siebenter Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö.), 1917. 514
Strecker, Jos., Untersuchungen über *Bact. alcaligenes* L. et N. (*Bacillus faecalis alcaligenes* Petruschky). 378
Süpfle, Karl, Über die Resistenz der Bakterien und ihre experimentelle Prüfung. 349
Surbeck, G., Fischereibiologische Untersuchungen am Ritomsee. 174
Svanberg, Olaf s. a. Euler, Hans.
 —, Über die Wachstumsgeschwindigkeit der Milchsäurebakterien bei verschiedenen H-Konzentrationen. 421
 —, Über einige milchsäurebakteriologische PH-Bestimmungen. 421
Swiatopelk-Zawadzki, L., Über Bakterienprotease in der Milch. 165
Sydow, H. und P., Fungi papuani. Die von C. Ledermann in Neu-Guinea gesammelten Pilze. 249
Sydow, P. s. Lindau, G.
 —, et **H.**, Monographia Uredinearum seu specierum omnium adhuc usque diem cognitarum descriptio et adumbratio systematica. Vol. III. Fasc. III. Melampsoraceae-Zaghouaniaceae-Coleosporiaceae. 548
Tahara, M. s. Shibata, K.
Taubenhaus, J. J., The probable non-validity of the genera *Botryodiplodia*, *Diplodiella*, *Chaetodiplodia* and *Lasiodiplodia*. 527
Thannhauser, S. J. und Dorf Müller, G., Experimentelle Studien über den Nucleinstoffwechsel. V. Mitt. Über die Aufspaltung des Purinringes durch Bakterien der menschlichen Darmflora. 138
Theen, Heinrich, Zur Bekämpfung des Huf-lattichs. 209
Thom, Charles and Currie, James N., *Aspergillus niger* group. 369
Thomas, P. et Moran, R. C., Sur les substances protéiques de l'*Aspergillus niger*. 370
Thro, William C., Further experiments on the variability of the fermentative reaction of bacteria, especially the streptococci. 405
Tillmanns, J. und Mildner, H., Über den Nachweis beginnender Fleischfäulnis. 155
Tischler, G., Über die sogenannten „Erb-substanzen“ und ihre Lokalisation in der Pflanzenzelle. 496
Torrey, J. C. and Rahe, A. H., A new member of the aciduric group of bacilli. 372
Trieschmann, Die Bekämpfung des Hederichs. 206
van Trigt, H., A contribution to the physiology of the fresh-water sponges (*Spongillidae*). 524
Trojan, E., Die Lichtentwicklung bei Tieren. 230
Tubeuf, C. von, Die Lichtentaler Allee bei Baden-Baden. Ein Beitrag zur praktischen Bedeutung der Mistel. 187
 —, Gärtnerische Kultur der Mistel. 186
 —, Über die Begrenzung der Mistelrassen und die Disposition ihrer Wirtspflanzen. 185
 —, Wer verbreitet die Mistelbeeren? 186
Uebbert, Rudolf, Zur Technik der biologischen Untersuchung von Wurstwaren und Nachweis von Pferdefleisch in Düsseldorf Würsten. 412
Ule, E., *Loranthaceae. Plantae ulleanae novae vel minus cognitae.* 183

- Ule, E.**, Rafflesiaceae. Plantae Uleanae novae vel minus cognitae. 184
- Unger, T. s. Lindner, P.**
- Vasters, J. s. a. Remy, Th.**
—, Beobachtungen über die Unkrautbekämpfung durch Kainit. 192
- Velich, Al.**, Über thermophile Aktinomyzeten mit besonderer Berücksichtigung von *Act. spinae* n. sp. (Othernophilisch aktinomycetech se zolástnim zrením *Actinomyces spinae* n. sp.) 367
- Vestergreen, Tycho**, *Micromycetes rariores selecti*. 238
- Vleugel, J.**, Zur Kenntnis der Pilzflora in der Umgegend von Umea und Lulea. III. 245
- Vogl, Josef**, Efeu (*Hedera helix*). 182
- Volkart, A.**, 40. und 41. Jahresbericht der Schweiz. Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt Oerlikon-Zürich. 134
- Voß, G.**, Zur Bekämpfung von Ackersenf und Hederich. 208
- Vorbuchner, K. s. Greisenegger, J. K.**
- Wagner, J. Ph.**, Die Vogelwicke in den diesjährigen Getreidebeständen. 210
—, **R.**, Über den Bazillus der alkoholischen Gärung des Hühnereies. 157
- Wahl, C. von**, Die Herbstzeitlose und ihre Ausrottung. 200
- Wakefield, E. M. s. a. Maitland, T. D.**
— and **Grove, W. B.**, *Fungi exotici*. XX. 248
- Walker, A. W. s. Kendall, A. J.**
- Walter, B.**, Merkwürdige Wirkung einer Fliegerbombe auf den Baumwuchs. 556
- Wartenweiler, A.**, Zur Biologie der Gattung *Plasmopara*. 541
- Waterman, H. J.**, Analogie zwischen Nahrungswert verschiedener Körper für *Penicillium glaucum* und ihre narkotische Wirkung. 388
—, Die Selektion bei der Nahrung von *Aspergillus niger*. Rohrzucker, Maltose, Raffinose und Gemische von Rechts- und Linksweinsäure als organische Nahrung. 370
- Weese, Josef**, Beiträge zur Kenntnis der Hypocreaceen. I. 535
—, Studien über Nectriaceen. 3. Mitt. 536
- Wehmer, C.**, Über Fumarsäure-Gärung. 149
- Wehsarg, Otto**, Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. Bd. I: Biologische Studien und allgemeine Bekämpfung. 190
—, Grundzüge einer staatlichen Unkrautbekämpfung. 196
- Weigmann**, Bakteriologische Forschungen auf dem Gebiete der Butterbereitung. 171
- Weir, James R.**, *Wallrothiella arceuthobii*. 554
- Weiß, E.**, Einfluß der Witterungsverhältnisse auf das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und tierischen Schädlingen. 1916 und 1917. 555
- Welsford, E. J.**, Nuclear migrations in *Phragmidium violaceum*. 520
- Westling, R.**, Über ein dimorphes Myzel bei zwei parasitären *Penicillium*-Arten. (Ett dimorft mycel hos två parasitiska *Penicillium*arter.) 536
- Wettstein, Fritz von**, *Geosiphon* Fr. Wettst., eine neue interessante Siphonee. 222
- Wichler, P.**, Über das Leuchten der Myriapoden. 232
- Wiegert, E. s. Raebiger, H.**
- Wilczek, E.**, Die Mistel (*Viscum album*) auf der Fichte (*Picea excelsa*) in der Schweiz. 188
- Wilson, Guy West**, *Studies in American Peronosporales*. VI. Notes on miscellaneous species. 540
—, *Studies in North American Peronosporales*. VIII. New and noteworthy species. 540
- Wilson, Malc.**, Some scottish rust fungi. 244
- Van Wisselingh, C.**, Über Variabilität und Erblichkeit. 351
- Witte, Herfrid**, *Silene dichotoma* Ehrh. Das Auftreten einer südost-europäischen Art in Schweden, hauptsächlich als Unkraut in Kleeschlägen. (Sil. dich. Ehrh., en sydosteuropaisk arts uppträdande i vart land hufvudsakigen sasom vallogräs.) 208
- Wolff, Georg**, Zur bakteriologischen Differentialdiagnose zwischen *Paratyphus A* und *B*. 505
- Wollenweber, H.W.**, Über *Fusarium roseum* Link. 531
—, *Conspectus analyticus Fusariorum*. 530
- Wróblewski, A.**, II. Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Pokutiens und der Pokutischen Karpathen. (Drugi przyczynek do znymoci greybów Pokucia i Karpat Pokuckich.) 243
—, Einige neue parasitische Pilzarten aus Polen. 243
- Zacher, Friedr.**, Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung. 160
- Zahlbruckner, Alex**, *Schedae ad „Kryptogamas exsiccatas“, editae a Museo Palatino Vindobonensi, Centuria XXIII und XXIV.* 236
- Zanen s. Hermann.**
- Zapparoli, T. V. s. Munerati, O.**
- Zellner, Julius**, Zur Chemie der heterotrophen Phanerogamen. III. Mitt. 179
- Zettnow**, Eine Gruppe von beweglichen „Rosa“-Kokken, *Micrococci flavorosei*. 519
- Zikes, Heinrich**, Bericht über die Tätigkeit der gärungs-physiologischen Abteilung der Österreichischen Versuchsstation und Akademie für Brau- und Malzindustrie in Wien für das Jahr 1918. 133

- Zikes, Heinrich**, Die Vermehrungsfähigkeit der Hefe in Grünsirupwürzen. 140
 —, Einige biologische Fragen über Zuckerrübenbier. 151
 —, Neue Methoden der Züchtung von Mikroorganismen, um verschiedene Arten in etwa gleicher Zellenzahl zur Aussaat zu bringen. 130
Zimmermann, Hans, Milbenbefallene Futtermittel als Ursache von Haustierkrankungen. 161
Zischka, K., Bekämpfung des Klappertopfes. 199

II. Namen- und Sachverzeichnis.

- Abies*, Schädigung durch *Arceuthobium chinense*. 183
 — *alba*, Schädigung durch Tannenmistel. 185
 — *arizonica*, Infektion durch Tannenmistel. 185
 — *balsamea*, Infektion durch Tannenmistel. 185
 — *cephalonica*, Infektion durch *Milesina blechni*. 551
 — —, Schädigung durch Tannenmistel. 185
 — *firma*, Infektion durch Tannenmistel. 185
 — *grandis*, Infektion durch Tannenmistel. 185
 — *homolepsis*, Infektion durch Kiefern- mistel. 185
 — *nordmanniana*, Schädigung durch Tannen- mistel. 185
 — *pectinata*, Aecidienwirt von *Puccinia circaeae*. 237
 — —, Infektion durch *Milesina blechni*. 551
 — —, — — *Uredinopsis struthiopteris*. 550
 — *pectinata-alba*, Vorkommen von *Ulothrix crenulata*. 223
Abrothallus parmeliarum, Schädling von *Cetraria pinastri*. 526
 Abwasser, biologischer Filterkörper. 176
Acer, Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis cinerea*. 518
Acer-Arten, Vorkommen von *Viscum album*. 187
Acer dasycarpa, Schädigung durch *Pachybasidiella polyspora*. 512
 — *pennsylvanicum*, Schädigung durch *Phleospora canadensis*. 247
 — *pseudoplatanus*, Schädigung durch *Chalara gigas*. 244
 — —, — — *Melasma acerina*. 239
 — *rubrum*, Schädigung durch *Verticillium*. 554
 — *saccharatum*, Schädigung durch *Phyllosticta minutella*. 247
 — *tataricus*, Schädigung durch *Taphrina polyspora*. 548
 Acetaldehyd, Bildung bei alkoholischer Gärung. Demonstration. 146
 Acetaldehyd, Bildung durch *Bacillus coli communis*. 399
Achillea, Biologie und Bekämpfung. 197. 461
 Ackersenf, Bekämpfung mit Ammoniumsulfat. 208
 —, — — Eisenvitriol. 459
 —, — — Kainit. 192
 —, Nachweis der Samen in Kleie. 159
 Ackerwinde, Nachweis der Samen in Kleie. 159
Aconitum-Arten, Aecidienwirte von *Puccinia aconiti-rubrae*. 516
Acremonium, Schädigung der Keimfähigkeit von Roggen und Weizen. 483
Actaea spicata, Schädigung durch *Puccinia actaeae-agropyri*. 543
Acidium asphodeli microrarpi n. sp., Schädling von *Asphodelus microcarpus*. 552
Actinomyces albus, Schädling von *Mollisia und Tapesia*. 234
 — *kruisi* n. sp., Thermophilie. 368
 — *scabies*, Schädling der Kartoffel. 104
Adonis aestivalis, Bekämpfung mit Schwefelsäure. 197. 459
 — —, Schädigung durch *Urocystis leimbachii*. 241
Acidium aconitis napelli, Auftreten. 514
 — *parile*, Schädling von *Goniothallamus*. 249
 — *raciborskii* n. sp., Schädling von *Delphinium oxysepalum*. 243
 — *farameae* n. sp., Schädling von *Faramea occidentalis*. 550
 — *ivae* n. sp., Beschreibung. 550
 — *petasitis*, Infektionsversuche. 516
 — *senecionis-durieni* n. sp., Schädling von *Senecio durienis*. 552
Aeginetia indica, Infektion von *Panicum plicatum*. 524
 — —, — — Zuckerrohr. 524
 Äpfel, Verwendung in Brennereien. 140
 Ätzkalk, Bekämpfungsmittel gegen Erdraupen. 315
 Agar, Drigalski-, Verbesserungsversuche. 341
 —, Erneuerungsverfahren. 347
Agaricus maximus, Hexenring, Verpflanzung. 368

- Agerathum*, Wirkung von salpetersaurem Harnstoff. 436
- Agriotes lineatus*, Entomophthora sphaerosperma natürlicher Feind. 245
- Agropyrum caninum*, Schädigung durch *Puccinia glumarum*. 240
- *repens*, Aecidienwirt von *Puccinia clamatidi-agropyri*. 550
- Agrostis stolonifera*, Schädigung durch *Puccinia coronata*. 240
- *vulgaris*, Schädigung durch *Stagonospora smolandica*. 245
- — — *Tilletia decipiens*. 241
- Agrotis segetum*, Vorkommen von *Tarohium megaspermum*. 548
- *valligera*, Vorkommen an Kartoffeln. 100
- Aira caespitosa*, Schädigung durch *Ciboria glumiseda*. 235
- *spica venti*, Schädigung durch *Tilletia separata*. 241
- Airolum*, Bakterienflora. 285
- Akazie, Impfversuche mit Bakterienkulturen. 345
- Albomyces arbuscola*, Vorkommen. 390
- *strangulata* n. sp., Vorkommen. 390
- Albugo, candida*, Ursache abnormer Kapselform bei *Capsella hegeri*. 496
- Alchemilla pedata*, Schädigung durch *Uromyces melasporus*. 237
- *pentaphyllea*, Schädigung durch *Uromyces melasporus*. 237
- *villosa*, Schädigung durch *Uromyces wurthii*. 237
- Alectorolophus*, Bekämpfung. 199
- Aleurodes proleptus*, Symbionten, Untersuchung. 226
- — —, Vorkommen auf *Chelidonium maius*. 226
- Aleyrodes vaporariorum*, Schädling der Kartoffel. 99
- Algen, Reinzucht, Anwendung selektiver Nährböden. 132
- , Symbiose mit Süßwasserschwämmen. 524
- Alkohol, Giftwirkung auf Pflanzenzellen, Einfluß von Neutralsalzen. 502
- Alliaria officinalis*, Schädigung durch *Peronospora niesleana*. 537
- *wasabi*, Schädigung durch *Peronospora alliariae wasabi*. 537
- Allium*, Schädigung durch *Melampsora allii-fragilis*. 236
- *ampeloprasum*, Schädigung durch *Puccinia allii*. 513
- — —, Vorkommen von *Phyllosticta allii*. 513
- *cepa*, Schädigung durch *Urocystis cepulae*. 241
- *oleraceum*, Schädigung durch *Uromyces ambiguus*. 237
- Alnus*, Vorkommen von *Nectria vanillotiana*. 535
- Alnus*, Wurzelknöllchen. 220
- *glutinosa*, Schädigung durch *Leptothyrium alneum*. 239
- — — — *Taphrina media*. 548
- *incana*, Schädigung durch *Clasterosporium wroblewskii*. 243. 244
- Alopecurus pratensis*, Schädigung durch *Urocystis agropyri*. 240
- Alternaria crassa*, neue Bezeichnung für *Cercospora crassa*. 516
- *holcina*, Schädling von *Holcus mollis*. 513
- *solani*, Schädling der Kartoffel. 324. 330
- Amara eurynota*, Vorkommen an *Capsella bursa pastoris*. 200
- Ambrosia artemisiaefolia*, Schädigung durch *Bacterium solanacearum*. 107
- Ameisen, Wirkung von Schwabexpulver. 347
- Ameisensäure, Vergärung durch *Bacterium coli commune*. 399
- Amelanchier*, Aecidienbildung durch *Gymnosporangium fraterum*. 532
- Amerika, gesetzliche Maßnahmen gegen die Verbreitung von *Spongospora subterranea*. 109
- Amerosporium*, Zugehörigkeit von *Chaetomella atra*. 235
- Ammoniumsulfat, Bekämpfungsmittel gegen *Hederich* und *Ackersenf*. 208
- Ammophila arenaria*, Schädigung durch *Dermatea maritima*. 511
- — — — *Tiarospora perforans*. 511
- Ampelopsis quinquefolia*, Schädigung durch *Phleospora ampelopsidis*. 247
- Ampfer, Nachweis der Samen in Kleie. 159
- Amygdalus*, Vorkommen von *Viscum album*. 187
- Anabaena*, Symbiose mit *Cyanodictyon endophyticum*. 221
- *azollae*, Kultur. 221
- Anemone nemorosa*, Schädigung durch *Cercospora anemonis*. 240
- Angiospermen, Siebröhren, Bau und Funktion. 399
- Anguilluliden, Schädlinge der Kartoffel. 98
- Anilinöl, Bekämpfungsmittel gegen Kornkäfer. 161
- Anoetus guentheri* n. sp., Schädling von *Nepenthes destillatoria*. 228
- Antennaria pinophila*, Zugehörigkeit zu *Coniothyrium pini*. 511
- Anthemis arvensis*, Bekämpfung mit Kainit. 460
- Anthocoris visci*, Vorkommen auf *Viscum album*. 188
- Anthomyces reukaufii* n. sp., Anpassungserscheinungen. 140
- — — —, Vorkommen in Blütennektarien. 140
- Anthostomella*, Schädling von *Laelia*. 515
- *scopariae*, Schädigung durch *Eriospora biparasitica*. 512
- Anthoxanthum*, Schädigung durch *Puccinia anthoxanthi*. 244

- Anthoxanthum odoratum*, Schädigung durch *Helminthosporium dematioideum*. 244
Anthracen, Unkrautbekämpfung. 191
Anthyllis vulneraria, Schädigung durch *Helminthosporium*. 240
Antiavit, Bekämpfungsversuche gegen Weizensteinbrand. 469
Antimyzel, Bekämpfungsversuche gegen Weizensteinbrand. 469
Apera spica venti, Biologie und Bekämpfung. 199
 Apfel, Kernhausfäule durch *Fusarium putrefaciens*. 491
 Apfelwein, Hefe, Gärvermögen. 140
Aphalara nervosa, Schädling der Kartoffel. 318
Aphis papaveris, *Empusa fresenii* natürlicher Feind. 245
Aphis rapae, Vorkommen an Kartoffeln. 100
Apion variegatum, Vorkommen auf *Viscum album*. 188
Apiosporella, Zugehörigkeit von *Cercidospora caudata*. 526
Apium nodiflorum, Schädigung durch *Protomyces inundatus*. 542
Apocynum androsaemifolium, Schädigung durch *Dearnessia apocyni*. 247
Arabis-Arten, Schädigung durch *Peronospora arabis alpinae*. 535
Aracospora spinosa, Vorkommen. 390
Arceuthobium chinense n. sp., Schädling von *Abies*. 183
 — *oxycedri*, Hexenbesenbildung auf *Juniperus*. 179
 — —, Verzeichnis der darauf vorkommenden Insekten. 188
Arrhenatherum avenaceum, Schädigung durch *Puccinia graminis*. 240
Ardisia crispa, Symbiose mit *Bacillus foliicola*. 212. 213
Armillaria mucida, Sexualität. 382
 Arsenpräparate, Bekämpfungsmittel gegen *Epilachna territa*. 97
 — — — Erdraupen. 315
 Arsenverbindungen, Unkrautbekämpfung. 191
Artemisia, Schädigung durch *Puccinia absinthii*. 236
 — *vulgaris*, Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis cinerea*. 518
Arthrolobium scorpioides, Einschleppung nach Deutschland. 189
 Arzneimittel, Bakterienflora. 280
Aschersonia caespiticia n. sp., Beschreibung. 249
Ascochyta, Zugehörigkeit von *Septoria chenopodii*. 236
 — *canadense* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
 — *diedickei* n. sp., Beschreibung. 513
 — *fuscopapillata* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
Ascochyta galeopsidis n. sp., Schädling vom *Gaeopsis tetrahit*. 245
 — *hepatica*, Identität mit *A. vodakii*. 239
 — *herreana* n. sp., Beschreibung. 513
 — —, Schädling von *Hepatica nobilis*. 239
 — *hesperidis*, Schädling von *Hesperis matronalis*. 239
 — *londonensis* n. sp. Schädling von *Smilax herbacea*. 247
 — *malvae*, Schädling von *Malva alcea*. 239
 — *phlomidis* n. sp., Schädling von *Phlomis tuberosa*. 249
 — *smilacigena* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
Ascospora, Schädling von *Elleanthus discolor*. 515
Aspergillus, Perithezienbildung, Wirkung von *Bacillus mesentericus*. 373
Aspergillus-Arten, Bildung jodbläuender Körper. 396
Aspergillus carbonarius 370
 — *flavus* Schädling von *Lycaste macrophylla*. 515
 — *fumaricus*, Bildung von Fumarsäure. 149
 — *niger*, Bildung löslicher Stärke. 507
 — —, Entwicklung, Wirkung der Temperatur. 370
 — —, Erreger der Rußfäule des fermentierten Tabaks. 237
 — —, Physiologie. 370
 — —, Unterschied von *A. cinnamomeus*. 370
 — *phoenicis*. 370
 — *pulverulentus*. 370
Aspidium filix femina, Vorkommen von *Pleurothyrium longissimum*. 250
 — *mas*, Schädigung durch *Milesina carpathica*. 243
Asplenium adiantum nigrum, Schädigung durch *Milesina magnusiana*. 234
 — *ruta muraria*, Schädigung durch *Ramularia aspleni*. 234
Aster, Schädigung durch *Beloniosypha drosodes*. 510
 — — — *Caloriella umbrinella*. 510
 — *chinensis*, Schädigung durch *Phytophthora*. 492
Asteroma betulae, Identität mit *Fusicladium betulae*. 238
 — — Schädigung von *Betula verrucosa*. 238
 — —, Zugehörigkeit zu *Venturia ditricha*. 238
 — *canadense* n. sp., Schädling von *Tilia americana*. 247
Astrantia major, Schädigung durch *Fraebraea astrantiae*. 242
Astronia cumingiana, Schildläuse, Vorkommen von *Septobasidium laxum*. 249
Astragalus onobrychis, Schädigung durch *Uromyces klebahnii*. 514
Athyrium fixix femina, Vorkommen von *Placothyrium athyrium*. 250
 Atmung, Chemismus, Bedeutung des Kof fermentes. 146

- Atriplex*, Schädigung durch *Phyllosticta contusa*. 244
 — *litoralis*, Schädigung durch *Peronospora litoralis*. 539
 — *patula*, Schädigung durch *Peronospora minor*. 539
 Auswinterung des Getreides, Ursache. 449
Avena fatua, Bekämpfung. 199
Azotobacter, Impfversuch an Akazien. 345
 — *beijerinckii*, Zugehörigkeit zu *Bacillus azotobacter*. 377
 — *chroococcum*, Zugehörigkeit zu *Bacillus azotobacter*. 377
 — *vinelandii*, Zugehörigkeit zu *Bacillus azotobacter*. 377
 — *vitreum*, Zugehörigkeit zu *Bacillus azotobacter*. 377
Azotogen, Impfversuch an Akazien. 345
 —, — — Getreide. 435
- Bacidia arnoldiana*, Verhalten auf Kalk. 226
Bacillus acidophilus, Beschreibung einer neuen gasbildenden Form. 370
 — —, Beziehung zu *Bacterium lactis commune*. 167
 — *anthracis*, Verhalten gegenüber Protein. 354
 — —, Wirkung fetter Öle. 283
 — *atrosepticus*, Erreger der Schwarzbeinigkeit der Kartoffel. 319
 — *bifides*, Beziehungen zu *Bacterium lactis commune*. 167
 — *boas*, Beziehung zu *Bacterium lactis commune*. 167
 — *bulgaricus*, Beziehung zu *Bacterium lactis commune*. 167
 — —, Säurebildung. 165
 — *butyricus*, Wirkung anderer Bakterien auf das Wachstum. 84
 — *calfactor*, Fehlen bei der Selbsterhitzung von Süßgrünfütter. 163
 — *capri* n. sp., Beschreibung. 19
 — *caucasicus*, Beziehung zu *Bacterium lactis commune*. 167
 — *caulivorus*, Schädling der Kartoffel. 99
 — *carotarium*, Beschreibung. 55
 — *chouké vitchi* n. sp., Vorkommen im Pferdedarm. 367
 — *cobayae* n. sp., Beschreibung. 10
 — *coli*, Erzeugung großer Massen zur chemischen Untersuchung. 372
 — —, Lebensfähigkeit in Schokoladen-Konfekt. 161
 — —, Säurebildung verschiedener Stämme. 373
 — —, Wasserstoffionen - Konzentration nach Fermentation von Dextrose und Laktose. 372
 — —, Wirkung auf Influenzbakterien. 81
 — — *communis*, Bildung von Acetaldehyd. 399
 — *delbrücki*, Säuerung von Zuckerrübenmaische. 94
- Bacillus dysenteriae*, Wirkung auf Gonokokken. 82
 — *eberthi*, Dysagglutination. 508
 — *enteritidis*, Wirkung auf Influenzbakterien. 81
 — *faecalis alcaligenes*, Wirkung auf Influenzbakterien. 81
 — *fluorescens liquefaciens*, Wirkung von Ozon. 155
 — *foliicola*, Symbiose mit *Ardisia crispa*. 212. 213
 — —, Unterschied von *Mycobacterium rubiacearum*. 212
 — *guano* n. sp., Beschreibung. 29
 — *hollandicus* n. sp., Beschreibung. 47
 — *influenzae*, Wachstum, Wirkung anderer Bakterien. 81
 — *lehmanni* n. sp. 367
 — *megatherium*, Involutionsformen. 373
 — *mesentericus*, Erreger des Fadenziehens des Brotes. 157
 — —, Wirkung auf die Perithezienbildung von *Aspergillus*. 373
 — — *vulgatus*, Antagonismus gegen Diphtheriebakterien. 74
 — — —, Bildung proteolytischer Fermente. 165
 — — —, Wirkung auf Influenzbakterien. 81
 — *musculi* n. sp., Beschreibung. 39
 — — — —, Spaltung von Hippursäure. 67
 — *mycoides* var. *ovo-aethylicus* n. sp., Erreger der alkoholischen Gärung des Hühnereies. 157
 — *neumannii* n. sp. 367
 — *nitrosus*, Schädling vom Hafer. 457
 — *oedematis maligni*, Verhalten gegenüber Protein. 354
 — *paralacticus*, Säurebildung. 165
 — *paratyphi*, Wirkung auf Influenzbakterien. 81
 — *pertussis*, Lebensfähigkeit in Schokoladen-Konfekt. 161
 — *phytophthorus*, Erreger der Schwarzbeinigkeit der Kartoffel. 106. 319
 — —, Schädling der Kartoffel in Dänemark. 98
 — *polycyanus*, Bildung proteolytischer Fermente. 165
 — *prodigiosus*, Bildung proteolytischer Fermente. 165
 — *proteus*, proteolytisches Enzym, Untersuchung. 138
 — *putrificus*, Verhalten gegenüber Protein. 354
 — *pyocyanus*, Antagonismus gegen Diphtheriebakterien. 75
 — —, Wirkung auf Influenzbakterien. 81
 — *repazii* n. sp. 367
 — *subtilis*, Bildung proteolytischer Fermente. 165
 — —, Erreger der Eierfäulnis. 413
 — —, Koloniebildung, Ursache. 500

- Bacillus subtilis*, proteolytische Wirkung, Untersuchung. 139
 — *tuberculi*, Lebensfähigkeit in Schokoladen-Konfekt. 161
 — *typhi*, Wirkung auf Influenz Bakterien. 81
 — *typhosus*, Lebensfähigkeit in Schokoladen-Konfekt. 161
 — *viscosus berolinensis* n. sp., Erreger des Fadenziehens des Brotes. 414
 — *vulgatus*, Schleimbildungsvermögen, Variabilität. 498
Bacterium alcaligenes, Physiologie. 378
 — *casei*, Säurebildungsvermögen. 422
 — — *delta*, Morphologie und Physiologie. 172
 — *coli*, Variation. 380
 — — *commune*, Bildung proteolytischer Fermente. 165
 — — —, Erreger der Eierfäulnis. 413
 — — —, Vergärung von Ameisensäure. 399
 — — —, Wirkung von Ozon. 155
 — *diphtheriae*, Antagonismus gegen andere Bakterien. 74
 — *fluorescens* Gewinnung von Rohkulturen. 131
 — *fluorescens putidum*, Erreger der Eierfäulnis. 413
 — *herbicola*, Vorkommen an Getreidekörnern. 160
 — *lactis commune*, morphologische und biologische Untersuchung. 166
 — *mannitopoeum*, Bedeutung für den Nachweis von Weinfälschung. 153
 — *methanicum*, Physiologie. 380
 — *prodigiosum*, Wirkung von Ozon. 155
 — *proteus vulgare*, Erreger der Eierfäulnis. 413
 — *pyocyaneum*, Wirkung von Bestrahlung. 361
 — *solanacearum*, Wirtspflanzen. 107
 — *tartarophthorum*, Zersetzung von Glycerin. 152
 — — — Weinsäure. 152
 — *tumefaciens*, Infektion von Möhren. 556
 — *xanthochlorum*, Schädling der Kartoffel. 107
Baeomyces rufus, Schädigung durch *Leptosphaeria pycnostigma*. 526
 Bäume, Wirkung von Fliegerbomben. 556
 Bakterien, Adsorption durch Bolus. 375
 —, anaerobe, Kulturmethode. 339
 —, Antagonismus. 74
 —, Artbegriff. 495
 —, Assimilation von Kohlensäure. 353. 432
 —, Aussalbarkeit durch Magnesiumsulfat. 353
 —, Bedeutung im praktischen Leben. 373
 —, Chromatin, Herkunft. 374
 —, Colon-Gruppe, Charakteristik. 379
 —, Darm-, Spaltung von Nukleosid. 138
 —, Differentialdiagnose. 341
 Bakterien, Eisen-, Morphologie und Physiologie. 381
 —, Entwicklungszyklus. 376
 —, harnstoffspaltende, Darstellung der Urease. 405
 —, Harnstoff-, Wirkung von Glukose. 382
 —, Impfpult. 342
 Bakterien-Katalase, Untersuchung. 137
 Bakterien, Knöllchen-, Anpassung an Nichtleguminosen. 87
 —, Koloniebildung, Ursache. 500
 —, Kommensalismus, Übergang zum Parasitismus. 499
 —, Lebensfähigkeit in Schokoladen-Konfekt. 161
 —, Leucht-, Physiologie. 231
 —, Mannit-, Untersuchung. 492
 —, Milchsäure-, Monographie. 519
 —, —, Säurebildung. 165
 —, —, Wachstumsgeschwindigkeit, Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration. 421
 —, Mutationen. 496
 —, Nährboden, Herstellung aus Magermilchextrakt. 339
 —, Neues System. 374
 —, pathogene, Lebensdauer im Dünger. 436
 —, —, verschiedene Stickstoffquellen. 359
 —, Purpur-, Biologie. 522
 —, —, Spektrogramme. 393
 —, Säureabbau in Wein. 493
 —, Säureagglutination, diagnostische Verwendbarkeit. 354. 377
 —, Schädigung durch Gärungsprodukte. 503
 —, — an Gerste und Weizen. 484
 —, Schleimbildungsvermögen, Variabilität. 498
 —, Schwefel-, Gruppierung. 396
 —, spezifische Adsorption. 493
 —, Sporenkeimung, Untersuchung. 500
 —, Symbiose. 523
 —, — mit Blaualgen. 221
 —, — — *Dendrostilbella macrospora*. 217
 —, — — grünen Pflanzen. 212
 —, — — *Kraussia floribunda*. 218
 —, Typhusgruppe, Pentosespaltung. 401
 —, Verhalten gegenüber reinem Protein. 354
 —, — im Gewebe von Pflanzen. 516
 —, Vorkommen in Arzneimitteln. 280
 —, Wachstum auf artemischen und fremden Leibesbestandteilen. 494
 —, Wachstumsgeschwindigkeit, Untersuchung. 377
 —, Widerstandsfähigkeit gegen Gifte, Prüfung. 349
 —, Wirkung von fetten Ölen. 281
 —, — — Kupfer und Silber. 505
 —, — — Salzen und Ionen. 357
 —, — — Sokrena. 346

- Bakterien, Wirkung von Ozon. 155
 —, Wuchsform, Untersuchung. 502
 — Zersetzung von Harnstoff. 1
 —, — — Hippursäure. 2
 Bakteriengehalt von Eiern, Bedeutung für die Trockeneibereitung. 156
 — der Eiscreme, Untersuchung. 170
 — der Luft. 167
 — — Milch, Feststellung. 168
 — — Wurst, Bedeutung. 156
 Bakteriologie, Praktikum. 337
 Balanophora, Cytologie. 178
 Baldingera arundinacea, Schädigung durch *Ovularia baldingerae*. 245
Balladyna ledermannii n. sp., Schädling einer *Bignoniaceae*. 249
Bambusa, Schädigung durch *Melanoclamys leucoptera*. 248
Barbarea vulgaris, Schädigung durch *Peronospora barbareae*. 537
 Baryumsulfid, Unkrautbekämpfung. 191
Batrachium, Schädigung durch *Cuscuta alba f. submersa*. 310
Baucerasia burmanni, Mykorrhiza. 214
Beloniella dehnii, Schädigung durch *Monosporium reductum*. 244
 — *vossii*, Zugehörigkeit zu *Niptera*. 511
Beloniosypha, Zugehörigkeit von *Helotium drosodes*. 511
 — *drosodes*, Schädling von *Aster* und *Solidago*. 511
 Benzoesäure, Wert als Konservierungsmittel. 352
Berberis haematocarpa, Schädigung durch *Uropyxis wootoniana*. 550
 — *thunbergii*, Schädigung durch *Verticillium*. 554
 — *vulgaris*, Schädigung durch *Mollisia melaleuca*. 242
 Berberitze, Ausrottung, dänisches und norwegisches Gesetz. 479
Berlesiella, Zugehörigkeit von *Bertia parasitica*. 235
Berteroa incana, Schädigung durch *Peronospora berteroeae*. 537
 — *mutabilis*, Schädigung durch *Peronospora güemanniana*. 537
Bertia parasitica, Zugehörigkeit zu *Berlesiella*. 235
Beta vulgaris, perennierendes Myzel von *Peronospora schachtii*. 539
 Betalysol, Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelkrebs. 112. 320
 —, Desinfektionswert. 503
Betula, Schädigung durch *Didymochora betulina*. 512
 —, *Taphrina*-Arten. 547
 — *odorata*, Schädigung durch *Taphrina lata*, *T. splendens* und *T. lagerheimii*. 548
 — —, — — *Taphrina nana* var. *hyperborea* und *T. lapponica*. 547
 — *pubescens*, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 239
Betula verrucosa, Schädigung durch *Asteroma betulae*. 238
Betulaceen, Infektion durch *Viscum album*. 187
Bignoniaceae, Schädigung durch *Balladyna ledermannii*. 249
 Biosfrage, Beitrag. 141. 143
 Birne, Kernhausfäule durch *Fusarium putrefaciens*. 491
 Bisamratte, Bekämpfungsversuche. 349
Biscutella laevigata, Schädigung durch *Peronospora biscutellae*. 537
 Blasenrostpilze der Kiefer, Wirtswechsel. 537
Blastocladia pringsheimii, Beschreibung. 390
 — *prolifera* n. sp., Beschreibung. 390
 — *ramosa*, Beschreibung. 390
 — *rostrata* n. sp., Vorkommen. 390
 Blattrollkrankheit der Kartoffel, Auftreten. 97
 — — —, Ursache und Wesen. 102. 327
 — — —, Wirkung auf den Ertrag. 124.
 — — —, Züchtung widerstandsfähiger Sorten. 327
 Blaualgen, Symbiose mit Bakterien. 221
 Blausäure, Bekämpfungsmittel gegen Mehlmotte. 161
Blechnum spicant, Infektion durch *Milnesina blechni*. 551
 Bleiarsenat, Bekämpfungsmittel gegen *Epilachna dregei*. 316
Bletia, Schädigung durch *Uredo cyrtopodii*. 515
 Blutserum, Vergärung. 155
 Boden, Düngerbedürfnis, Feststellung. 434
 —, Nitratbildung, pflanzenökologische Bedeutung. 433
 Böhmen, Ausbreitung von *Sphaerotheca mors uvae*. 240. 512
 —, Brandpilze, Beitrag. 240
 —, Micromyceten, Beitrag. 240
 —, starkes Auftreten von *Tilletia secalis*. 240
 —, — — — *Tilletia tritici*. 240
 —, Vorkommen von *Urocystis lagerheimii*. 241
Bolbitius-Arten, Fruchtkörperbildung, Wirkung von Licht und Transpiration. 509
Boletus collinitus, Vorkommen an *Weymoutskiefer*. 437
 — *viscidus*, Vorkommen an Lärchen. 437
Borborus limosus, Vorkommen an Kartoffeln. 100
Bordea coronata n. gen. et n. sp., Beschreibung. 535
 Bordeauxbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Krautfäule der Kartoffel. 98
 —, — — *Sporidesmium solani varians*. 123
 Borsäure, Fehlen bakterizider Eigenschaften. 286
Bosmina, Wasserstoffblüte. 176
Botryella nitidula, Vorkommen auf *Puccinia aculeatispora*. 511

- Botryococcus braunii*, Wasserblüte. 176
Botryodiplodia, Identität mit *Diplodia*. 527
Botryosporium, neue Art, Farbstoffbildung. 380
Botrytis cinerea, Biologie. 517
 — —, Wachstum in konzentrierten Lösungen. 440
 — —, Wirtspflanzen. 239
 — — *parasitica*, Schädling von Tulpen. 239
Brachypodium pinnatum, Schädigung durch *Tilletia olida*. 234
 — *silvaticum*, Schädigung durch *Septoria brachypodina*. 244
 Brandpilze, Bekämpfung, historischer Überblick. 528
 —, Bestimmungsbuch. 528
 — Böhrens, Beitrag. 240
 Branntwein, Gewinnung aus Kleie. 151
 Brassica-Arten, Schädigung durch *Peronospora brassicae*. 537
 Brauerei, Filtermasse, Reinigung. 343
Bremia lactucae, Spezialisierung. 527
Bremiella u. gen., Beschreibung. 540
Buddleia globosa, Schädigung durch *Peronospora harti*. 538
Briza media, Schädigung durch *Puccinia graminis*. 240
Bromus mollis, Schädigung durch *Puccinia glumarum*. 240
 — *scoparius*, Schädigung durch *Phyllosticta bromicola*. 514
 Brot, Fadenziehen durch *Bacillus mesentericus*. 157
 —, — — *Bacillus viscosus berolinensis*. 514
 —, — —, Ursache und Verhütung. 157
 —, Vorkommen von *Mucor pusillus*. 160
 —, — — Schimmelpilzen. 158
Brunchorstia, Zugehörigkeit von *Septoria pinca*. 235
Bryophyllum calycinum, Gewebeveränderung durch *Cuscuta gronovii*. 180
Bulgariastrum, Beziehungen zu *Oncospora*. 511
Bunias orientalis, Schädigung durch *Peronospora buniadis*. 538
Bupleurum baldense, Schädigung durch *Pleosphaeria escaeterae*. 514
Burmannia coelestis, Cytologie. 178
Butomus umbellatus, Schädigung durch *Doassansia punctiformis*. 241
 Butter, Aroma, Entstehung. 171
 —, Hefenuntersuchung. 429
 —, Vorkommen von *Torula*. 430
 Buttersäurebazillen des Süßgrünfutters, Bekämpfung. 162
 — — —, Störung der Käsereifung. 162. 173.
Buxus, Schädigung durch *Sacrophoma miribelii*. 511
Byssothecium circinans, Zugehörigkeit zu *Phoma roseola*. 236
Caeoma interstitiale, Infektionsversuche. 245
Caeoma interstitiale, Schädling von *Rubus saxatilis*. 237
 — *leucoji-vernii* n. sp., Schädling von *Leucocjum vernum*. 243
 — *scillae* n. sp., Schädling von *Scilla bifolia*. 243
Calamagrostis epigeios, Schädigung durch *Puccinia coronata*. 240
 — —, — — *Puccinia graminis*. 480
 — —, — — *Puccinia pygmaea*. 240
 — *helleriana*, Schädigung durch *Tilletia corcontica*. 241
 — *lanceolata*, Schädigung durch *Puccinia coronata*. 240
Calandra granaria, Speicherschädling. 160
 — *oryzae*, Speicherschädling. 160
 Calciumsulfid, Unkrautbekämpfung. 191
Calea glomerata, Schädigung durch *Heterosporium paradoxum*. 248
Calepina irregularis, Schädigung durch *Peronospora calepinae*. 538
Calloria fusarioides, Schädling von *Solanum*. 510
 — —, — — *Urtica*. 510
Calloria galii, Zugehörigkeit zu *Pezizella*. 510
 — *quitensis*, Zugehörigkeit zu *Phyllosrea*. 510
Calluna vulgaris, Schädigung durch *Thecopsora fischeri*. 550
 — —, Symbiose mit *Phyllophoma* n. gen. 216
Calocoris bipunctatus, Schädling der Kartoffel. 98. 100
Calonectria höhneliana, Zugehörigkeit zu *Phyllosporina*. 535
 — *olivacea*, Zugehörigkeit zu *Metasphaeria*. 535
 — *pellucida* n. sp., Schädling von *Dactylis glomerata*. 244
 — *sulfurella*, Identität mit *N. tjibodensis*. 536
Caloplaca pyracea, Verhalten auf Kalk. 226
Caloriella n. gen., Zugehörigkeit von *Peziza umbrinella*. 510
 — *umbrinella*, Schädling von *Aster*. 510
Camarographium stephensi n. gen., Vorkommen auf *Pteris aquilina*. 250
Camarosporium erianthii n. sp., Schädling von *Erianthus ravenna*. 244
 — *forsythiae* n. sp., Beschreibung. 513
 — *kirchneri* n. sp., Beschreibung. 513
 — *rhodotypi* n. sp., Beschreibung. 513
 — *robiniae*, Beziehung zu *Haplosporella chlorostroma*. 511
 — *strobilinum*, Zugehörigkeit zu *Sclerotheca*. 245
Campanula persicifolia, Schädigung durch *Ramularia campanulae persicifoliae*. 245
Cantharomyces thaxteri n. sp., Vorkommen von *Trogophloe dilatatus*. 535
Capsella bursa pastoris, Vorkommen von *Amara eurynota*. 200
 — *hegeri*, abnorme Kapselform infolge Infektion durch *Albugo candida*. 496

- Capsicum frutescens*, Schädigung durch *Vermicularia capsici*. 249
Caragana, Wirtspflanze von *Viscum album*. 187
Carduus nutans, Bekämpfung mit Kainit. 460
Carex, Schädigung durch *Leptosphaeria nigrificans*. 243. 244
—, — — *Puccinia silvatica*. 240
— *dioica*, Schädigung durch *Puccinia dioicae*. 240
— *humilis*, Schädigung durch *Puccinia microcarpa*. 240
— *pairaei*, Schädigung durch *Puccinia opizii*. 240
— *pilosa*, Schädigung durch *Sphaeria caricis*. 512
— *pseudocyperus*, Schädigung durch *Uredo fatiscens*. 550
— *rafflesiana* var. *continua*, Schädigung durch *Uromyces caricis-rafflesianae*. 238
— *riparia*, Schädigung durch *Elateromyces olivaceus*. 240
— *vulgaris*, Schädigung durch *Puccinia peludosa*. 240
— —, — — *Puccinia pringsheimiana*. 240
— —, — — *Puccinia uliginosa*. 240
Carpinus betulus, Schädigung durch *Gloeosporium robergi*. 239
— —, Stelzenform. 229
Cassida pallidula, Schädling der Kartoffel, Biologie. 317
Castanea, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
—, Vorkommen von *Endothia pseudoradicalis*. 530
—, — — *Viscum album*. 187
Casuarina equisetifolia, Mykorrhiza. 216
Catabroza aquatica, Schädigung durch *Puccinia graminis*. 240
Catalpa bignonioides, Vorkommen von *Pachybasidiella microstomoidea*. 512
Catillaria micrococca, Verhalten auf Kalk. 226
Cattleya eldorado, Schädigung durch *Lasiodiplodia paraphysaria*. 515
— —, — — *Colletotrichum orchidearum*. 515
— *lawrenceana*, Schädigung durch *Hendersonia*. 515
Ceanothus, Wurzelknöllchen. 220
Cedrus atlantica, Schädigung durch Kiefern-mistel. 185
Celidium ericetorum. 527
Celtis, Vorkommen von *Viscum album*. 187
Cenangium myricariae, Identität mit *Mollisia ligni*. 511
Centaurea cyanus, Bekämpfung mit Schwefelsäure. 197. 459
— *ruthenica*, Schädigung durch *Puccinia centaureae*. 243
— *solstitialis*, Einschleppung nach Deutschland. 189
Cephalothecium roseum, Wirkung verschiedener Temperatur. 234
Cerastium triviale, Vorkommen von *Isariopsis episphaerica*. 515
Ceratis satellitia, Vorkommen von *Tarichium dissolvens*. 548
Ceratopyrenis clematidis n. sp. et n. gen., Schädling von *Clematis vitalba*. 235
Cercidospora caudata, Zugehörigkeit zu *Apiosporella*. 526
Cercospora, Schädling der Kartoffel. 325
— *concoars*, Schädling der Kartoffel, Biologie und Bekämpfung. 124
— —, — — — in Dänemark. 97
— *liabi* n. sp., Schädling von *Liabum hastatum*. 248
— *medicaginis*, Schädling von *Medicago arabica*. 243
Cercospora anemone n. sp., Schädling von *Anemone nemorosa*. 240
— *brassicae* n. sp. 443
— *cytisi* n. sp., Schädling von *Cytisus triflorus*. 234
— *dearnessii* n. sp., Schädling von *Solidago canadense*. 247
— *tragopogi* n. sp., Schädling von *Tragopogon pratensis*. 238
Ceratomyces communis, Abbildung. 247
— *fumosipes*, Abbildung. 247
— *illudens*, Abbildung. 247
Cetraria pinastri, Schädigung durch *Abrothallus parmeliarum*. 526
Chaetodiplodia, Identität mit *Diplodia*. 527
Chaetomella atra, Vorkommen auf Mais. 235
— —, Zugehörigkeit zu *Amerosporium*. 235
Chaetomium nivale, nicht zu *Herpotrichia nigra* gehörend. 512
Chalara gigas n. sp., Schädling von *Acer pseudoplatanus*. 244
Chanterel cinnebarinus, Abbildung. 247
— *minor*, Abbildung. 247
Chantransia chalybdea, Vorkommen. 175
Chara, Schädigung durch *Cuscuta alba* f. *submersa*. 310
Cheilaria aceris, Zugehörigkeit zu *Didymosporina*. 235
— *coryli*, Zugehörigkeit zu *Monostichella*. 235
— *cydoniae*, Schädling von *Cydonia*. 235
— —, Zugehörigkeit zu *Myricellina*. 235
Cheiranthus cheiri, Sektorialchimäre. 232
Chelidonium maius, Vorkommen von *Aleurodes prolella*. 226
Chenopodium, Schädigung durch *Phyllosticta confusa*. 244
— *album*, Schädigung durch *Hypochnus violaceus*. 545
— —, — — *Peronospora variabilis*. 539
— *bonus-henricus*, Schädigung durch *Peronospora boni-henrici*. 539
— *glaucum*, Schädigung durch *Peronospora chenopodii*. 539
— —, — — *Urophlyctis pulposa*. 243
— *hybridum*, Schädigung durch *Peronospora chenopodii*. 539

- Chenopodium polyspermum*, Schädigung durch *Peronospora chenopodii*. 538
 — *rubrum*, Schädigung durch *Peronospora chenopodii rubri*. 539
 — *urbicum*, Schädigung durch *Urophlyctis pulposa*. 243
Chilotrachus, Schädigung durch *Coniothyrium chilotrachi*. 248
Chinosol, Bekämpfungsversuche gegen *Fusarium*. 483
Chlamydomonas, Wasserblüte. 176
 — *flavovirens*, Wasserblüte. 176
Chlorella luteo-viridis var. *lutescens* n. var. Physiologie. 365
Chloriden, Wirkung auf Alkoholgärung. 148
Chlorita viridula, Schädling der Kartoffel. 99
Chlorphenolquecksilber, Bekämpfungsmittel gegen *Fusarium*. 483
Chlorzink, Konservierung von Rebpfählen. 438
Chondromyces thaxteri, Beschreibung. 518
Chorisporea tenella, Schädigung durch *Peronospora chorisporeae*. 538
Chromhydrokarbonat, Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelkrebs. 112. 320
Chromsalze, Wirkung auf Pilze. 262
Chroococcus turgidus, Wasserblüte. 175
Chroostipes linearis n. gen. et n. sp., Symbiose mit *Oikomonas syncyanotica*. 221
Chrysomela exoleta, Schädling der Kartoffel. 100
Chrysomyxa empetri, Bildung der Uredolager. 237
 — *expansa*, Zugehörigkeit zu *Peridermium piceae-hondoensis*. 528
 — *ledicola*, Bildung der Uredolager. 237
Chrysophlyctis endobiotica, Lebensfähigkeit im Boden. 112. 320
Chydorus, Wasserblüte. 176
Chymosin, Unterschied von Pepsin. 135
Chymosinwirkung, Untersuchung. 135
Chytridinee, Parasit von Rotatorien. 528
Ciboria glumiseda n. sp., Schädling von *Aira caespitosa*. 235
Cichorium intybus, Schädigung durch *Entyloma cichorii*. 243
Cimbex, Vorkommen von *Tarichium cimicis*. 548
Cirsium arvense, Bekämpfung mit Kainit. 460
 — —, Biologie und Bekämpfung. 200
 — *oleraceum*, Schädigung durch *Cystopus tragopogonis*. 514
 — —, — — *Isariopsella vossiana*. 514
 — —, — — *Puccinia cirsii*. 514
Cistus monspeliensis, Schädigung durch *Ovulariopsis cisti*. 234
Cladochaete setosa, Schädling von *Vanda cocrulea*. 515
Cladonia rangiferina, Kohlehydratgehalt. 148
Cladosporium, Vorkommen auf Mehltaubefallenen Eichenblättern. 242
Cladosporium alnicola n. sp., Beschreibung. 245
 — *herbarum* var. *fasciculare*, Vorkommen auf *Veronica*. 210
 — *oudemansii*, neue Bezeichnung für *C. phragmitis*. 241
 — *subsclerotioideum* n. sp., Schädling von *Turritis glabra*. 247
Cladovora glomerata, Vorkommen. 175
Clasterosporium wroblewskii n. sp., Schädling von *Alnus incana*. 243. 244
Claudopus tomentelicola n. sp., Schädling von *Tomentella*. 236
Claviceps, Verbreitung der Sclerotien. 528
Claytonia megarrhiza, Schädigung durch *Puccinia agnita*. 550
Claviceps nigricans, Schädling von *Heleocharis palustris*. 243
Clematis jackmanni, Vorkommen von *Mycosphaerella punctiformis* var. *clematidis*. 443
 — *vitalba*, Schädigung durch *Ceratopycnis clematidis*. 235
 — —, — — *Clyposphaeria ambigua*. 235
Cleonus punctiventris, Vorkommen von *Tarichium cleoni*. 548
Closterium, Wasserblüte. 176
Clysosphaeria ambigua n. sp., Schädling von *Clematis vitalba*. 235
Coelosphaerium dubium, Wasserblüte. 175
 — *kützingianum*, Wasserblüte. 175
Coleosporium senecionis, Vorkommen von *Ramularia coleosporii*. 514
 — —, Wirtspflanzen. 237
Coleus hybridus, Mosaikpanaschierung. 525
Colletotrichella n. gen, Zugehörigkeit von *Kabatia latemarensis* und *K. mirabilis*. 236
 — — —, — — *Labrella periclymeni*. 236
Colletotrichum orchidearum, Schädling von *Cattleya eldorado*. 515
 — —, — — *Epidendrum macrostachyum*. 515
 — —, — — *Laelia crispa*. 515
Collybia conigena, Sexualität. 382
Columnophora rhytismaticola n. gen. et n. sp., Beschreibung. 245
Columnothyrium myriospermum n. gen., Beschreibung. 250
Comandra pallida, Schädigung durch *Peridermium piriforme*. 439
 — *umbellata*, Schädigung durch *Peridermium piriforme*. 439
 — —, Wirtspflanzen. 439
Comptonia aspleniifolia, Schädigung durch *Isariopsis dearnessii*. 247
Coniothyrium baccharis magellanicae n. sp., Beschreibung. 248
 — *chilotrachi* n. sp., Schädling von *Chilotrachus*. 248
 — *dianthi* n. sp., Beschreibung. 513
 — *ebeni* n. sp., Vorkommen auf *Ebenum stellatum*. 514
 — *pini*, Zugehörigkeit von *Antennaria pinophila*. 511

- Coniothyrium pini*, Zugehörigkeit von *Toxosporium camptospermum*. 511
Conringia orientalis, Schädigung durch *Peronospora conringiae*. 538
Convolvulus, Schädigung durch *Hendersonia calystegiae*. 512
 —, — — *Septoria convolvuli*. 512
 — *arvensis*, Panaschierung. 232
Coprinus, Vorkommen auf Rübensamen. 95
Coprinus-Arten, Fruchtkörperbildung, Wirkung von Licht und Transpiration. 509
Corbin, Bekämpfungsversuche gegen Weizensteinbrand. 469. 470
Cordyceps capitata, Schädling von *Elaphomyces cervinus*. 240
 — *dipterigena*, Vorkommen auf Fliegen. 529
 — *peltata* n. sp., Vorkommen in *Cryptorhynchus*. 248
Coriaria, Wurzelknöllchen. 220
Cornus mas, Schädigung durch *Lambertella corni maris*. 511
Coronopum didymum, Schädigung durch *Peronospora coronopi*. 538
Corophium devium, Vorkommen. 175
Corticium ochroleucum, Schädling von Obstbäumen. 322
 — *serum*, Sexualität. 382
 — *stevensii*, Schädling des Kaffeebaums. 529
 — *varians* n. sp., Sexualität. 382
Corylus, Schädigung durch *Trichia contorta* var. *alpina*. 242
 —, Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis cinerea*. 518
Coryneum anhaltinum n. sp., Beschreibung. 513
Cotoneaster vulgaris, Accidienwirt von *Gymnosporangium fusisporum*. 442
Cottus gobio, Wirkung von Schwefelwasserstoff. 174
Cotylanthra, Cytologie. 178
Crataegus, Hexenbesen durch *Taphrina crataegi*. 548
 — *oxyacantha*, Schädigung durch *Fomes ribis*. 243
 — — — *Cylindrosporium oxyacanthae*. 239
 — — —, Wirtspflanze von *Viscum cruciatum*. 187
Craterium, Vorkommen von *Verticillium microsporium*. 239
Crepis jaquini, Schädigung durch *Puccinia crepidis-jaquini*. 514
 — — — *Puccinia krupae*. 243
Cristulariella n. gen., Zugehörigkeit von *Illosporium didiekanum*. 236
Cronartium aselepiadeum, Infektion von *Schizanthus grahami*. 551
Cryptomeria japonica, Zwergwuchs. 555
Cryptorhynchus, Vorkommen von *Cordyceps peltata*. 248
Cryptostegia madagaskariensis, Schädigung durch *Uredo cryptostegiae*. 238
Cucurbitaria hederac, Beziehung zu *Haplosporella caespitosa*. 512
Cunninghamiella mandshurica n. sp., Physiologie. 381
Cuprin, Bekämpfungsmittel gegen Weizensteinbrand. 470
Cuscuta, Haustorienbildung an *Myriophyllum proserpinacoides*. 309
 —, —, Untersuchung. 287
 —, Tausendkorngewicht verschiedener Arten. 181
 — *alba* f. *submersa*, Schädling von *Echinodorus ranunculoides*. 310
 — *arvensis*, Nachweis in Rußland. 181
 — *epilinum*, Biologie. 179
 — *europaea*, Schädling von *Prunus padus*. 180
 — — — — *Turritis glabra*. 180
 — *gronovii*, Gewebeveränderungen in den Wirtspflanzen. 180
 — *racemosa* s. a. *Grobseide*, ungarische u. *Cuscuta suaveolens*. 182
 — —, Bewertung. 182
 — —, Einschleppung nach Europa. 181
 — —, Nachweis in Rußland. 181
 — *suaveolens* s. a. *C. racemosa* und *Grobseide*, ungarische.
 — —, Samen, anatomische Unterscheidung von *C. trifolii*. 182
Cyannatrium, Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelkrebs. 112. 320
Cyanodictyon endophyticum n. gen. et n. sp., Symbiose mit *Anabaena*. 221
Cyanophomella acervalis, Identität mit *Phoma acervalis*. 512
Cyanotheca longipes n. gen. et n. sp., Symbiose mit Grünalgen. 221
Cyanwasserstoff, Desinfektionswirkung. 360
Cyathea, Vorkommen von *Placodiplodia copelandi*. 250
Cycas, Symbiose mit *Nostoe punctiforme*. 221
Cyclodothis pachysandrae n. sp., Vorkommen auf *Pachysandra terminalis*. 519
Cydonia, Schädigung durch *Cheilaria cydoniae*. 235
 — *japonica*, Schädigung durch *Microstoma fructigena*. 239
 — *oblonga*, Infektionsversuche mit *Gymnosporangium fusisporum*. 442
 — —, Schädigung durch *Sclerotinia cydoniae*. 519
Cylindrosporella n. gen., Zugehörigkeit von *Gloeosporium carpini*. 236
Cylindrosporium oxyacanthae, Schädling von *Crataegus oxyacantha*. 239
 — —, Zugehörigkeit zu *Mycosphaerella oxyacanthae*. 239
 — *padi*, Zugehörigkeit zu *Pseudopeziza jaapii*. 239
Cymbidium suave, Schädigung durch *Leptothyrium*. 515
Cynanchum vincetoxicum, Mykorrhiza. 214
Cynocrambe prostrata, Schädigung durch *Septoria thelygoni*. 234

- Cyphella faginea*, Schädling von Hopfen. 511
 — *theicantha* n. sp., Beschreibung. 249
Cystopus candidus, Myzelüberwinterung. 539
 — —, Schädling von *Spirorhynchus sabulosus*. 244
Cytisus, Wirtspflanze von *Viscum album* und *V. cruciatum*. 187
 — *radiatus*, Schädigung durch *Niptera vossii*. 511
 — —, — — *Uredo*. 514
Cystopus tragopogonis, Schädling von *Cirsium oleraceum*. 514
Cytisus triflorus, Schädigung durch *Cercospora cytisi*. 234
Cytophoma pruinosa, Schädling von *Syringia vulgaris*. 244
Cytosporina rubi, Schädling von *Rubus plicatus*. 239

Dactylis glomerata, Schädigung durch *Calonectria pellucida*. 244
 — —, — — *Puccinia glumarum*. 480
 Dänemark, Pilzflora, Beiträge. 244
 —, Schädigung von Kartoffeln durch *Bacillus phytophthorus*. 98
 — — — —, — *Cercospora concors*. 97
 Darmbakterien, Spaltung von Nukleosid. 138
Dasyseypa triglitzensis n. sp., Schädling von *Pinus silvestris*. 443
Datura stramonium, Gewebeveränderung durch *Cuscutea gronovii*. 180
Dearnessia apocyni n. gen. et n. sp., Schädling von *Apocynum androsaemifolium*. 247
Delphinium oxyspalum, Schädigung durch *Aecidium raciborskii*. 243
Dematium pullulans, sproßlose Form. 381
Dendrophora roraimae n. sp., Wirtspflanzen. 183
Dendrophthora rubicunda n. sp., Beschreibung. 183
Dendrostilbella macrospora n. sp., Symbiose mit Bakterien. 217
Dennstaedtia punctilobula, Bekämpfung. 200
Dermatea, Zugehörigkeit von *Peziza maritima*. 511
 — *maritima*, Schädling von *Ammophila arenaria*. 511
Dermatolum, Bakterienflora. 284
Deschampsia caespitosa, Schädigung durch *Puccinia aerae*. 513
Desmodium barbatum, Kultur zur Unterdrückung des Unkrautes in Ostafrika. 190
 — *hirtum*, Kultur zur Unterdrückung des Unkrautes in Ostafrika. 190
Diachorella n. gen., Zugehörigkeit von *Placosphaeria onobrychidis*. 512
Diaporthe chamaeropina, Schädling von Palmen. 512
 — *phöniciis*, Schädling von Palmen. 512

 Diastase, Zusammenhang mit Peroxydase. 136
Diatrypella nigroannulata, Zugehörigkeit zu *D. verrucaeformis*. 235
Dicranum longifolium, Schädigung durch *Helotium dicrani*. 511
Didymella, Zugehörigkeit von *Sphaeria leguminis-cytisi*. 511
 — *applanata*, Schädling vom Himbeerstrauch. 492
 — *penniseti* n. sp., Schädling von *Pennisetum tristachyum*. 248
Didymochara betulina, Beziehungen zu *Eurynchora betulina*. 512
 — — n. gen., Schädling von *Betula*. 512
Didymosporina n. gen., Zugehörigkeit von *Cheilaria aceris*. 235
Digitaria ciliaris, Schädigung durch *Uredo digitariae-ciliaris*. 238
Dimeromyces thaxteri n. n., Beschreibung. 535
Dimerosporium litseae, Zugehörigkeit zu den *Microthyriaceen*. 511
 Dinkel, Schädigung durch *Tilletia tritici*. 134
Dinobryon sertularia, Wasserblüte. 176
 — *sociale*, Wasserblüte. 176
Dioscorea convolvulacea, Schädigung durch *Puccinia valida*. 550
Diplodia, Zugehörigkeit von *Sporocladus sophorae*. 242
 — *helichruysi*, Zugehörigkeit zu *Microdiplodis*. 514
 — *mayidicola*, Identität mit *D. zeae*. 512
 — *tubericola*, Wachstum in konzentrierten Lösungen. 440
 — *zeae*, Schädling von Mais. 484
Diplodiella, Identität mit *Diplodia*. 527
Diplodina, Zugehörigkeit von *Sphaeria erigerontis*. 242
 — *erigerontis*, Schädling von *Erigeron canadense*. 242
 — *richteriana* n. sp., Beschreibung. 513
 — *silybi mariani* n. sp., Beschreibung. 513
 — *weyhei* n. sp., Beschreibung. 513
Diplotaxis termifolia, Schädigung durch *Peronospora diplotaxidis*. 538
Dipsacus fullonum, perennierendes Myzel von *Peronospora dipsaci*. 539
Dipterostemon pauciflorus, Schädigung durch *Puccinia carneiana* und *P. tumamocensis*. 550
Discomyceten, Sporenverbreitung, Untersuchung. 368
Doassansia punctiformis, Schädling von *Butomus umbellatus*. 241
 Dörrfleckenkrankheit der Gerste, Auftreten. 134
 — des Hafers, Untersuchung. 457
Dondia intermedia, Schädigung durch *Puccinia dondiae*. 550
Dothidella janus, Schädling von *Quercus*. 235
Dothiorella betulae odoratae n. sp., Beschreibung. 245

- Draba*-Arten, Schädigung durch *Peronospora drabae*. 538
Dracaena, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
 Drahtwürmer, Schädlinge von Kartoffeln. 330
 —, — — Weizen. 134
Drymaria cordata, Schädigung durch *Mycosphaerella drymariae*. 248
 Dünger, Lebensdauer pathogener Bakterien. 436
 Düngung, Bedeutung für das Auftreten von Kartoffelschorf. 108. 334
 —, — — — — *Phytophthora infestans*. 114
 —, — — — — — Rostpilzen. 478
 —, — — die Eisenfleckigkeit der Kartoffel. 328
 —, Grün-, Vorbeugungsmittel gegen Kartoffelschorf. 107

Ebenum stellatum, Vorkommen von *Coinothyrium ebeni*. 514
 — — — — — *Hendersonia ebeni*. 514
Echinodorus ranunculoides, Schädigung durch *Cuscuta alba f. submersa*. 310
Eclipta alba, Schädigung durch *Bacterium solanacearum*. 107
 Efeu, Holzfäule beschleunigend. 183
 —, Schädigung von Bäumen. 182
 Ehrenpreis, Bekämpfung mit Kainit. 192
 Ei, Bakteriengehalt, Bedeutung für die Bereitung von Trockenei. 156
 Eiche, Vorkommen von *Cladosporium* auf Mehltau befallenen Blättern. 242
 —, — — *Polypodium vulgare*. 229
 —, — — *Sparassis laminosa*. 437
 —, Widerstandsfähigkeit amerikanischer Arten gegen *Oidium alphitoides*. 512
 Eier, faule, bakteriologische Untersuchung. 413
 Eisereime, Bakteriengehalt, Untersuchung. 170
 Eisenfleckigkeit der Kartoffel, Bedeutung der Düngung. 328
 — — —, Ursache. 126
 Eisensalze, Wirkung auf Pilze. 262
 Eisensulfat, Bekämpfungsversuche gegen *Taraxacum*. 208
 Eisenvitriol, Bekämpfungsmittel gegen *Phelypaea ramosa*. 184
 — Unkrautbekämpfung. 191. 459
Elaeagnus, Wurzelknöllchen. 220
Elaphomyces cervinus, Schädigung durch *Cordiceps capitata*. 240
Elateromyces olivaceus n. gen. et n. sp., Schädling von *Carex riparia*. 240
 Elbe, biologische Untersuchung. 431
Eleutheromyces subulatus, Zugehörigkeit zu *Sphaeronema*. 535
Elleanthus discolor, Schädigung durch *Ascospora*. 515
Elsholzia cristata, Gewebeveränderung durch *Cuscuta granovii*. 180

Elymus caput medusae, Schädigung durch *Uredo dyemi capitatis-medusae*. 552
Empetrum, Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis cinerea*. 518
 — *nigrum*, Vorkommen von *Phaeoangella empetri*. 520
Empusa fresenii, natürlicher Feind von *Aphis papaveris*. 245
 Emulsin, Bindung von Formaldehyd. 137
Endogone, systematische Stellung. 381
Endomyces vernalis, Erreger des Milchflusses von Bäumen. 529
 — —, Fettbildung. 382
Endophyllum euphorbiae var. *uninucleatum* n. var. 529
Endothia pseudoradicis n. sp., Vorkommen auf *Castanea*. 530
 Engerlinge, Schädlinge der Kartoffel. 100
Entoloma grayanum, Abbildung. 247
Entomophthora sphaerosperma, natürlicher Feind von *Agriotes lineatus*. 245
 Entomophthoreen, Systematik. 530
Entyloma bicolor, Zugehörigkeit zu *E. fuscum*. 241
 — *cichorii* n. sp., Schädling von *Cichorium intybus*. 243
 — *corydalis*, Sporengröße. 241
 — *henningsianum*, Schädling von *Samolus valerandi*. 234
 — *monilifera* n. sp., Schädling von *Festuca ovina*. 245
 — *urocystoides* neue Bezeichnung für *Urocystis corydalis*. 241
 — *veronicicola*, Schädling von *Veronica scryphillifolia*. 241
Entylomella serotina n. gen. et n. sp., Schädling von *Symphytum officinale*. 514
 — — — — —, Zugehörigkeit zu *Entyloma serotinum*. 514
 Enzyme, Bindung von Formaldehyd. 136
Epicoccum neglectum, Auftreten. 513
Epidendrum bifidum, Schädigung durch *Hendersonia epidendri*. 515
 — *cochleatum*, Schädigung durch *Macrophoma epidendri*. 515
 — *macrostachyum*, Schädigung durch *Colletotrichum orchidearum*. 515
Epilachna dregei, Bekämpfung mit Bleiarsenat. 316
 — —, Schädling der Kartoffel, Biologie. 316
 — *territa*, Bekämpfung mit Arsenpräparaten. 97
 — —, Schädling von Kartoffeln auf Java. 97
 Erdbeere Schädigung durch *Lygus pratensis*. 318
 Erdnuß, Schädigung durch *Bacterium solanacearum*. 107
 Erdraupen, Bekämpfung mit Ätzkalk. 315
 —, — — Arsenpräparaten. 315
 —, Schädlinge von Kartoffeln. 315. 330
Erianthus ravenna, Schädigung durch *Camarosporium erianthi*. 244

- Ericaceen, skandinavische Exobasidiumarten. 547
- Erigeron canadense*, Schädigung durch *Diplodina erigerontis*. 242
- Ericspora biparasitica* n. sp., Schädling von *Anthostomella scopariae*. 512
- Erle, Schädigung durch *Ombrophila umbovata*. 511
- Erophila verna*, Schädigung durch *Peronospora erophilae*. 538
- Erucastrum pollichii*, Schädigung durch *Peronospora erucastris*. 538
- Erysimum cheiranthoides*, Schädigung durch *Hypochnus violaceus*. 545
- *perowskianum*, Schädigung durch *Seleotinia libertiana*. 492
- Erysiphe graminis*, Spezialisierung. 484
- Espeletia corymbosa*, Schädigung durch *Phyllachora espeletiae*. 248
- Euastrum*, Wasserblüte. 176
- Eudorina elegans*, Wasserblüte. 176
- Euglena*, Wasserblüte. 176
- *haematodes*, Wasserblüte. 176
- *rubra*, Wasserblüte. 176
- *sanguinea*, Wasserblüte. 176
- Eupteryx atropunctata*, Schädling der Kartoffel. 99
- Eurynchora betulina*, Beziehung zu *Didymochora betulina*. 512
- Eutipa lata*, Schädigung durch *Sphaeroneuma caespitosum*. 235
- Evernia prunastri*, Schädigung durch *Phoma peltigera*. 526
- Excipula*, Zugehörigkeit von *Trochilia commoda*. 511
- Exoascus confusus*, Zugehörigkeit zu *Taphrina*. 548
- Exobasidium-Arten, skandinavische von Ericaceen. 547
- Fabraea astrantiae*, Schädling von *Astrantia major*. 242
- Fadenziehen des Brotes durch *Bacillus mesentericus*. 157
- — —, Ursache und Verhütung. 157
- Fagus*, Vorkommen von *Nectria mammoidea* var. *rugulosa*. 535
- *silvatica*, Schädigung durch *Parasporia cidaris*. 244
- — —, Stelzenform. 229
- Fäkalien, Verarbeitung durch Fliegenlarven. 176
- Faramea occidentalis*, Schädigung durch *Aecidium farameae*. 550
- Farbanstriche, desinfizierende. 438
- Farbstoff, Bildung durch ein neues *Botryosporium*. 380
- , — — Hefe, Wirkung der Temperatur. 134
- , — — *Saccharomyces pulcherrimus*. 140
- , Bindung durch Hefe. 407
- Fawestol, Wert als Desinfektionsmittel. 347, 503
- Festuca*-Arten, Teleutowirte von *Puccinia aconiti-rubrae*. 515
- *gigantea*, Schädigung durch *Puccinia graminis*. 240
- *halleri*, Schädigung durch *Uredo festucae halleri*. 513 549
- *ovina*, Schädigung durch *Entyloma monilifera*. 245
- *pratensis*, Schädigung durch *Puccinia lolii*. 240
- *rubra* var. *genuina*, Teleutowirt von *Puccinia scillae-rubrae*. 549
- Fett, Bildung durch *Endomyces vernalis*. 382
- , — in Hefe. 148
- Ficallbia dofleini*, Vorkommen von Gregarinen in den Larven. 227
- Ficaria verna*, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 239
- Fichte, Schädigung durch Efeu. 182
- , — — *Tryblidiopsis pinastri*. 511
- Ficus elastica*, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
- Filago arvensis*, Schädigung durch *Orobanche ramosa*. 184
- Fische, Wirkung von Schwefelwasserstoff. 174
- Flachs, Schädigung durch *Cuscuta epilinum*. 179
- Flechten, Kohlehydratgehalt. 147
- , Nahrungsaufnahme. 225. 226
- , Ökologie. 224
- , Schädigung durch *Leciographa*. 511
- Fleisch, Fäulnis, Nachweis. 155
- , Konserven-, Vorkommen von *Granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens*. 410
- Fliegen, Vorkommen von *Tarichium richteri*. 548
- Fliegenlarven, Verarbeitung von Fäkalien. 176
- Flugbrand des Hafers s. Hafer, Flugbrand.
- der Gerste s. Gerste, Flugbrand und *Ustilago unda*.
- — —, Bekämpfung mit Heißwasser und Heißluft. 472
- — —, Bekämpfungsversuche mit Formaldehyd. 471
- Flughafer, Nachweis der Samen in Kleie. 159
- Flurasil, Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelkrebs. 112
- Fluornatrium, Konservierung von Rebpfählen. 438
- Fluoride, Wirkung auf Pilze. 262
- Fomes ribis*, Schädling von *Crataegus oxyacantha*. 243
- Formal-Blaustein, Wertlosigkeit. 468
- Formaldehyd, Bekämpfungsmittel gegen *Fusarium trichothecioides*. 122
- , Bekämpfungsversuche gegen *Fusarium*. 483
- , — — Gerstenflugbrand. 471

- Formaldehyd, Bekämpfungsversuche an Streifenkrankheit der Gerste. 482
 —, Bindung durch Enzyme. 136
 —, Giftwirkung auf Myrosin. 136
 —, Wirkung auf Invertase. 136
 Formaldehydbeize, Bekämpfungsmittel gegen Weizensteinbrand. 465
 —, Schädigung von Weizen. 463
 Formalin, Bodendesinfektion gegen Kartoffelkrebs. 113
 Forstliche Versuchsanstalt, schwedische, Bericht. 349
 Forsythia, Schädigung durch Botrytis cinerea. 517
 — suspensa, Schädigung durch Phyllosticta forsythiae 238
 Fraxinus-Arten, Vorkommen von Viscum album. 187
 —, Wirtspflanze von Viscum cruciatum. 187
 Fritfliege Schädling vom Hafer. 135
 Frost, Schädigung von Kartoffeln. 127
 —, — an Moorkulturen, Vorbeugungsmaßnahmen. 556
 Fuchsie, Wirkung von salpetersaurem Harnstoff. 436
 Fuligo septica, Vorkommen von Spicaria fuliginis. 546
 Fumarsäure, Bildung durch Aspergillus fumaricus. 149
 Fusarien, Bestimmungsschlüssel. 530
 —, Wachstum, Wirkung von Solanin. 322
 Fusariol, Bekämpfungsmittel gegen Fusarium. 483
 —, — Weizensteinbrand. 470
 —, chemische Bekämpfungsmittel. 483
 —, Erreger der Auswinterung beim Roggen. 134
 —, Knollenfäule der Kartoffel, chemische Untersuchung. 122
 —, monographische Studie. 121
 — corallinum, Schädling von Heloecharis palustris. 243
 — coeruleum, Schädling der Kartoffel. 121
 — maculans, systematische Stellung. 243
 — oxysporum, physiologische Unterschiede von F. trichothecoides. 531
 — —, Schädling der Kartoffel. 105. 322
 — —, Wachstum in konzentrierten Lösungen. 440
 — putrefaciens, Erreger der Kernhausfäule von Äpfel und Birnen. 491
 — radiceola, Schädling der Kartoffel. 105. 122
 — —, Wachstum in konzentrierten Lösungen. 440
 — roseum, Zugehörigkeit zu Gibberella saubinetii. 531
 — solani, Schädling der Kartoffel. 99
 — trichothecoides, Bekämpfung durch Beizen der Kartoffelknollen. 122
 — tuberivorum, Identität mit Fr. trichothecoides. 531
 — —, Schädling der Kartoffel. 105. 122. 322
 Fusicladium dendriticum, Entwicklung der Perithezien. 553
 — saliciperdum, Schädling von Salix caprea. 239
 — sorghi, Zugehörigkeit zu Hadrotrichum. 236
 Fußkrankheit des Weizens, Auftreten. 134
 Futtermittel, milbenbefallene, schädlich für Haustiere. 161
 Gärung, Alkohol-, Bedeutung der Phosphate. 150
 —, —, Bildung von Acetaldehyd, Demonstration. 146
 —, —, Glycerinbildung, Untersuchung. 149
 —, —, Verlauf in alkalischen Medien. 147
 —, —, Wirkung von Chloriden. 148
 —, Bakterien-, Schädigung der Erreger durch die Produkte. 503
 —, Chemismus, Bedeutung des Kofermentes. 146
 —, Hefe-, Wirkung von Alkali. 408
 —, Obstwein-, Wirkung von Stickstoffzusätzen. 492
 —, Wärmeentwicklung. 91
 —, zellfreie, Untersuchung. 142
 Gagea lutea, Schädigung durch Septoria commutata. 244
 — pratensis, Schädigung durch Septoria commutata. 244
 Galactia jussiaena, Schädigung durch Pileostyles galactiae. 184
 Galanthus, Schädigung durch Melampsora galanthi-fragilis. 236
 Galega officinalis, Schädigung durch Septoria bidentis. 243
 — —, — — Uromyces galegae. 243
 Galeopsis, Schädigung durch Phelypaea ramosa. 184
 — tetrahit, Bekämpfung mit Kainit. 460
 — —, Schädigung durch Ascochyta gallopsidis. 245
 — —, — — Hypochnus violaceus. 545
 Galeruca tanacetii, Biologie und Bekämpfung. 317
 — —, Schädling der Kartoffel, Massenauf-treten. 316
 Galinsoga parviflora, Biologie und Bekämpfung. 460
 Galium mollugo, Schädigung durch Plaeosphaeria punctiformis. 238
 — —, Vorkommen von Orobanche caryophyllacea. 183
 — verum, Vorkommen von Orobanche caryophyllacea. 183
 Galizien, Pilzflora, Beiträge. 243
 Gallen durch Leptosphaeria galigena an Parmelia atrata. 527
 — — Oularia peltigerae n. sp. an Peltigera rufescens. 527
 Gefrierfleisch, bakteriologische Untersuchung. 410
 Gelatinosporium, Zugehörigkeit von Microspora pinastri. 235

- Gelbrost, Ertragsverminderung von Getreide. 481
 —, Überwinterung. 478
 —, Widerstandsfähigkeit einiger Weizensorten, Ursache. 480
Genista germanica, Sektorialehimäre. 232
 Genußmittel, Untersuchung, Taschenbuch. 154
Geosiphon pyriforme n. gen. et n. sp., Beschreibung. 222
Geranium pusillum, Schädigung durch *Phe-lypaea ramosa*. 184
 Gerste, Beschädigung durch Wind. 453
 —, Blattflecken durch *Pseudomonas*. 484
 —, Dörrfleckenkrankheit, Auftreten. 134
 —, Ertragsverminderung durch *Helminthosporium*. 481
 —, — — *Ustilago nuda*. 474
 —, Flugbrand, Bekämpfung durch Absieben der kleinen Körner. 471
 —, —, Bekämpfungsversuche mit Formaldehyd. 471
 —, —, — — Heißwasser und Heißluft. 472
 —, Infektion des Saatgutes mit *Helminthosporium teres*. 482
 —, — durch *Tilletia panicieii*. 241
 —, Schädigung durch Bakterien. 484
 —, — — *Helminthosporium acrothecoides*. 246
 —, Streifenkrankheit, Auftreten. 134
 —, —, Bedeutung für die Saatenanerkennung. 482
 —, —, Bekämpfung mit *Uspulun*. 482
 —, —, Bekämpfungsversuche durch Absieben der kleinsten Körner. 482
 —, —, — — Formaldehyd. 482
 —, —, — — Heißwasser und Heißluft. 482
 —, —, — — Kupfervitriol. 482
 Getreide, Auswinterung, Ursache. 449
 —, Bakterienimpfung, Wirkung auf den Ertrag. 435
 —, bakteriologische Untersuchung von gesundem und muffigem. 160
 —, Beizvorrichtung. 473
 —, Beizzwang. 473
 —, Ertragsverminderung durch Gelbrost. 481
 —, Fußkrankheit, Bekämpfung mit Kalkdüngung. 334
 —, Infektionsversuche mit Mutterkorn von *Zizania aquatica*. 484
 —, Keimung, Wirkung von *Uspulun*. 468
 —, Lagern, Untersuchung. 453
 —, —, Verhütung. 456
 —, Pilzsymbiose, Untersuchung. 218
 —, Schädigung durch Dürre. 459
 —, Schimmelpilze, Bekämpfung durch Sublimatbeize. 484
 —, Spitzendürre, Ursache. 457
 —, Widerstandsfähigkeit verschiedener Sorten gegen Rostpilze. 479
 —, Winterfestigkeit, Bedeutung von Trokensubstanz und Zuckergehalt. 451
 Getreidekörner, Vorkommen von *Bacterium herbicola*. 160
 Gewässer, Sauerstoffhaushalt. 174
Gibberella saubinetii, Zugehörigkeit von *Fusarium roseum*. 531
 Gifte, Widerstandsfähigkeit von Bakterien, Prüfung. 345
Gilletiella, Unterschied von *Melanochlamys*. 248
Ginallia laosensis n. sp., Vorkommen in China. 183
Glechoma hederaceum, Schädigung durch *Puccinia verrucosa*. 514
 — — — — *Ramularia calcea*. 514
Gleditschia, Vorkommen von *Nectria vaui-lotiana*. 535
 —, Wirtspflanze von *Viscum album*. 187
 Glockenblume, Schädigung durch *Galeruca tanacetii*. 317
Gloeosporidium n. gen., Zugehörigkeit von *Gloeosporium acericolum*. 236
 — — — — *Gloeosporium fagi*. 236
Gloeosporina n. gen., Zugehörigkeit von *Gloeosporium inconspicuum*. 236
Gloeosporium acericolum Zugehörigkeit zu *Gloeosporidium*. 236
 — *carpini*, Zugehörigkeit zu *Cylindrosporella*. 236
 — *fagi*, Identität mit *Labrella fagi*. 236
 — —, Zugehörigkeit zu *Gloeosporidium*. 236
 — *helicis*, Zugehörigkeit zu *Monostichella*. 236
 — *henningsii* n. sp., Beschreibung. 513
 — *inconspicuum*, Zugehörigkeit zu *Gloeosporina*. 236
 — *myrtilli*, Schädling von *Vaccinium myrtillus*. 239
 — *padi*, Schädling von *Prunus padus*. 239
 — *robergi*, Schädling von *Carpinus betulus*. 239
 — —, Zugehörigkeit zu *Guignardia carpinea*. 239
 — *salicigenum* n. sp., Beschreibung. 245
 — *veronicarum*, Vorkommen auf *Veronica*. 210
Glomerella cingulata, Wachstum in konzentrierten Lösungen. 440
 — *rufomaculans*, Wirkung verschiedener Temperaturen. 234
 Glukose, Wirkung auf Harnstoffbakterien. 382
Glyceria, Schädigung durch *Leptosphaeria glyceriae*. 242
 — *aquatica*, Schädigung durch *Ombrophila ambigua*. 511
Glycyphagus domesticus, starkes Auftreten. 162
 Glycerin, bakteriologische Untersuchung
 —, Bildung bei alkoholischer Gärung, Untersuchung. 149

- Glyzerin-Gelatine-Präparate, Haltbarmachung. 132
- Glyzerin, Zersetzung durch *Bacterium tartarophthorum*. 152
- Gnomonia betulina* n. sp., Beschreibung. 245
- *leptostyle*, Zugehörigkeit von *Marssonina juglandis*. 239
- Gomphosphaerica naegeliana*, Wasserblüte. 176
- Goniothallamus*, Schädigung durch *Accidium parile*. 249
- Gonium pectorale*, Wasserblüte. 176
- Gortyna ochracea*, Schädling der Kartoffel. 318
- Granulobacillus saccharobutiricus immobilis liquefaciens*, Vorkommen in Konservenfleisch. 411
- Graphiola phoenicis*, Schädling von *Phönix dactylifera*. 241
- Graphium*, Schädling von *Pleurothallis*. 515
- Gregarinen, Vorkommen in Larven von *Ficalbia dofleini*. 227
- Grobseide, ungarische, s. a. *Cuscuta racemosa* und *C. suaveolens*. —, — Vorkommen an Rotkleesamen. 181
- Grünalgen, Symbiose mit *Cyanotheca longipes*. 221
- , — — *Hydra*. 227
- Grünsyrupwürze, Vermehrung der Hefe. 140
- Güllenstickstoff, Konservierungsversuch. 435
- Guignardia carpinea*, Zugehörigkeit von *Gloeosporium robergi*. 239
- Gunnera*, Symbiose mit *Nostoc punctiforme*. 221
- Gurke, Schädigung durch *Epilachna dregei*. 316
- , — — *Lygus pratensis*. 318
- Gymnosporangien Schwedens, Spezialisierung. 532
- Gymnosporangium, Empfänglichkeit von Pomaceen-Bastarden. 532
- *clavariaeforme*, Spezialisierung. 533
- *fraternum* n. sp., Accidienbildung auf *Amelanchier*. 532
- , —, Infektionsversuche. 532
- *fusisporum* n. sp., *Cotoneaster vulgaris* Accidienwirt. 442
- — —, Infektionsversuche. 442
- — —, Schädling von *Juniperus sabina*. 442
- *oxycedri*, Infektionsversuche. 532
- *tauricum* n. sp., Infektionsversuche. 532
- *tremelloides*, Empfänglichkeit von *Sorbus aria* × *aucuparia*. 237
- , —, Spezialisierung. 533
- Hadrotrichum*, Zugehörigkeit von *Fusicladium sorghi*. 236
- Hafer, Blattdeformation. 453
- , Blattflecken durch *Phytophthora*. 484
- , Dörrfleckenkrankheit, Untersuchung. 457
- , Ertragsverminderung durch *Ustilago avenae*. 474
- , Flugbrand, Bekämpfung mit Formaldehyd. 472
- , Schädigung durch *Bacillus nitrosus*. 457
- , — — Fritfliege. 135
- , Weißblättrigkeit durch Kälte. 451
- Hafermilbe, starkes Auftreten. 162
- Hahnenfuß Bekämpfungsversuche mit Unkrauttod. 460
- Hainesia minutissima* n. sp., Beschreibung. 245
- Hamster, Wirkung von Schwabexpulver. 347
- Hamsterfänger, Prüfung. 346
- Hanf, Schädigung durch *Orobanche ramosa*. 184
- Haplosporella caespitosa*, Beziehung zu *Cucurbitaria hederiae*. 512
- *chlorostroma*, Beziehungen zu *Camarosporium robiniae*. 511
- , —, Schädling von *Robinia pseudacacia*. 511
- Harnstoff, salpetersaurer, Wirkung auf gärtnerische Kulturpflanzen. 435
- , Zersetzung durch Bakterien. 1
- Hedera, Schädigung durch *Micropeltis carnioleica*. 511
- , Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis cinerea*. 518
- *helix*, Schädigung durch *Phyllosticta hederiae*. 238
- , — — *Phyllosticta hedericola*. 238
- Hederich, Bekämpfung mit Ammoniumsulfat. 208
- , — — Eisenvitriol. 459. 556
- , — — Kainit. 192. 204. 206. 460. 556
- , — — Kalkstickstoff. 201—204. 206. 460. 556
- , — durch Kulturmaßnahmen. 203. 205. 206
- , — mit Kuprozotin. 191
- , Nachweis der Samen in Kleie. 159
- Hefe, Apfelwein-, Gärvermögen. 140
- , enzymatische Untersuchung. 135
- , Farbstoffbildung, Wirkung der Temperatur. 134
- , Farbstoffbindung. 407
- , Fettbildung. 148
- , —, Bedeutung der Temperatur. 133
- , Flockung, Ursache. 94
- , Gärung, Bukettbildung. 95
- , —, Wirkung von Alkali. 408
- , —, Wirkung der Wasserstoff- und Hydroxylionenkonzentration. 141
- , Maltasegehalt, Untersuchung. 93
- , Mineralbestandteile, Untersuchung. 91
- , Preß-, Haltbarkeitsprüfung, Methode. 151

- Hefe, Säurebildung. Untersuchung. 150
 —, Sprossung, Wirkung der Temperatur. 133
 —, Untersuchung der auf Rubus- und Sambucus-Früchten vorkommenden Arten. 139
 —, Vergärung von Zucker durch untergärrige und obergärrige. 92
 —, Verhalten in dünnen Würzen. 93
 —, Vermehrung einzelner Zellen, Bedeutung organischer Stickstoffverbindungen. 142
 —, Vermehrungsfähigkeit in Grünsyrupwürzen. 140
 —, Verunreinigung in schwachgradigen Würzen, Ursachen. 134
 —, Wert als Futtermittel. 415
 —, Wirkung von Ozon. 155
 —, Zellform, Wirkung der Temperatur. 134
- Heißwasser, Bekämpfungsmittel gegen Phytophthora. 129
 —, — — Weizensteinbrand. 470
 — und Heißluft, Bekämpfungsmittel gegen Gerstenflugbrand. 472
 — — —, Bekämpfungsversuche gegen Streifenkrankheit der Gerste. 482
- Helicocharis palustris, Schädigung durch Claviceps nigricans. 243
 — —, — — Fusarium corallinum. 243
- Helicomyces trigitziensis n. sp. 443
- Helminthia echioides, Einschleppung nach Deutschland. 189
- Helminthosporium, Ertragsverminderung von Gerste. 481
 — acrothecioides n. sp., Schädling von Gerste. 246
 — anthyllidis n. sp., Schädling von Anthyllis vulneraria. 240
 — dematioideum n. sp., Schädling von Anthoxanthum odoratum. 244
 — poae n. sp., Schädling von Poa trivialis. 240
 — teres, Infektion von Gerstensaatgut. 482
- Helosciadium, Schädigung durch Cuscuta alba f. submersa. 310
- Helotium dierani n. sp., Schädling von Dieranum longifolium 511
 — drosodes, Zugehörigkeit zu Beloniosypha. 511
- Hemiptera, Schädling der Kartoffel. 99
- Hendersonia, Schädling von Cattleya lawrenciana. 515
 — calyptegiae, Schädling von Convolvulus. 512
 — ebeni n. sp., Vorkommen auf Ebenum stellatum. 514
 — epidendri n. sp., Schädling von Epidendrum bifidum. 515
 — mammilana, Zugehörigkeit zu Sphaeria rhodostoma. 236
 — saponariae n. sp., Beschreibung. 513
- Hepatica acutiloba, perennierendes Myzel von Plasmopara pygmaea. 539
 — nobilis, Schädigung durch Ascochyta hepatica. 239
 — triloba **B** albiflora, Schädigung durch Uredo syncocca. 241
- Herbstzeitlose, Bekämpfung. 200
- Herpotrichia nigra Beziehung zu Ozonium plicata. 512
 — — Vorkommen auf Juniperus. 512
 — —, — — Picea excelsa. 512
 — —, — — Pinus mughus und P. pumilio 512
- Hesperis matronalis, Schädigung durch Ascochyta hesperidis. 239
 — —, — — Peronospora hesperidis. 538
- Heterosporium paradoxum n. sp., Schädling von Calea glomerata. 248
- Heu, Selbsterhitzung, Ursache. 163
- Hexenbesen durch Taphrina crataegi an Crataegus. 548
- Hieracium scabrum, Schädigung durch Puccinia fraseri. 550
 — — umbellatum, Schädigung durch Ramularia hieracii umbellati. 245
- Himbeerstrauch, Schädigung durch Didymella applanata. 492
- Hippophae rhamnoides Schädigung durch Polyporus igniarius. 437
- Hippursäure, Zersetzung durch Mikroorganismen. 2. 67
- Hoja carnosae, Mykorrhiza. 214
 Holcus mollis, Schädigung durch Alternaria holcina. 513
- Holland, Nachweis von Spongopora subterranea. 331
 —, Verbreitung von Hypochnus solani. 104
- Holopodium gibberum, Wasserblüte. 176
- Holz, Konservierung, Untersuchung. 257
- Holzgewächse, panaschierte, Winterruhe, Untersuchung. 525
- Honigtau, technische Verwertung. 92
- Hopfen, Schädigung durch Cyphella faginea. 511
 — — — Lygus pratensis. 318
- Hordeum murinum, Schädigung durch Puccinia glumarum. 479
 — —, — — Puccinia graminis. 240
 — —, — — Puccinia simplex. 240
- Hühnerrei, alkoholische Gärung durch Bacillus mycoides var. ovoäthylicus. 157
- Huernia penzigii, Mykorrhiza. 214
- Hundskamille, Bekämpfung mit Kainit. 192
- Hyacinthus leucophaeus Schädigung durch Septoria podolica. 244
- Hyalospora polypodii dryopteridis, Infektion von Phlogopteris dryopteris und von Tanne. 551
- Hyalothera dissiliens, Wasserblüte. 176
 — mucosa, Wasserblüte. 176
- Hydra, Symbiose mit Grünalgen 227
- Hydroecia micacea, Schädling der Kartoffel. 98. 318

- Hygiene, Grundriß. 338
- Hymenocarpos circinnatus, Schädigung durch Uromyces hymenocarpi. 234
- Hymenomyceten, Sexualität. 382
- Hyoseris radiata, Schädigung durch Protomyces kreuthensis. 234
- Hypesloeus visci, Vorkommen auf Viscum album. 188
- Hyphonectria, Zugehörigkeit von Nectria leptosphaeriae. 535
- Hypericum perforatum, Bekämpfung mit Kainit. 460
- Hypochnus solani, Schädling der Kartoffel. 98
- , — — Verbreitung in Holland. 104
- terrestris n. sp., Sexualität. 382
- violaceus, Wirtspflanzen. 545
- Hypocrella, Vorkommen von Sirospersma hypocrellae. 249
- aurea n. sp., Beschreibung. 249
- insignis n. sp., Beschreibung. 249
- plana n. sp., Schädling von Piper. 249
- sphaeroidea n. sp., Beschreibung. 249
- Hypodermina n. gen., Zugehörigkeit von Hypodermium nervisequum. 235
- nervisequum, Beziehung zu Lophodermium nervisequum. 235
- —, Zugehörigkeit zu Hypodermina. 235
- Java, Schädigung von Kartoffeln durch Epilachna territa. 97
- Ilex, Schädigung durch Botrytis cinerea. 517
- , — — Micropeltis carniolica. 511
- Illosporium diedickeanum, Zugehörigkeit zu Cristulariella. 236
- Illosporium mayorii n. sp., Vorkommen auf Puccinia lateritia. 248
- Impatiens parviflora, Gewebeveränderung durch Cuscuta gronovii. 180
- Imperata arundinacea var. köningii, Hypocrella-Stromata, Vorkommen von Sirospersma hypocrellae. 249
- Impfpult für bakteriologische Arbeiten. 342
- Indien, Auftreten von Phytophthora infestans. 119
- , Verbreitung von Rhizoctonia solani. 104
- Insekten, Verpackung und Aufbewahrung. 313
- Inula salicina, Vorkommen von Pyrenopeziza compressula var. inulae. 443
- Invertase, Wirkung von Formaldehyd. 136
- Jowa, Pilze, Beiträge. 247
- Iris, Schädigung durch Botrytis cinerea. 517
- versicolor, Schädigung durch Septoria densiuscula. 247
- Isariopsisella vossiana, Schädling von Cirsium oleraceum. 514
- Isariopsis dearnessii n. sp., Schädling von Comptonia asplenifolia. 247
- episphaerica, Vorkommen auf Cerastium triviale. 515
- Isoëtes, Schädigung durch Cuscuta alba f. submersa. 310
- lacustris, Schädigung durch Lignieria isoetis. 541
- Isotoma fimetaria, Vorkommen an faulen Kartoffeln. 331
- Juglans regia, Schädigung durch Marssonina juglandis. 239
- —, Vorkommen von Viscum album. 187
- Juncus effusa, Schädigung durch Placosphaeria junci. 238
- Juniperus, Hexenbesenbildung durch Arceuthobium oxycedri. 179
- , Vorkommen von Herpotrichia nigra. 512
- , — — Neopeckia coulteri. 512
- oxycedrus, Schädigung durch Stictochorella juniperi. 512
- sabina, Schädigung durch Gymnosporangium fusisporum. 442
- Kabatia latemarensis, Vorkommen auf Loniceria coerulea. 236
- —, Zugehörigkeit zu Colletotrichella. 236
- mirabilis, Vorkommen auf Loniceria alpigena und L. nigra. 236
- —, Zugehörigkeit zu Colletotrichella. 236
- Kadmiumsälze, Wirkung auf Pilze. 262
- Käse, Emmentaler-, bakteriologische Untersuchung. 172
- , —, Bereitung, Gefährdung durch Buttersäurebazillen des Süßgrünfutters. 162. 173
- , Herstellung mit Reinkulturen. 172
- , Roquefort-, Bereitung. 174
- Kaffeebaum, Schädigung durch Corticium stevensii. 529
- Kainit, Bekämpfungsmittel gegen Hederrich. 204. 206. 460
- , Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelkrebs. 111. 320
- , Unkrautbekämpfung. 192. 460
- Kali, Wirkung auf die Schwarzbeinigkeit der Kartoffel. 334
- Kalimangel, Wirkung auf Kartoffeln. 127
- Kaliumchlorid, Bekämpfungsmittel gegen Phelypaea ramosa. 184
- Kaliumpermanganat, Bekämpfungsversuche gegen Weizensteinbrand. 470
- Kalk, Düngung, Wirkung auf Pflanzenkrankheiten. 334
- , Lösung durch Pharcidia lichenum. 389
- , Verhalten von Holz- und Rindenflechten. 226
- Kalkstickstoff, Bekämpfungsmittel gegen Hederrich. 201. 204. 206. 460
- , Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelkrebs. 111. 320
- , — — Papaver rhoeas. 193
- Kampher, bakteriologische Untersuchung. 286

Kanada, Pilze, Beiträge.	247	Kartoffel, Schädigung durch Drahtwürmer.	330
Kartoffel, Abbau.	332	—, — — Engerlinge.	100
—, Anerkennung, Bewertung der Krankheiten.	326	—, — — Epilachna dregei.	316
—, Auftreten von Krankheiten bei Anbau auf Neuland.	105	—, — — Epilachna territa auf Java.	97
—, Blattrollkrankheit, Auftreten.	97	—, — — Erdraupen.	315. 330
—, —, Ursache und Wesen.	102. 327	—, — — Eupteryx atropunctata.	99
—, —, Wirkung auf den Ertrag.	124	—, — — Frost.	127
—, —, Züchtung widerstandsfähiger Sorten.	327	—, — — Fusarium coeruleum.	121
—, chemische Untersuchung fusariumfauler Knollen.	122	—, — — Fusarium oxysporum.	105. 322
—, Durchwachsen.	328	—, — — Fusarium radiclecola.	105. 122
—, Eisenfleckigkeit, Bedeutung der Düngung.	328	—, — — Fusarium solani.	99
—, —, Ursache.	126	—, — — Fusarium trichothecioides.	105. 122. 322
—, enzymatische Untersuchung.	98. 319	—, — — Galeruca tanaceti, Massenauf-treten.	316
—, faule, Vorkommen von Isotoma fime-taria.	331	—, — — Gortyna ochracea.	318
—, Knollen, Bekämpfung von Fusarium trichothecioides durch Beizen.	122	—, — — Hemiptera.	99
—, —, Schädigung durch Rhizoctonia, Bekämpfungsversuche mit Sublimatbehandlung.	120	—, — — Hydroecia micacea.	98. 318
—, Konservierung durch Megasan.	128. 334	—, — — Hypochnus solani.	98
—, Konservierungsversuche mit Natrium-boroformiat.	335	—, — — Krähen.	319
—, — — Schwefel.	128	—, — — Limax agrestis.	331
—, Krautfäule, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe.	98	—, — — Lygaeus.	100
—, Krebs, Bekämpfungsversuche durch Bodendesinfektion.	111. 112. 320	—, — — Lygus pabulinus.	100
—, —, Bekämpfung durch Bodendesinfektion mit Formalin.	113	—, — — Lygus pratensis.	318
—, —, Überwinterung im Boden.	111	—, — — Macrosiphum solanifolii.	102
—, —, Verbreitung in Norwegen.	99	—, — — Macrosporium solani.	97
—, —, — Schweden.	113	—, — — Mäuse.	330
—, —, Widerstandsfähigkeit einzelner Kartoffelsorten.	95	—, — — Meloe violaceus.	98
—, Kringeriggheid, Auftreten.	97	—, — — Mylabris fuesslini.	100
—, Lagerung, Versuche.	127	—, — — Neocosmospora vasinfecta.	123
—, Mosaikkkrankheit, Auftreten.	98	—, — — Noctua exclamationis.	100
—, —, Wirkung auf den Ertrag.	127	—, — — Oospora scabies.	108
—, oberirdische Knollenbildung.	125	—, — — Orobanche ramosa.	184
—, Schädigung durch Actinomyces scabies.	104	—, — — Phoma solanicola.	324
—, — — Aleyrodes vaporariorum.	99	—, — — Physopus vulgatissimus.	99
—, — — Alternaria solani.	324. 330	—, — — Phytophthora erythroseptica.	246
—, — — Anguilluliden.	98	—, — — Phytophthora infestans.	97. 99. 321
—, — — Aphalara nervosa.	318	—, — — — —, Bedeutung der Düngung	114
—, — — Bacillus caulivorus.	99	— — — Polyphylla fullo.	100
—, — — Bacillus phytophthorus in Dänemark.	98	— — — Psylliodes affinis.	317
—, — — Bacterium xanthochlorum.	107	—, — — Pythium debaryanum.	123
—, — — Calocoris bipunctatus.	98. 100	—, — — Rhizoctonia.	105. 135. 322
—, — — Cassida pallidula, Biologie.	317	—, — — Rhizoctonia crocorum.	322
—, — — Cercospora.	325	—, — — Rhizoctonia destruens.	104
—, — — Cercospora eoncors, Biologie und Bekämpfung.	124	—, — — Rhizoctonia nigricans.	123
—, — — — — in Dänemark.	97	—, — — Rhizoctonia solani, Verbreitung in Indien.	104
—, — — Chlorita viridula.	99	—, — — Rhopalosiphum solani.	99
—, — — Chrysomela exoleta.	100	—, — — Schnecken.	98
		—, — — Sclerotinia fuckeliana.	99
		—, — — Serica brunnea.	98
		—, — — Siphonophora solani.	99
		—, — — Spongospora solani.	108
		—, — — Spongospora subterranea.	98. 99. 330
		—, — — Tetranychus telarius.	99
		—, — — Tipula oleracea.	100
		—, — — Verticillium alboatrum.	105. 123. 323. 554
		—, — — Wintersaateule.	100

- Kartoffel, Schädigung durch Ypsiloneule. 100
 —, Schorf, Auftreten. 99
 —, —, Bedeutung der Düngung. 108. 334
 —, —, Bekämpfung mit Schwefeldüngung 108
 —, —, — durch Sublimatbeize. 105
 —, —, Gründüngung, Vorbeugungsmittel. 107
 —, Schwarzbeinigkeit durch *Bacillus atro-*
septicus. 319
 —, — — *Bacillus phytophthorus*. 106. 319
 —, —, Höhe des Ernteaufalles. 319
 —, —, Wirkung von Kalidüngung. 334
 —, Spaltung des Knollenfleisches, Ursache 126. 329
 —, Vorkommen von *Agrotis vallisera*. 100
 —, — — *Aphis rapae*. 100
 —, — — *Borborus limosus*. 100
 —, — — *Phylloperla horticola*. 100
 —, — — *Sciara vitripennis*. 100
 —, Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten
 gegen Krebs. 95. 320
 —, — — — *Phytophthora infestans*.
 116. 117. 321
 —, Wirkung von Kalimangel. 127
 —, Wurzelschimmel, Auftreten. 97
 Kartoffelkäfer, Biologie und Bekämpfung.
 101
 Katalase, Bakterien-, Untersuchung. 137
 Kellerasseln, Wirkung von Schwabex-
 pulver. 347
 Kiefer, Blasenrostpilze, Wirtswechsel. 537
 —, epidemisches Auftreten von *Perider-*
mium pini f. acicola. 242
 Klebkraut, Nachweis der Samen in Kleie.
 159
 Kleie, Nachweis von Unkrautsamen. 159
 —, quantitativer Nachweis von Stein-
 brand. 463
 —, rumänische, Brandsporengelalt. 158
 —, Verwendung zur Branntweingewin-
 nung. 151
 Knöterich, Bekämpfungsversuche mit Un-
 krauttod. 460
 —, Nachweis der Samen in Kleie. 159
 Kochia sedoides, Schädigung durch *Pero-*
nospora kochiae. 539
 Koeleria cristata, Infektionsversuche mit
Puccinia glumarum. 480
 Koferment, Nachweis in keimenden Erb-
 sen. 144
 —, — — Muskelgewebe. 144
 Kohl, Schädigung durch *Lygus pratensis*.
 318
 Kohlensäure, Assimilation chemische Vor-
 gänge. 503
 —, — durch Bakterien. 353. 432
 Kohlensäuredüngung, Bedeutung. 504
 Kohlhernie, Bekämpfung mit Kalkdün-
 gung. 334
 Kohlrübe, Wirkung von salpetersaurem
 Harnstoff. 435
- Kornblume, Bekämpfung mit Kainit. 192
 —, Nachweis der Samen in Kleie. 159
 Kornkäfer, Bekämpfung mit Anilinöl. 161
 Kornrade, Nachweis der Samen in Kleie.
 159
 Krähen, Schädigung von Kartoffeln. 319
 Kraussia floribunda, Symbiose mit Bakte-
 rien. 218
 Krautfäule der Kartoffel, Bekämpfung mit
 Bordeauxbrühe. 98
 Krebs der Kartoffel, Ausbreitung in
 Schweden. 113
 — — —, Bekämpfung durch Bodendesin-
 fektion mit Formalin. 113
 — — —, Bekämpfungsversuche durch
 Bodendesinfektion. 111. 112. 320
 — — —, Überwinterung im Boden. 111
 — — —, Verbreitung in Norwegen. 99
 — — —, Widerstandsfähigkeit einzelner
 Sorten. 320
 Kresol, Desinfektionswert der drei Iso-
 meren. 505
 Kresotin-Kresol, Wert als Desinfektions-
 mittel. 346. 503
 Kreuzkraut, Bekämpfung mit Kainit. 192
 Kringeriggheid der Kartoffel, Auftreten. 97
 Kürbis, Schädigung durch *Epilachna dre-*
gei. 316
 —, — — *Orobancha ramosa*. 184
 Kupfer, bakterizide Wirkung. 505
 Kupferazetat, Bekämpfungsmittel gegen
 Weizensteinbrand. 468
 Kupferkalkbrühe, Bekämpfungsmittel ge-
 gen *Phytophthora infestans*. 116. 135.
 321. 332
 Kupfersalze, Wirkung auf Pilze. 262
 Kupfervitriol, Bekämpfungsmittel gegen
Phelypaea ramosa. 184
 —, — — Weizensteinbrand. 467
 —, Bekämpfungsversuche gegen Streifen-
 krankheit der Gerste. 482
 —, Unkrautbekämpfung. 191
 Kuproazotin, Bekämpfungsmittel gegen
 Hederich. 191
- Laboulbenia abyssalis* n. sp., Beschreibung.
 535
 — *deltomeri* n. sp., Beschreibung. 535
 — *picardii* n. sp., Beschreibung. 535
Labrella fagi, Identität mit *Gloeosporium*
fagi. 236
Labrella periclymeni, Zugehörigkeit zu
Colletotrichella. 236
Lachesis alternatus, Blutserum, diastati-
 sche Eigenschaften. 403
Lachesis-Arten, Gift, Wirkung auf die Ko-
 agulation des Blutes. 404
Lachnea hemisphaerica, Schädigung durch
Sepedonium simplex und *Stephanoma*
strigosum. 525
Lactococcus dextranicus, Identität mit
Leuconostoc mesenteroides. 384
Laelia, Schädigung durch *Anthostomella*.
 515

- Laelia albida*, Schädigung durch *Phyllosticta laeliae*. 515
 — *crispa*, Schädigung durch *Colletotrichum orchidearum*. 515
 — *furfuracea*, Schädigung durch *Phyllosticta laeliae*. 515
 Lärche, Vorkommen von *Boletus viscidus*. 437
 Lagern des Getreies, Untersuchung. 453
 — — —, Verhütung. 456
Lambertella corni maris n. gen. et n. sp., Schädling von *Cornus mas*. 511
Lamium, Schädigung durch *Phelypaea ramosa*. 184
 — *album*, Schädigung durch *Phyllosticta lamii*. 238
 — *purpureum*, Bekämpfung mit Kainit. 460
 — —, Schädigung durch *Ramularia lamiiicola*. 514
 — —, — *Septoria lamii*. 514
Lamprocystis roseapersicina, Wasserblüte. 176
Lantana hispida, Schädigung durch *Meliola lantanae*. 248
Larix leptolepis, Infektion durch Tannennistel. 186
 — —, Schädigung durch Kiefern-
 mistel. 185
Laschia ledermanni n. sp., Beschreibung. 249
Lasoderma serricorne, Beschädigung von Tabak. 154
Lasiodiplodia, Identität mit *Diplodia*. 527
 — *paraphysaria*, Schädling von *Cattleya eldorado*. 515
Lathyrus, Bekämpfung mit Schwefelsäure. 197. 459.
 — *aphaca*, Samenkeimung. 210
Lecanora polytropa, Schädigung durch *Pharcidia fuscatae*. 526
 — *solorinoides*, Schädigung durch *Rosellinia steineriana*. 527
 — *subfusca*, Schädigung durch *Pharcidia epicymatica*. 526
Leciographa, Schädling von Flechten. 511
Ledothamnus, Schädigung durch *Dendrophora roraimae*. 183
Ledum, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
 Leguminosen, Schädigung durch *Phoradendron tetragolum*. 183
Leitgebia, Schädigung durch *Dendrophora roraimae*. 183
Lepiota procera, Abbildung. 247
Lepocinctis texta, Wasserblüte. 176
Leptocarpea loeselii, Schädigung durch *Phoma leptocarpeae*. 242
Leptophaacidium n. gen., Zugehörigkeit von *Sphaerella umbelliferarum*. 510
Leptosphaeria circinans, Beziehung zu *Rhizoctonia*. 545
 — *crepini*, Vorkommen auf *Lycopodiumannonitum* und *L. clavatum*. 513
Leptosphaeria galigena, Gallenbildung von *Parmelia atrata*. 527
 — *glyceriae*, Schädling von *Glyceria*. 242
 — —, Unterschied von *L. tritici*. 242
 — *herpotrichoides*, Bekämpfung mit schwefeliger Säure. 484
 — *nigrificans* n. sp., Schädling von *Carex*. 243. 244
 — *pycnostigma*, Schädling von *Bacomyces rufus*. 526
 — *sabuletorum*, Beziehungen zu *Tiarospora perforans*. 511
 — *tritici*, Vergesellschaftung mit *Septoria graminum*. 242
Leptostroma affine n. sp., Vorkommen auf *Osmunda cinnamomea*. 250
 — *aquilinum*, *Massalongina aquilina* neue Bezeichnung. 250
 — *convalliarum*, Zugehörigkeit zu *Rhodothyrium*. 235
Leptostromella, Zugehörigkeit von *Leptothyrium cytisi*. 512
Lepothyria n. gen., Zugehörigkeit von *Sphaeria rubi*. 235
Leptothyrium, Schädling von *Cymbidium suave*. 515
 — *alneum*, Schädling von *Alnus glutinosa*. 239
 — *anserinum* n. sp., Beschreibung. 245
 — *cytisi*, Zugehörigkeit zu *Leptostromella*. 512
 — *lapponicum* n. sp., Beschreibung. 245
 — *osmundae* n. sp., Vorkommen auf *Pteris*. 250
Leucojum vernum, Schädigung durch *Caecoma leucoji-vernii*. 243
Liabum hastatum, Schädigung durch *Cercospora liabi*. 248
Lichen islandicus, Kohlehydratgehalt. 148
 Licht, Entwicklung bei Pflanzen und Tieren. 230
 —, Wirkung auf Fruchtkörperbildung von Pilzen. 509
Lignieria isoetis n. sp., Schädling von *Isoetes lacustris*. 541
Limax agrestis, Schädling der Kartoffel. 331
Linaria vulgaris, Schädigung durch *Macrosporium fallax*. 247
Linochora caricinella, Beziehung zu *Sphaeria caricis*. 512
Liparthrum bartschti, Vorkommen auf *Viscum album*. 188
 Lipoide, Nachweis in Pflanzenzellen. 408
Liquidambar, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
 Lolch, Nachweis der Samen in Kleie. 159
Lolium multiflorum, Schädigung durch *Puccinia graminis*. 240
 — *perenne*, Schädigung durch *Puccinia graminis*. 240
 — *temulentum*, Infektionsversuche mit *Puccinia glumarum*. 480
Lonicera, Schädigung durch *Trichia contorta* var. *alpina*. 242

- Lonicera alpigena*, Vorkommen von *Kabatia mirabilis*. 236
 — *coerulea*, Vorkommen von *Kabatia latemarensis*. 236
 — *nigra*, Vorkommen von *Kabatia mirabilis*. 236
 — *tatarica*, Vorkommen von *Metasphaeria loniceræ*. 236
 — *xylosticum*, Vorkommen von *Metasphaeria loniceræ*. 236
Lophodermium nervisequum, Beziehung zu *Hypodermium nervisequum*. 235
 — *pinastri*, Zugehörigkeit von *Phacidium piceae*. 236
Loranthus delavayi n. sp. 183
 — *duclouxii* n. sp. 183
 — *europæus*, Verzeichnis der darauf vorkommenden Insekten. 188
 — *sutchuenensis* n. sp. 183
 — *thibetensis* n. sp. 183
 Luft, Bakteriengehalt. 167
 —, bakteriologische Untersuchung, Methode. 177
 —, Gehalt an Mikroorganismen in verschiedenen Gegenden. 178
 —, Keimgehalt, Bestimmung. 92
 Luzerne, Schädigung durch *Lygus pratensis*. 318
Lycaste macrophylla, Schädigung durch *Aspergillus flavus*. 515
Lychnis chalconica, Schädigung durch *Sclerophoma punctiformis*. 511
Lycopodium anonitum, Vorkommen von *Leptosphaeria crepini*. 513
 — *clavatum*, Verbreitung in Rußland. 207
 — —, Vorkommen von *Leptosphaeria crepini*. 513
Lygaeus, Schädling der Kartoffel. 100
Lygus pabulinus, Schädling der Kartoffel.
 — *pratensis*, Schädling der Kartoffel. 318
 — —, Wirtspflanzen. 318
 — *viscicola*, Vorkommen auf *Viscum album*. 188
Lynceus, Wasserblüte. 176
Lyngbya, Wasserblüte. 176
Macrochytrium botrydioides n. sp., Vorkommen. 390
Macrodiplodia, Zugehörigkeit von *Stenocarpella zeae*. 511
Macrophoma, Schädling von *Vanda roxburghii*. 515
 — *epidendri* n. sp., Schädling von *Epidendrum cochleatum*. 515
 — *pellucida* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
 — *reichenbachiana* n. sp., Schädling von *Oncidium sphacelatum*. 515
 — *smilacis* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
 — *staritzii* n. sp., Beschreibung. 513
 — *symbolanthi* n. sp., Schädling von *Symbolanthus*. 248
Macrosiphum solanifolii, Schädling von Kartoffeln. 102
 — —, Wirtspflanzen. 101
Macrosporium fallax n. sp., Schädling von *Linaria vulgaris*. 247
 — *mycophilum* n. sp., Schädling von *Torritis glabra*. 247
 — *solani*, Schädling von Kartoffeln. 97
 Mäuse, Schädigung an Kartoffeln. 330
 —, Wirkung von Millimors. 348
 —, — — Schwabexpulver. 347
 —, — — Sokiakuchen. 347
 Mäusetod, Prüfung. 348
 Magnesiumsulfat, Aussalzbarkeit von Bakterien. 353
 Mais, abnorme Kolbenbildung infolge Kupferbehandlung verletzter Samen. 459
 —, Schädigung durch *Diplodia zeae*. 484
 —, — — *Lygus pratensis*. 318
 —, — — *Peronospora mayidis*. 484
 —, Vorkommen von *Chaetomella atra*. 235
Malmcomyces, Identität mit *Calonectria*. 535
Malva alcea, Schädigung durch *Ascochyta malvae*. 239
 — *borealis*, Biologie. 207
 Mangandüngung, Wirkung auf Rüben. 435
 Mangansalze, Wirkung auf Pilze. 262
 Mannitbakterien, Untersuchung. 492
Marsonia juglandis, Zugehörigkeit zu *Marsoniella*. 236
Marsoniella n. gen., Zugehörigkeit von *Marsonia juglandis*. 236
Marssonina extremorum n. sp., Beschreibung. 513
 — *juglandis*, Zugehörigkeit zu *Gnomonia leptostyla*. 239
 — —, Schädling von *Juglans regia*. 239
 — *staritzii* n. sp., Beschreibung. 513
Massalongina aquilina, neue Bezeichnung für *Leptostroma aquilinum*. 250
Matricaria discoidea, Verbreitung in Rußland. 207
Matthiola incana, Schädigung durch *Peronospora matthiolae*. 538
 — *valesiaca*, Schädigung durch *Sclerotinia matthiolae*. 546
Medicago arabica, Schädigung durch *Cercospora medicaginis*. 243
Mediola, Schädling von *Pleurothallus ruscifolia*. 515
 Meerschweinchen, Wirkung von Neu-Ratton. 346
 Megasan, Konservierungsmittel für Kartoffel. 128. 334
 Mehl, Beanstandung wegen Brandsporengehalt. 159
 —, Verfälschungen. 158
 —, Vorkommen von Milben. 158
 Mehlmotte, Bekämpfung mit Blausäure. 161
 —, Biologie und Bekämpfung. 161
Melampsora allii-fragilis, Wirtspflanzen. 236

- Melampsora alpina*, Schädling von *Salix herbacea*. 244
 — *galanthi-fragilis*, Wirtspflanzen. 236
Melandryum, Zwitterblüten infolge Infektion durch *Ustilago violacea*. 496
Melanochlamys n. gen., Unterschied von *Gilletiella*. 248
 — *leucoptera* n. gen. et n. sp., Schädling von *Bambusa*. 248
Melanospora mattirolina n. sp., Beschreibung. 385
Melasmia acerina, Schädling von *Acer pseudoplatanus*. 239
 — —, Zugehörigkeit zu *Rhytisma acerinum*. 239
Melaspilea vermifera, Zugehörigkeit zu *Spilomela*. 527
Melica transsilvanica, Schädigung durch *Uromyces graminis*. 514
Meliola amphitricha, Identität mit *M. brasiliensis*. 236
 — *lantanae* n. sp., Schädling von *Lantana hispida*. 248
Meloe violaceus, Schädling der Kartoffel. 98
Melogramma bulliardii, Vorkommen von *Stylonectria applanata*. 235
Melone, Schädigung durch *Epilachna dregei*. 316
 Mennige Bekämpfungsversuche gegen Weizensteinbrand. 469
Mentha, Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis cinerea*. 518
 — *viridis*, Schädigung durch *Puccinia menthae*. 240
Mercurialis perennis, Panaschierung. 438
Metasphaeria, Zugehörigkeit von *Calonectria olivacea*. 535
 — *dearnessii* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
 — *lonicerac*, Diagnose. 236
 — —, Vorkommen auf *Lonicera tatarica* und *L. xylosteum*. 236
Methylalkohol, Wirkung auf Weizenkeimung. 464
Micrococcus feddei n. sp., Vorkommen im Pferdedarm. 367
Microascus eordidus, synonym mit *Sphaerella schumacheri*. 245
 — *flavoroseus*, Morphologie und Physiologie. 520
 — *gonococcus*, Wirkung von Bakterien. 82
Microdiplodia colletiae n. sp., Beschreibung. 513
 — *dracena* n. sp., Beschreibung. 513
 — *escalerae* n. sp., Vorkommen auf *Thesium ramosum*. 514
 — *frangulae*, Zugehörigkeit zu *Sphaeria rhodostoma*. 236
 — *henningsii* n. sp., Beschreibung. 513
Microdiplodis, Zugehörigkeit von *Diplodia helichruysi*. 514
Microdiscula n. gen., Zugehörigkeit von *Sphaeronema rubicolum*. 235
Micromyceten Böhmens, Beitrag. 240
Micropeltis carniolica, Wirtspflanzen. 511
Micropera pinastri, Zugehörigkeit zu *Gelatinosporium*. 235
Microspora cotoneastri, Identität mit *Sphaeronema pallidum*. 235
Microstoma album, Schädling von *Quercus robur*. 239
 — —, Vorkommen. 513
 — *fructigena*, Wirtspflanzen. 239
 Miere, Bekämpfung mit Kainit. 192
 Mikroorganismen, Aussaat gleicher Zellenzahl, Methode. 130
 Mikrophotographie, Apparat. 342
 Milben, Vorkommen in Mehl. 158
 Milch, Bakterien, Bedeutung. 167
 —, Bakteriengehalt, Feststellung. 168
 —, Bakterienprotease, Untersuchung. 165
 —, Bedeutung als Krankheitsüberträger. 167
 —, biologische Untersuchungsmethoden. 417
 —, Dauerpasteurisierung, Wirkung auf *Tuberkelbazillen*. 169
 —, Fehler infolge ungenügender Kühlung nach dem Sterilisieren. 167
 —, Kuh-, bakterizide Eigenschaften. 424
 —, Schaf-, enzymatische Untersuchung. 427
 —, —, Unterschied von Kuhmilch. 423
 —, Yoghurt, Untersuchung. 345
 —, Ziegen-, enzymatische Untersuchung. 428
 Mikroorganismen, Kralsche Sammlung. 364
 —, Physiologie. 350
Milesina blechni, Infektion von *Blechnum spicant*, *Abies pectinata* und *A. cephalonica*. 551
 — *carpathica* n. sp., Schädling von *Aspidium filix mas*. 243
 — *magnusiana* n. sp., Schädling von *Asplenium adiantum nigrum*. 234
 Millimors, Wirkung auf Ratten und Mäuse. 348
 Mist, Kuh-, Vorkommen von *Streptococcus lacticus*. 169
 Mistel, Kiefern-, Infektionsversuche. 185
 —, Begrenzung der Rassen. 185
 —, gärtnerische Kultur. 186
 —, Morphologie und Physiologie. 184
 —, Verbreitung der Beerone. 186
 —, — in der Schweiz. 188
Mnium hornum, Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis cinerea*. 518
 Möhre, Infektion mit *Bacterium tumefaciens*. 556
Mollesia, Schädigung durch *Actinomyces albus*. 234
 —, Zugehörigkeit von *Peziza cornea*. 511
 — *alnicola* n. sp., Beschreibung. 245
 — *ligni*, Identität mit *Cenangium myricariae*. 511
 — — — *Pyrenopeziza tamaricis*. 511
 — *melaleuca*, Schädling von *Berberis vulgaris*. 242

- Monilia, Keimung bei niedriger Temperatur. 234
 Monoicoomyces homalotae var. geostilbae n. var., Beschreibung. 535
 Monotropa hypopitys, Biologie. 183
 Moorkultur, Frostschäden, Vorbeugungsmaßnahmen. 556
 Moos, Bekämpfung auf Wiesen. 207
 Mosaikkrankheit der Kartoffel, Auftreten. 98
 — — —, Wirkung auf den Ertrag. 127
 Monographus aspidiorum, Zugehörigkeit von Sphaerostromella pteridina. 249
 Monosporium reductum n. sp., Schädling von Beloniella dehnii. 244
 Monostichella, Zugehörigkeit von Cheilaria coryli. 235
 — n. gen., Zugehörigkeit von Gloeosporium heliceis. 236
 Most, überschwefelter, Auftreten von Saccharomyces. 417
 —, Wirkung schwefliger Säure auf schädliche Organismen. 416
 Mucor, Kreuzung verschiedener Arten. 385
 —, Morphologie und Biologie verschiedener Arten. 385
 — fragilis, Metachromatin, Untersuchung. 386
 — lusitanicus n. sp., Beschreibung. 386
 — mucedo, Sporenbildung. 386
 — pusillus, Vorkommen auf Brot. 160
 Mucorineae, Blausäurebildung. 232
 Mulgedium pancicii, Schädigung durch Puccinia mulgedii. 513
 — sibiricum, Aecidienbildung durch Puccinia minussensis. 543
 Mumifikation, Untersuchung. 408
 Mycobacterium rubiacearum, Impfung von Rubiaceen. 219
 — —, Unterschied von Bacillus foliicola. 212
 Mycogone lindaviana n. sp., Schädling von Naucoria conspersa. 239
 Mycorrhynchella n. gen., Unterschied von Mycorrhynchus. 512
 — betae. 512
 — exilis. 512
 — inconspicua, Vorkommen auf Tannenholz. 512
 Mycorrhynchus, Unterschied von Mycorrhynchella. 512
 Mycosphaerella drymariae n. sp., Schädling von Drymaria cordata. 248
 — lindiana n. sp., Vorkommen auf Tanacetum vulgare. 443
 — oxyacanthae, Zugehörigkeit von Cylindrosporium oxyacanthae. 239
 — punctiformis var. clematidis n. var., Vorkommen auf Clematis jackmanni. 443
 — tassiana var. alpina n. var., Vorkommen auf Poa alpina. 245
 Mykorrhiza der Asclepiadaceen. 214
 —, physiologische Bedeutung. 215
 Mylabris fuesslini, Schädling der Kartoffel. 100
 Myosotis arvensis, Schädigung durch Hyponchus violaceus. 545
 Myrica, Wurzelknöllchen. 220
 Myricaria germanica, Schädigung durch Puccinia involvens. 237
 Myriellina n. gen., Zugehörigkeit von Cheilaria cydoniae. 235
 Myriophyllum proserpinacoides, Haustorienbildung von Cuscuta. 309
 Myrosin, Giftwirkung von Formaldehyd. 136
 Myxogasteres, systematische Stellung. 386
 Myxosporidium scutellatum, Schädling von Salix. 514
 — —, Zugehörigkeit zu Ocellaria aurea. 514
 Naevia pallida, Beziehung zu Sacrophoma miribelii. 511
 Nahrungsmittel, Untersuchung, Taschenbuch. 154
 Narcissus poeticus, Schädigung durch Phyllosticta narcissicola. 242
 Natriumboroformiat, Konservierungsversuche an Kartoffeln. 335
 Natriumsulfid, Unkrautbekämpfung. 191
 Naucoria conspersa, Schädigung durch Mycogone lindaviana. 239
 Nectria applanata, Zugehörigkeit von Stylonectria applanata. 235
 — — var. succinea, Zugehörigkeit von Stylonectria applanata. 242
 — cinnabarina var. daphnes, Auftreten. 242
 — conferta n. sp., Beschreibung. 249
 — flocculenta, Identität mit N. tjibodensis. 536
 — kermesiana, Beziehung zu N. cinnabarina. 535
 — leptosphaeriae, Zugehörigkeit zu Hyphonectria. 535
 — mammoidea var. rugulosa n. var., Vorkommen auf Fagus. 535
 — ralfsii. 536
 — strasseri, Zugehörigkeit zu Pseudonectria. 535
 — tjibodensis, Schädling vom Vanillestrauch. 535
 — vanillae, Identität mit N. tjibodensis. 536
 — vauiilotiana, Vorkommen auf Alnus und Gleditschia. 535
 Nemaspora castaneae n. sp., Beschreibung. 513
 Neocosmospora vasinfecta, Schädling der Kartoffel. 123
 — —, — von Phaseolus angularis. 123
 Neohenningsia brasiliensis, Zugehörigkeit zu Pseudonectria. 535
 Neopeckia coulteri, Beziehung zu Ozonium plica. 512
 — —, Vorkommen auf Juniperus. 512
 — —, — — Picea excelsa. 512
 — —, — — Pinus mughus und P. pumilio. 512

- Nepenthes destillatoria*, Schädigung durch
Anoetus guentheri. 228
 — *mastersi*, übergroßer Insektenfang. 525
Nerium, Vorkommen von *Viseum album*. 187
Neslea paniculata, Schädigung durch *Pe-
 ronospora nesleae*. 538
Nesolechia ericetorum. 527
 Nessel, Bekämpfung mit Kainit. 192
 Neu-Ratton, Wirkung auf Ratten und
 Meerschweinchen. 346
Niptera, Zugehörigkeit von *Beloniella vos-
 sii*. 511
 — *aurea-tincta* n. sp., Schädling von *Ti-
 bouchina bourgeana*. 248
 — *vossii*, Schädling von *Cytisus radiaius*.
 511
Nitragin, Impfversuch an Akazien. 345
Nitraginhumus, Impfversuche an Getreide.
 435
 Nitrat, Bildung im Boden, pflanzenökolo-
 gische Bedeutung. 433
Noctua exclamationis, Schädling der Kar-
 toffel. 100
 Norwegen, Verbreitung von Kartoffelkrebs.
 99
Nostoc punctiforme, Kultur. 221
 — —, Symbiose mit *Cycas* und *Gunnera*.
 221
 Nukleinsäure, huminfreie Spaltung, Be-
 stimmung der Purinbasen. 138
 Nukleosid, Spaltung durch Darmbakterien.
 138
 Obstbäume, Blütenbildung, Wirkung der
 Ernährung. 490
 —, Schädigung durch *Corticium ochro-
 leucum*. 322
 —, — — Efeu. 182
 —, — — *Lygus pratensis*. 318
 Obstwein, Gärung, Wirkung von Stickstoff-
 zusätzen. 492
Ocellaria aurea, Zugehörigkeit von *Myxo-
 sporidium scutellatum*. 514
 Öle, fette, Wirkung auf Bakterien. 281
 Ohrwürmer, Wirkung von Schwabexpulver.
 347
Oidium alphitoides, Widerstandsfähigkeit
 amerikanischer Eichenarten. 512
 — *erysiphoides*, Vergesellschaftung mit
Ramularia lamiiicola. 514
 — *lactis*, Verhalten auf Kuh- und Schaf-
 milch. 423
 — —, — — Phenylaminoessigsäure. 387
Oikomonas syncyanotica, Symbiose mit
Chroostipes linearis. 221
Olea, Wirtspflanze von *Viscum cruciatum*.
 187
Ombrophila ambigua n. sp., Schädling von
Glyceria aquatica. 511
 — *umbovata*, Identität mit *Peziza viridi-
 fusca*. 511
 — — Schädling von Erlen. 511
Oncidium sphacelatum, Schädigung durch
Macrophoma reichenbachiana. 515
Oncospora, Beziehung zu *Bulgariastrum*.
 511
Oospora scabies, Schädling der Kartoffel.
 108
Ophiobolus, Bekämpfungsversuche mit
 Schwefelsäure. 484
 Ophrydineen, Symbiose mit Pilzen. 219
 Optikresol, Desinfektionswert. 503
Orbilina, Zugehörigkeit von *Peziza betulina*.
 510
Ormasonia cerasiformis, Schädigung durch
Phleospora ormasoniae. 247
Orobanche caryophyllacea, Nachweis in
 Schweden. 183
 — —, Vorkommen auf *Galium mollugo*
 und *G. verum*. 183
 — *cumana*, Schädling der Tabakpflanze.
 183
 — *minor*, Maßnahmen gegen die Ver-
 breitung. 184
 — *ramosa* s. a. *Phelypaea ramosa*.
 — —, Schädling der Tabakpflanze. 183
Orobancha tuberosus, Schädigung durch *Pro-
 tomyces kemneri*. 246
Oscillaria tenuis var. *limosa*, Vorkommen
 im Klärbassin einer Holzschleife. 176
Oscillatoria agardhi, Wasserblüte. 175
 — *rubescens*, Wasserblüte. 176
Osmunda cinnamomea, Vorkommen von
Leptostroma affine. 250
 — *regalis*, Vorkommen von *Staganospor-
 roopsis pteridicola*. 250
 — —, Schädigung durch *Sphaeriothyrium*
filicinum. 250
Ovularia baldingeriae n. sp., Schädling von
Baldingera arundinacea. 245
 — *glyceriae* n. sp. 443
 — *mulgedii*, Zugehörigkeit zu *Ramularia*.
 244
 — *peltigeriae* n. sp., Gallenbildung an *Pol-
 tigeria rufescens*. 527
 — *obliqua*, Schädling von *Rumex alpinus*.
 236
 — —, Wirtspflanzen. 239
 — *phlomidis* n. sp., Schädling von *Phlo-
 mis tuberosa*. 244
Ovulariopsis eisti n. sp., Schädling von *Ci-
 stus monspeliensis*. 234
Ozon, Wirkung auf Bakterien. 155
 —, — — Hefe. 155
 —, — — Schimmelpilze. 156
Ozonium plica, Beziehung zu *Herpotrichia*
nigra und *Neopeckia coulteri*. 512
Pachybasidiella microstomoidea, Vorkom-
 men auf *Catalpa bignonioides*. 512
 — *polyspora*, Schädling von *Acer dasy-
 carpa*. 512
Pachysandra terminalis, Vorkommen von
Cyclodothis pachysandrae. 519
Paeonia officinalis, Schädigung durch *Bo-
 trytis cinerea*. 239
 Palme, Schädigung durch *Diaporthe cha-
 maeropina*. 512

- Palme, Schädigung durch Diaporthe phö-
 nicis. 512
 Panax quinquefolium, perennierendes My-
 zel von Phytophthora cactorum. 539
 Pandorina morum, Wasserblüte. 176
 Panicum plicatum, Infektion durch Aegi-
 netia indica. 524
 Papaver, Bekämpfung mit Schwefelsäure.
 459
 — rhoeas, Bekämpfung mit Kalkstick-
 stoff. 193
 Papayotin, Wirksamkeit, Untersuchung.
 400
 Paraplectrum foetidum, Bildung proteo-
 lytischer Fermente. 165
 Parasiten, phanerogame, Chemie. 179
 Paraspora cidaris n. sp., Schädling von Fa-
 gus silvatica. 244
 Paratyphus, Unterscheidung der A- und
 B-Typen. 505
 Parmelia atrata, Gallenbildung durch Lep-
 tospira galigena. 527
 — caperata, Schädigung durch Phyllo-
 sticta physciicola. 527
 — fungicola n. sp. 224
 Pascal-Yoghurt-Trockenspeise, Wertlosig-
 keit. 346
 Pelargonie, Wirkung von salpetersaurem
 Harnstoff. 435
 Pelargonium, Schädigung durch Botrytis
 cinerea. 239
 Peltigera rufescens, Gallenbildung durch
 Ovularia peltigerae. 527
 Penicillium, Keimung bei niedriger Tem-
 peratur. 234
 Penicillium-Arten, Bildung jodbläuender
 Körper. 396
 —, Verhalten auf Kuh- und Schafmilch.
 423
 Penicillium digitatum, Dimorphismus des
 Myzels. 536
 — glaucum, Entwicklung, Wirkung ver-
 schiedener Narkotika. 388
 — —, Perithezienbildung in konzentrier-
 ter Zuckerlösung. 387
 — —, Variation infolge Giftwirkung. 387
 — —, Wirkung verschiedener Gifte. 262
 — italicum, Dimorphismus des Myzels. 536
 — luteum, Variation infolge Giftwirkung.
 387
 — roqueforti, Kultur. 174
 Penium, Wasserblüte. 176
 Pennisetum tristachyum, Schädigung durch
 Didymella penniseti. 248
 Pepsin, Unterschied von Chymosin. 135
 Pepsinwirkung, Untersuchung. 135
 Peridinium cinetum, Wasserblüte. 176
 Peridermium piceae-hondoensis, Accidien-
 bildung auf Picea ajanensis. 528
 — —, Teleutobildung auf Rhododendron
 brachycarpum. 528
 — pini, Infektionsversuche. 551
 — —, Übertragung von Kiefer zu Kiefer.
 537
 Peridermium pini f. acicola, epidemisches
 Auftreten auf Kiefern. 242
 — piriforme, Wirtspflanzen. 439
 Periploca graeca, Mykorrhiza. 214
 Perisporium rubi, Beziehung zu Rhabdo-
 stromella rubi. 235
 Perocid, Bekämpfungsmittel gegen Phy-
 tophthora infestans. 116
 Peronospora alliariae vasabi, Schädling von
 Alliaria vasabi. 537
 — allyssi calycini, Wirtspflanzen. 537
 — alsinearum, perennierendes Myzel an
 Stellaria media. 539
 — alyssi incani, Beschreibung. 537
 — arabidis glabrae, Beschreibung. 537
 — — hirsutae, Wirtspflanzen. 537
 — — oxyphyllae, Beschreibung. 537
 — — turritae, Beschreibung. 537
 — arabidopsidis. 538
 — arabis alpinae, Schädling von Arabis-
 Arten. 535
 — barbareae, Schädling von Barbarea vul-
 garis. 537
 — berteroae, Schädling von Berteroa in-
 cana. 537
 — biscutellae, Schädling von Biscutella
 laevigata. 537
 — boni-henrici n. sp., Schädling von Che-
 nopodium bonus-henricus. 539
 — brassicae, Schädling von Brassica-Ar-
 ten. 537
 — buniadis, Schädling von Bunias orien-
 talis. 538
 — calepinae, Schädling von Calepina irre-
 gularis. 538
 — camelinae, Wirtspflanzen. 538
 — cardamines, Wirtspflanzen. 538
 — charnaesyis n. sp., Beschreibung. 540
 — cheiranthi, Schädling von Cheiranthus
 cheiri. 538
 — chenopodii n. sp., Schädling von Cheno-
 podium hybridum. 539
 — — glauci n. sp., Schädling von Cheno-
 podium glaucum. 539
 — — polyspermi n. sp., Schädling von
 Chenopodium polyspermum. 538
 — — rubri n. sp., Schädling von Cheno-
 podium rubrum. 539
 — chorisporae, Schädling von Chorispora
 tenella. 538
 — conringiae, Schädling von Conringia
 orientalis. 538
 — coronopi, Schädling von Coronopum di-
 dymum. 538
 — dentariae macrophyllae. 538
 — diplotaxidis, Schädling von Diplotaxis
 termifolia. 538
 — dipsaci, perennierendes Myzel an Dip-
 sacus fullonum. 539
 — drabae, Schädling von Draba-Arten. 538
 — effusa, perennierendes Myzel an Spi-
 nacia oleracea. 539
 — erophila, Schädling von Erophila verna.
 538

- Peronospora erucastris*, Schädling von *Erucastrum pollichii*. 538
 — *erysimi*, Wirtspflanzen. 538
 — *ficariae*, perennierendes Myzel an *Ranunculus ficaria*. 539
 — *gäumanniana*, Schädling von *Berteroa mutabilis*. 537
 — *grisea*, perennierendes Myzel an *Veronica hederifolia*. 539
 — —, Vorkommen auf *Veronica*. 210
 — *harioti* n. sp., Schädling von *Buddleia globosa*. 538
 — *hesperidis*, Schädling von *Hesperis matronalis*. 538
 — *isatides*. 538
 — *kochiae* n. sp., Schädling von *Kochia sedoides*. 539
 — *lepidii* n. sp., Beschreibung. 540
 — — *sativi*. 538
 — — *virginici*. 538
 — *litoralis* n. sp., Schädling von *Atriplex litoralis*. 539
 — *lunariae*, Wirtspflanzen. 538
 — *matthiolae*, Schädling von *Matthiola incana*. 538
 — *maydis*, Schädling von *Mais*. 484
 — *minima* n. sp., Schädling von *Saxifraga cernua*. 540
 — *minor* n. sp., Schädling von *Atriplex patula*. 539
 — *nasturtii aquatici*. 538
 — — *montani*. 538
 — *nesleae*, Schädling von *Neslea paniculata*. 538
 — *niesleana*, Schädling von *Alliaria officinalis*. 537
 — *parasitica*, Myzelüberwinterung. 539
 — —, Unterscheidung verschiedener Formen. 537
 — —, Wirtspflanzen. 538
 — *pulmonariae* n. sp., Schädling von *Pulmonaria officinalis*. 538
 — *roripae islandicae*, Wirtspflanzen. 538
 — *rumicis*, perennierendes Myzel an *Rumex acetosa*. 539
 — *schachtii*, perennierendes Myzel an *Beta vulgaris*. 539
 — *sisymbrii intermedii*, Schädling von *Sophia intermedia*. 538
 — — *officinalis*, Wirtspflanzen. 538
 — *speculariae* n. sp., Schädling von *Specularia speculi veneris* und *S. hybrida*. 538
 — *teesdaleae*, Schädling von *Teesdalea nudicaulis*. 538
 — *thlaspeos alpestris*. 538
 — *turritidis*, Schädling von *Turritis glabra*. 538
 — *variabilis* n. sp., Schädling von *Chenopodium album*. 539
 — *viciae*, Myzelüberwinterung. 539
 — *vistulensis* n. sp., Schädling von *Sal-sola kali*. 243
 — — —, Unterschied von *P. effusa* var. *major*. 243
Peronospora viticola, Myzelüberwinterung. 539
 Peronosporaceen, Übertragbarkeit mit dem Samen der Wirtspflanze, Versuche. 538. 540
 Peroxydase, Zusammenhang mit Diastase. 136
 Perubalsam, Fehlen bakterizider Eigenschaften. 285
Postalozzia quadriciliata n. sp., Schädling von *Vitis vulpina*. 247
Peyerimhoffiella elegans n. gen. et n. sp., Beschreibung. 535
Peziza betulina, Zugehörigkeit zu *Orbilina*. 510
 — *cornea*, Zugehörigkeit zu *Mollisia*. 511
 — *maritima*, Zugehörigkeit zu *Dermatea*. 511
 — *neglecta*, Identität mit *Calloria fusarioides*. 510
 — *umbrinella*, Zugehörigkeit zu *Caloriella*. 510
 — *viridi-fusca*, Identität mit *Ombrophila umbovata*. 511
Pezizella, Zugehörigkeit von *Calloria galii*. 510
 Pflanzen, Erfrieren, Ursache und Wesen. 450
 —, fossile, Pathologie. 130
 —, Giftwirkung von Alkohol, Einfluß von Neutralsalzen. 502
 —, grüne, Symbiose mit Bakterien. 212
 —, Kohlensäureassimilation, chemische Vorgänge. 503
 Pflanzenkrankheiten, Auftreten, Bedeutung der Witterung. 555
 —, Leuchten, Ursache. 230
 —, Nachweis von Lipoiden. 408
 —, Wirkung von Ultramarin. 360
 —, Wundcallus, Untersuchung. 556
 Pflanzenphysiologie, Taschenbuch. 337
Phacidium piceae, Zugehörigkeit zu *Lophodermium pinastri*. 236
 — *pusillum*, Schädling von *Rubus fruticosus*. 511
 — *repandum*, Zugehörigkeit von *Placosphaeria punctiformis*. 238
 — *rugosum*, Schädling von *Rubus idaeus*. 511
Phacodium festivum, Schädigung durch *Pharcidia epistigmella*. 526
Phacus, Wasserblüte. 176
Phacangella empetri, Vorkommen auf *Empetrum nigrum*. 520
Phaeoporus lucidus, abnormes Wachstum. 393
Phaeoseptoria canadensis n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
Phaneroascus quercinus n. gen. et n. sp., Schädling von *Quercus schneideri*. 513
Pharcidia epicymatica, Schädling von *Leucanora subfusca*. 526
 — *epistigmella*, Schädling von *Phacodium festivum*. 526

- Pharcidia fuscatae*, Schädling von *Lecanora polytropha*. 526
 — *lichenum*, Verhalten auf Kalk. 389
Phaseolus angularis, Schädigung durch *Neocosmospora vasinfecta*. 123
 — *vulgaris*, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 239
Phegopteris dryopteris, Infektion durch *Hyalospora polypodii*. 551
Phelypaea ramosa s. a. *Orobanche ramosa*.
 — —, Bekämpfungsmittel. 184
 — —, Wirtspflanzen. 184
Phleospora ampelopsidis, Schädling von *Ampelopsis quinquefolia*. 247
 — *canadensis* n. sp., Schädling von *Acer pennsylvanicum*. 247
 — *dearnessii* n. sp., Schädling von *Spiraea alba*. 247
 — *irregularis* n. sp., Schädling von *Rhus toxicodendrum*. 247
 — *ormasoniae* n. sp., Schädling von *Ormosia cerasiformis*. 247
 — *salicis* n. sp., Beschreibung. 245
Phleum michelium, Schädigung durch *Uromyces phlei michelii*. 550
Phlomis tuberosa, Schädigung durch *Ascochyta phlomidis*. 244
 — —, — — *Ovularia phlomidis*. 244
Phoma acervalis, Identität mit *Cyanophomella acervalis*. 512
 — *alimatidis* n. sp., Beschreibung. 513
 — *chiliotrichi* n. sp., Beschreibung. 248
 — *diedickii* n. sp., Beschreibung. 513
 — *hippuridis* n. sp., Beschreibung. 513
 — *leptocarpeae*, Schädling von *Leptocarpea loeselii*. 242
 — *lindaviana* n. sp., Beschreibung. 513
 — *nitidum*, Zugehörigkeit zu *Sclerophoma*. 511
 — *peltigera*, Schädling von *Evernia prunastri*. 526
 — *punctiformis*, Zugehörigkeit zu *Sclerophoma*. 511
 — *roseola*, Zugehörigkeit von *Byssothecium circinans*. 236
 — *sherardiae* n. sp., Beschreibung. 513
 — *solanicola*, Schädling der Kartoffel. 324
 — *stroescana* n. sp., Beschreibung. 513
 —, Zugehörigkeit von *Sphaeria leptocarpeae*. 242
Phomopsis fischeri eduardi n. sp., Vorkommen auf *Pteris aquilina*. 250
Phönix dactylifera, Schädigung durch *Graphiola phoenicis*. 241
Phoradendron densiflorum n. sp., Beschreibung. 183
 — *harmsianum* n. sp., Vorkommen in Brasilien. 183
 — *macrophyllum* n. sp., Beschreibung. 183
 — *mairaryense* n. sp., Schädling von *Vochysia crassifolia*. 183
 — *tetragolum* n. sp., Schädling von *Leguminosen*. 183
 Phosphate, Bedeutung für alkoholische Gärung. 150
Phragmidium rubi-geodis n. sp., Beschreibung. 248
 — *subcorticium*, Identität mit *Phyllosticta rosarum*. 511
 — —, Kernteilungen. 549
 — *violaceum*, Sexualität. 520
Phragmonaevia galeopsidis n. gen. et n. sp. 510
Phrygilanthus sonorae, Schädigung durch *Uromyces ornatipes*. 550
Phthirusa cochliostyla n. sp., Vorkommen in Brasilien. 183
Phthorimaea operculella, Bekämpfung mit Schwefelkohlenstoff. 100
Phycomyces nitens, Sexualität. 521
 — —, Sporangienträger, Wachstum und Reizbarkeit. 392
 — —, Variabilität und Erblichkeit. 391
 — —, Zwergform. 381
 Phycomyceten, Biologie und Systematik. 389
Phyllachora espeletiae n. sp., Schädling von *Espeletia corymbosa*. 248
 — *perlata* n. sp., Schädling von *Polymnia glabrata*. 248
Phyllanthus, Schädigung durch *Dendrophora roraimae*. 183
Phylloptera horticola, Vorkommen an Kartoffeln. 100
Phyllophoma n. gen., Symbiose mit *Cal luna vulgaris*. 216
Phyllosporina, Zugehörigkeit von *Calonectria höhneliana*. 535
Phyllosorea n. gen., Zugehörigkeit von *Caloria quitensis*. 510
Phyllosticta adjuncta n. sp., Schädling von *Populus euphratica*. 244
 — *albobrunnea* n. sp., Schädling von *Senecio umbrosus*. 243. 244
 — *alii* n. sp., Vorkommen auf *Allium ampeloprasum*. 513
 — *bromiicola* n. sp., Schädling von *Bromus scoparius*. 514
 — *cinerea*, Identität mit *P. rhamnii*. 237
 — *confusa* n. sp., Schädling von *Atriplex*. 244
 — — — —, — — *Chenopodium*. 244
 — *epignomonina* n. sp., Beschreibung. 245
 — *forsythiae*, Schädling von *Forsythia suspensa*. 238
 — *hederae*, Schädling von *Hedera helix*. 238
 — *hedericola*, Schädling von *Hedera helix*. 238
 — *holostei*, Schädling von *Stellaria nemorum*. 238
 — *laeliae* n. sp., Schädling von *Laelia albidia* und *L. furfuracea*. 515
 — *lamii*, Schädling von *Lamium album*. 238
 — *minutella* n. sp., Schädling von *Acer saccharatum*. 247

- Phyllosticta narcissicola* n. sp., Schädling von *Narcissus poeticus*. 242
- *pellucida* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
- *physciicola*, Schädling von *Parmelia caperata*. 527
- *pleurothallidis* n. sp., Schädling von *Pleurothallis longissima*. 515
- *renantherae* n. sp., Schädling von *Renanthera storici*. 515
- *rosarum*, Identität mit *Phragmidium subortieum*. 511
- *rosicola*, Zugehörigkeit zu *Stictochorella*. 511
- *smilacigena* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
- *vexans* n. sp., Schädling von *Sanicula gregaria*. 247
- Physarum*, Vorkommen von *Verticillium microsporum*. 239
- Physopus vulgatissimus*, Schädling der Kartoffel. 99
- Phytophthora*, Bekämpfung mit Heißwasser. 129
- , Blattflecken an Hafer. 484
- , Schädling von *Aster chinensis*. 492
- *cactorum*, perennierendes Myzel an *Panax quinquefolium*. 539
- *erythrospetia*, Schädling von Kartoffeln. 246
- *infestans* Auftreten in Indien. 119
- —, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe. 116. 135. 321. 332
- —, — — Perocid. 116
- — Biologie und Bekämpfung. 113. 118. 320
- —, Infektion von Tomaten. 120
- —, Mykoplasmatheorie. 115
- —, Schädling der Kartoffeln. 97. 99. 321
- —, — — —, Bedeutung der Düngung. 114
- —, — von *Solanum aviculare*. 119
- —, Widerstandsfähigkeit einzelner Kartoffelsorten. 116. 117. 321
- —, — einiger Solanaceen. 119
- —, — von *Solanum dulcamara*. 119
- —, — — *Solanum nigrum*. 119
- Picea ajanensis*, Accidienbildung durch *Peridermium picea-hondoensis*. 528
- *excelsa*, Accidienwirt von *Thecopsora sparsa*. 237
- —, Schädigung durch Kiefernmistel. 185
- —, — — *Verticillium paniculatum*. 244
- —, Vorkommen von *Herpotrichia nigra*. 512
- —, — — *Neopeckia coulteri*. 512
- Pieris stricta*, Einschleppung nach Deutschland. 189
- Pilostyles galactiae* n. sp., Schädling von *Galactia jussiaena*. 184
- Pilze, Bestimmungsbuch. 239
- Pilze, gegenseitige Wachstumshemmung in künstlicher Kultur. 485
- , Giftwirkung anorganischer Salze. 257
- , holzzerstörende, Biologie. 437
- , parasitische, biologische Rassen, Entstehung. 440
- , —, Speziesentstehung. 233
- , —, Wachstum auf konzentrierten Lösungen. 440
- , Säurebildung, Untersuchung. 150
- , Schimmel-, Bildung jodbläuender Körper. 395
- , —, — löslicher Stärke. 506
- , —, Entstehung neuer Arten durch Lichtreize. 369
- , —, Sporengleich der Luft. 178
- , —, Vorkommen im Brot. 158
- , —, Wirkung von Ozon. 156
- , Systematik, Literatur. 130
- , systematische, Aufzählung. 441
- Pilzflora der Termitennester. 228
- Pinus banksiana*, Infektion durch Kiefern-
mistel. 185
- *cembra*, Schädigung durch Kiefern-
mistel. 185
- *contorta*, Schädigung durch *Peridermium piriforme*. 439
- *divaricata*, Schädigung durch *Peridermium piriforme*. 439
- *laricio*, Schädigung durch Kiefern-
mistel. 185
- *montana*, Accidienwirt von *Coleosporium senecionis*. 237
- —, Schädigung durch Kiefern-
mistel. 185
- *mughus*, Vorkommen von *Herpotrichia nigra*. 512
- —, — — *Neopeckia coulteri*. 512
- *ponderosa*, Schädigung durch *Peridermium piriforme*. 439
- *pumilio*, Vorkommen von *Herpotrichia nigra*. 512
- —, — — *Neopeckia coulteri*. 512
- *pungens*, Schädigung durch *Peridermium piriforme*. 439
- *resinosa*, Infektion durch Kiefern-
mistel. 185
- *rigida*, Schädigung durch *Peridermium piriforme*. 439
- *silvestris*, Accidienwirt von *Coleosporium senecionis*. 237
- —, Schädigung durch *Dasycephala trigitziensis*. 443
- Piper*, Schädigung durch *Hypoerella plana*. 249
- Pipette für bakteriologische Arbeiten. 341
- Pirola*, Schädigung durch *Micropeltis carniolica*. 511
- Pirus americana*, Vorkommen von *Sphaeronomema pallidum*. 235
- Pirus*-Arten, Wirtspflanze von *Viscum cruciatum*. 187
- Pirus communis*, Infektionsversuche mit *Gymnosporangium fusiforme*. 442

- Pirus communis*, Schädigung durch *Microstoma fructigena*. 239
 — —, Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis cinerea*. 518
 — *malus*, Infektion mit *Botrytis cinerea*. 518
 — —, Schädigung durch *Microstoma fructigena*. 239
Pistia Stratiotes, Infektion mit *Botrytis cinerea*. 518
Placodiplodia copelandi n. gen. et n. sp., Vorkommen auf *Cyathca*. 250
Placosphaeria junci, Schädling von *Juncus effusa*. 238
 — —, Zugehörigkeit zu *Sclerotinia curreyana*. 238
 — *onobrychidis*, Zugehörigkeit zu *Diachorella*. 512
 — *punctiformis*, Schädling von *Galium mollugo*. 238
 — —, Zugehörigkeit zu *Phacidium repandum*. 238
 — *urticae*, Zugehörigkeit zu *Rhytisma urticae*. 238
 — *veugelii* n. sp., Beschreibung. 245
Placothyrium athyrium n. gen. et n. sp., Vorkommen auf *Athyrium filix femina*. 250
Plantago lanceolata, Schädigung durch *Rhynophoma fulica*. 244
Plasinopara acalyphae n. sp., Beschreibung. 540
 — *halstedii*, Myzelüberwinterung. 539
 — *nivea*, Konidiengröße, Messungen. 541
 — *pygmaea*, perennierendes Myzel an *Hepatica acutiloba*. 539
Plenodomus destruens, Wachstum in konzentrierten Lösungen. 440
Pleosphaeria escaeterae n. sp., Schädling von *Bupleurum baldense*. 514
Pleurothallis, Schädigung durch *Graphium*. 515
 — — — *Vermicularia*. 515
 — *longissima*, Schädigung durch *Phyllosticta pleurothallidis*. 515
 — *ruseifolia*, Schädigung durch *Mediola*. 515
 — *dinotharii*, Schädigung durch *Uredo pleurothallidis*. 515
Pleurothyrium longissimum n. n., Vorkommen auf *Aspidium filix femina*. 250
Plodia interpunctella, Vorratsschädling. 161
Poa alpina, Vorkommen von *Mycosphaerella tassiana*. 245
 — *nemoralis*, Schädigung durch *Stagonospora opizii*. 242
 — *palustris*, Schädigung durch *Uromyces poae*. 240
 — *trivialis*, Schädigung durch *Helminthosporium poae*. 240
Podosporiella verticillata n. sp., Schädling von Weizen. 484
Polemonium coeruleum, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 239
 Polen, Pilzflora, Beiträge. 243
Polygonum aviculare, Schädigung durch *Phelypaea ramosa*. 184
 — *bistorta*, Schädigung durch *Puccinia septentrionalis*. 244
 — *lapathifolium*, Wert als Futtermittel. 207
 — *persicaria*, Bekämpfung mit Kainit. 460
 — *viviparum*, Schädigung durch *Puccinia septentrionalis*. 244
Polymnia glabrata, Schädigung durch *Phyllachora perlata*. 248
Polyphylla fullo, Schädling der Kartoffel. 100
Polypodium vulgare, Infektion mit *Botrytis cinerea*. 518
 — —, Vorkommen auf Eichen. 229
 — *destructor*, Sexualität. 382
 — *igniarius*, Wirtspflanzen. 437
 — *marginatus*, abnormes Wachstum. 393
 — *pinicola*, abnormes Wachstum. 393
 — *subradiatus* n. sp., Beschreibung. 249
 — *shoreae* n. sp., Schädling von *Shorea robusta*. 248
Polystigmia rubra, Schädling von *Prunus domestica*, *P. insititia* und *P. spinosa*. 239
Polystomella kawagooi n. sp., Schädling von *Prunus macrophylla* und *P. spinulosa*. 541
Polytrichum commune, Vorkommen von *Pseudolizonia baldini*. 512
 Pomaceen-Bastarde, Empfänglichkeit für *Gymnosporangium*. 532
 Populus-Arten, Infektion durch *Viscum album*. 186
Populus candicans, Infektion durch Kiefern-mistel. 185
 — *euphratica*, Schädigung durch *Phyllosticta adjuncta*. 244
 — — — *Septoria botuliformis*. 244
 — *nigra*, Wirtspflanze von *Viscum cruciatum*. 187
 — *tremula*, Schädigung durch *Septoria atrosanguinea*. 244
 — —, Vorkommen von *Xenosporella pleurococca*. 514
Portulaca oleracea, Gewebsveränderung durch *Cuscuta gronovii*. 180
Potentilla anserina, Sektorialchimäre. 232
 Preiselbeere, Schädigung durch *Sclerotinia urnula*. 519
 — — — *Sphaeria leptidea*. 511
 Preßhefe, Haltbarkeitsprüfung, Methode. 151
 Preßluftdesinfektion, Bedeutung. 362
 Protein, reines, Verhalten von Bakterien. 354
Protomyces, Schädling von *Sonchus oleraceus*. 246
 — *inundatus*, Schädling von *Apium nodiflorum*. 542
 — *kemneri*, Schädling von *Orobis tuberosus*. 246
 — *kreuthensis*. 541

- Protomyces kreuthensis*, Schädigung von *Hyoseris radiata*. 234
 — *pachydermus*. 541
 — *macrosporus*, Spezialisierung. 542
Protomycetaceen, Entwicklungsgeschichte und Biologie. 541
Protozoologie, Praktikum. 337
Prunus-Arten, Vorkommen von *Viscum album*. 187
Prunus avium, Infektion mit *Botrytis cinerea*. 518
 — —, Vorkommen auf Weiden. 229
 — —, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
 — *cerasifera*, Schädigung durch *Polyporus igniarius*. 437
 — *cerasus*, Schädigung durch *Microstoma fructigena*. 239
 — *domestica*, Schädigung durch *Microstoma fructigena*. 239
 — —, — — *Polystigmia rubra*. 239
 — *insititia*, Schädigung durch *Polystigmia rubra*. 239
 — *laurocerasus*, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
 — *macrophylla*, Schädigung durch *Polystomella kawagooi*. 541
 — *padus*, Schädigung durch *Cuscuta europaea*. 180
 — —, — — *Gloeosporium padi*. 239
 — —, — — *Taphrina pruni*. 548
 — —, Wirtspflanze von *Viscum cruciatum*. 187
 — *spinosa*, Schädigung durch *Polystigmia rubra*. 239
 — —, — — *Taphrina insititiae*. 548
 — *spinulosa*, Schädigung durch *Polystomella kawagooi*. 541
Psamma litoralis, Schädigung durch *Sclerophoma nitidum*. 511
Psathyrella falcklandica n. sp., Beschreibung. 248
Pseudocenangium umense n. sp., Beschreibung. 245
Pseudodiplodia herbarum, Zugehörigkeit zu *Stylonectriella*. 235
 — *umbelliferarum*, Zugehörigkeit zu *Stylonectriella*. 235
Pseudolizonia baldini, Vorkommen auf *Polytrichum commune*. 512
Pseudomonas, Blattfleckenbildung an Gerste, Weizen und Roggen. 484
 — *luminescens*, Physiologie. 231
 — *okenii*, Wasserblüte. 176
Pseudonectria, Zugehörigkeit von *Nectria strasseri*. 535
 — —, — — *Neohenningsia brasiliensis*. 535
Pseudopeziza casuarinae n. sp., Schädling von *Casuarina distyla*. 543
 — *jaopii*, Zugehörigkeit von *Cylindrosporium padi*. 239
 — *trifolii*, systematische Stellung. 236
 — *vleugelii* n. sp., Beschreibung. 245
Pseudo-Sarcina, Physiologie. 400
Pseudothis cingulata n. sp., Beschreibung. 249
Psoralea physodes, Schädigung durch *Uromyces abbreviatus*. 550
 — *purshii*, Schädigung durch *Uromyces abbreviatus*. 550
Psylla visci, Vorkommen auf *Viscum album*. 188
Psylloides affinis, Schädling der Kartoffel. 317
Pteris aquilina, Bekämpfung. 200
 —, Schädigung durch *Sphaerostromella pteridina*. 249
 —, Vorkommen von *Leptothyrium osmundae*. 250
 — *aquilina*, Vorkommen von *Camarographium stephensi*. 250
 — —, — — *Phomopsis fischeri eduardi*. 250
 — —, — — *Sphaeriothyrium praecastrense*. 250
Puccinia absinthii, Schädling von *Artemisia*. 236
 — *aconiti-rubrae* n. sp., Wirtspflanzen. 515
 — *actaeae-agropyri*, Schädling von *Actaea spicata*. 543
 — *aerae* n. sp., Beschreibung. 549
 — — — —, Schädling von *Deschampsia caespitosa*. 513
 — *aculeatispora* n. sp., Vorkommen von *Botryella nitidula*. 511
 — *agnita* n. sp., Schädling von *Claytonia megarrhiza*. 550
 — *agropyrina*, Zugehörigkeit von *Sphaeria decipiens*. 241
 — *allii*, Schädling von *Allium ampeloprasum*. 513
 — — *phalaridis*, Infektionsversuche. 551
 — *anthoxanthi*, Schädling von *Anthoxanthum*. 244
 — *arenariae*, Schädling von *Stellaria holostea*. 242
 — *borealis*, Auftreten. 514
 — *caricis*, Spezialisierung. 543
 — *carnegiana* n. sp., Schädling von *Dipterostemon pauciflorus*. 550
 — *carniolica*, Nachweis in Deutschland. 550
 — *centaureae-ruthenicae* n. sp., Schädling von *Centaurea ruthenica*. 243
 — *circaeae*, Aecidienbildung auf *Abies pectinata*. 237
 — *cirsii*, Schädling von *Cirsium oleraceum*. 514
 — *clematidi-agropyri*, Aecidienbildung auf *Agropyrum repens*. 550
 — *coronifera*, Teleutosporenbildung, Bedingungen. 475
 — *coronata*, Wirtspflanzen. 240
 — *crepidis-jacquini* n. sp., Schädling von *Crepis jacquini*. 514
 — *cynodontis*, Vorkommen in der Schweiz. 246
 — *dimorphothecae* n. sp. 543

- Puccinia dioicae*, Schädling von *Carex dioica*. 240
 — *dondiae* n. sp., Schädling von *Dondia intermedia*. 550
 — *dubyi*, Perennieren des Myzels. 237
 — *fraseri* n. sp., Schädling von *Hieracium scabrum*. 550
 — *galanthi*, Vorkommen in Niederösterreich. 236
 — *gerberae* n. sp. 543
 — *glumarum*, Infektionsversuche an *Koeleria cristata*. 480
 — —, — *Lolium temulentum*. 480
 — —, Schädling von *Agropyrum caninum*. 240
 — —, — *Dactylis glomerata*. 480
 — —, — *Bromus mollis*. 240
 — —, — *Hordeum murinum*. 479
 — *graminis*, Schädling von *Arrhenatherum avenaceum*. 240
 — —, — *Calamagrostis epigeios*. 480
 — —, Teleutosporenbildung, Bedingungen. 475
 — —, Überwinterung der Teleutosporen im Boden. 552
 — —, Wirtspflanzen. 240
 — — *f. macrocarpa* n. f., Schädling von *Trifolium repens*. 240
 — *inflorescenticola* n. sp. 543
 — *involvens*, Schädling von *Myricaria germanica*. 237
 — *krupae* n. sp., Schädling von *Crepis jacquini*. 243
 — *lateritia*, Vorkommen von *Illosporium mayorii*. 248
 — *lolii*, Schädling von *Festuca pratensis*. 240
 — *malvacearum*, Vorkommen keimfähiger Sporen während des Winters. 551
 — *menthae*, Schädling von *Mentha viridis*. 240
 — *microcarpa* n. sp., Schädling von *Carex humilis*. 240
 — *minussensis*, Accidienbildung auf *Mulgedium sibiricum*. 543
 — *mulgedii*, Schädling von *Mulgedium pancicii*. 513
 — *osyridocarpi*, neue Bezeichnung für *P. pulvinata*. 248
 — *opizii*, Schädling von *Carex pairaei*. 240
 — *peludosa*, Schädling von *Carex vulgaris*. 240
 — *pentadis carnea* n. sp., Beschreibung. 248
 — *pienaarrii* n. sp. 543
 — *pringsheimiana*, Schädling von *Carex vulgaris*. 240
 — *prostii*, Schädling von *Tulipa silvestris*. 244
 — *pulvinata*, *P. osyridocarpi* neue Bezeichnung. 248
 — *pygmaea*, Schädling von *Calamagrostis epigeios*. 240
 — *rhodiolae*, Vorkommen in der Schweiz. 247
Puccinia scillae-rubrae n. sp., Teleutolager auf *Festuca rubra* var. *genuina*. 549
 — *septentrionalis*, Schädling von *Polygonum bistorta* und *P. viviparum*. 244
 — —, — *Thalictrum alpinum*. 244
 — *sessleriae coeruleae*, Zugehörigkeit zu *P. graminis*. 237
 — *silvatica*, Schädling von *Carex*. 240
 — *simplex*, Schädling von *Hordeum murinum*. 240
 — *thulensis*, Accidienbildung auf *Trollius europaeus*. 543
 — *triticea*, Teleutosporenbildung, Bedingungen. 475
 — *tumamocensis* n. sp., Schädling von *Dipterostemon pauciflorus*. 550
 — *uliginosa*, Schädling von *Carex vulgaris*. 240
 — *valida* n. sp., Schädling von *Dioscorea convolvulacea*. 550
 — *verrucosa*, Schädling von *Glechoma hederaceum*. 514
Pulmonaria obscura, Panaschierung. 232
 — *officinalis*, Schädigung durch *Peronospora pulmonariae*. 538
 Purinbasen, Bestimmung nach huminfreier Spaltung der Nukleinsäure. 138
Pyenocarpon nodulosum, Zugehörigkeit zu den Microthyriaceen. 511
Pyrenopeziza compressula var. *inulae* n. var., Vorkommen auf *Inula salicina*. 443
 — *tamaricis*, Identität mit *Mollisia ligni*. 511
Pyrenophora silenes n. sp., Schädling von *Silene albescens*. 514
Pythiogeton ramosum n. gen. et n. sp., Vorkommen. 390
 — *transversum* n. gen. et n. sp., Vorkommen. 390
 — *utriforme* n. gen. et n. sp., Vorkommen. 390
Pythiomorpha gonapodioides, Vorkommen 390
Pythium debaryanum, Schädling der Kartoffel. 123
 — *pulchrum* n. sp., Vorkommen. 390
 Quecke, Bekämpfung. 198
 —, Nachweis der Samen in Kleie 159
 Quecksilbersalze, Wirkung auf Pilze. 262
Quercus, Schädigung durch *Dothidella janus*. 235
 —, Widerstandsfähigkeit gegen *Byotrtis cinerea*. 518
 — *robur*, Schädigung durch *Microstoma album*. 239
 — *schneideri*, Schädigung durch *Phaneroascus quercinus*. 513
 Radieschen, Schädigung durch *Epilachna dregei*. 316
 —, Wirkung von salpetersaurem Harnstoff. 435

- Rainfarn, Schädigung durch *Galeruca tanacetii*. 317
- Ramularia, Bestimmungstabelle für die auf *Senecio* vorkommenden Arten. 243
- , Zugehörigkeit von *Ovularia vulgæ-dii*. 244
- *aspleni* n. sp., Schädling von *Asplenium ruta muraria*. 234
- *calcea*, Schädling von *Glechoma hederaceum*. 514
- *campanulae persicifoliae* n. sp. Schädling von *Campanula persicifolia*. 245
- *coleosporii*, Vorkommen auf *Coleosporium senecionis*. 514
- *hieracii umbellati* n. sp., Schädling von *Hieracium umbellatum*. 245
- *lamiicola*, Schädling von *Lamium purpureum*. 514
- —, Vergesellschaftung mit *Oidium erysiphoides*. 514
- *petasitis*, Vorkommen. 443
- *pygmaea*, Vorkommen auf *Veronica*. 210
- *telekiae* n. sp., Schädling von *Telekia speciosa*. 243. 244
- Ranunculus arvensis*, Bekämpfung mit Schwefelsäure. 197. 459
- *ficaria*, perennierendes Myzel von *Peronospora ficariae*. 539
- *montanus*, Schädigung durch *Uromyces phlei michelii*. 550
- *repens*, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
- Rattapan, Prüfung. 348
- Ratten, Wirkung von Millimors. 348
- , — — Neu-Ratton. 346
- , — — Schwabexpulver. 347
- , — — Sokiakuchen. 347
- Rattengift „Es hat geschnappt“. 346
- Rattenterror, Prüfung. 348
- Rattentod, Prüfung. 348
- Raygras, Samen, Verfälschung durch Brommussamen. 439
- Razoumofskya americana, Schädigung durch *Wallrothiella arceuthobii*. 554
- *douglasii*, Schädigung durch *Wallrothiella arceuthobii*. 554
- *pusilla*, Schädigung durch *Wallrothiella arceuthobii*. 554
- Reagenzglas, Paratfinverschluß. 342
- Reblaus, Aufzucht. 95
- Rebpfähle, Imprägnierung mit Chlorzink und Fluornatrium. 438
- Rehmielopsis bohemica, Zugehörigkeit zu *Sphaerella abietis*. 245
- Renanthera storici, Schädigung durch *Phyllosticta renantherae*. 515
- Rhabdostromella rubi n. gen. et n. sp., Beziehung zu *Perisporium rubi*. 235
- Rhabdothyrium n. gen., Zugehörigkeit von *Leptostroma convallariarum*. 235
- — —, — — *Sacidium polygonati*. 235
- Rhacomyces stipitatus var. pallidus n. var., Beschreibung. 535
- Rhamnus frangula*, Schädigung durch *Sphaeria rhodostoma*. 236
- —, Vorkommen auf Weiden. 229
- Rhipidium americanum*, Vorkommen. 390
- *europaeum* n. sp., Vorkommen. 390
- *thaxteri* n. sp., Vorkommen. 390
- Rhizocarpon obscuratum*, Schädigung durch *Tichothecium pygmaeum*. 526
- Rhizoctonia*, Bekämpfungsversuche mit Schwefeldüngung. 120
- , — — Sublimatbehandlung der Kartoffelknollen. 120
- , Beziehung zu *Leptosphaeria circinans*. 545
- , Schädling der Kartoffel. 105. 322
- , Verzeichnis der in Indien vorkommenden Arten. 545
- *asparagi*, Untersuchung. 545
- *erocorum*, Schädling der Kartoffel. 322
- —, — von Klee. 322
- *destruens*, Schädling der Kartoffel. 104
- *nigricans*, Schädling der Kartoffel. 123
- *solani*, Schädling der Kartoffel, Verbreitung in Indien. 104
- *violacea*, Beziehung zu *Hypochnus violacea*. 545
- Rhizopus mayidis* n. sp., Diagnose. 394
- *nigricans*, Cytologie. 394
- —, Sporangienbildung, Bedeutung des Lichts. 395
- —, Wachstum in konzentrierten Lösungen. 440
- —, Wirkung verschiedener Temperatur. 234
- Rhizosphaera*, synonym mit *Coniothyrium*. 235
- *kalkhoffii*, Zugehörigkeit zu *Sclerophoma*. 235
- Rhododendron brachycarpum*, Teleutobildung durch *Peridermium piceae-hondensis*. 528
- Rhysotheca acalyphae* n. sp., Beschreibung. 540
- Rhopalosiphum solani*, Schädling der Kartoffel. 99
- Rhus toxicodendrum*, Schädigung durch *Phleospora irregularis*. 247
- Rhyncophoma fulica* n. sp., Schädling von *Plantago lanceolata*. 244
- Rhytisma acerinum*, Zugehörigkeit von *Melasmia acerina*. 239
- *urticae*, Zugehörigkeit von *Placosphaeria urticae*. 238
- Ribes alpinum*, Schädigung durch *Septoria ribis-alpini*. 245
- Richteriella botryoides*, Wasserblüte. 176
- Rickia peyerimhoffii* n. sp., Vorkommen auf *Scaphosoma agaricinum* und *S. flavonotatum*. 536
- Rivularia haematites*, Vorkommen. 175
- Robinia*, Wirtspflanze von *Viscum album*. 187
- *pseudacacia*, Schädigung durch *Haplosporella chlorostroma*. 511

- Rodographus filicinus, Sporen. 245
 Roesleria pallida var. glauca n. var. 443
 Roestelia transformans, Infektionsversuche. 532
 Roggen, Auswinterung durch Fusarium. 134
 —, Blattflecken durch Pseudomonas. 484
 —, Ertragsverminderung durch Urocystis occulta. 474
 —, Schädigung der Keimfähigkeit durch Acremonium. 483
 —, Untersuchung auf Unkrautsamengehalt. 159
 Roquefort, Bereitung. 174
 Rosa, Vorkommen von Viscum album. 187
 — canina, Schädigung durch Sphaerotheca pannosa. 242
 Rose, Schädigung durch Botrytis cinerea. 239
 —, — — Macrosiphum solanifolii. 102
 Rosellinia steineriana n. sp., Schädlings von Lecanora solerinoides. 527
 Rostpilze, Auftreten, Bedeutung der Düngung. 478
 —, —, — Witterung. 476
 —, Bestimmungsbuch. 528
 —, Perennieren des Myzels. 237
 —, Spezialisierung. 440
 —, Sporenlager, Verteilung, Beziehung zu den Spaltöffnungen. 475
 —, Sporenverbreitung durch Wind, Entfernungsbestimmungen. 479
 —, Teleutosporenbildung, Bedingungen. 475
 —, Teleutosporenkeimung, Auslösung. 552
 —, Überwinterung der Uredosporen. 478
 —, Widerstandsfähigkeit verschiedener Getreidesorten. 479
 — auf Rubus, Untersuchung. 531
 — Bayerns, Untersuchung. 549
 — Schottlands, Beiträge. 244
 Rotatorien, Chytridineae, Parasit. 528
 Rotklee, Samen, Vorkommen ungarischer Grobseide. 181
 Rotlaufbazillen, Wirkung destillierten Wassers. 508
 Rubiaceen, Impfung mit Mycobacterium rubiacearum. 219
 Rubus, Rostpilze, Untersuchung. 531
 — caesius, Schädigung durch Septoria rubi. 242
 — —, Vorkommen von Torula auf Septoriaflecken. 242
 — fruticosus, Schädigung durch Phacidium pusillum. 511
 — idaeus, Schädigung durch Phacidium rugosum. 511
 — —, Untersuchung der auf den Früchten vorkommenden Hefen. 139
 — plicatus, Schädigung durch Cytosporina rubi. 239
 — rubrum, Untersuchung der auf den Früchten vorkommenden Hefen. 139
 — saxatilis, Schädigung durch Caecoma interstitiale. 237
 Rube, Ertrag, Bedeutung der Standweite. 361
 —, Schädigung durch Epilachna dregei. 316
 —, — — Lygus pratensis. 318
 —, Vorkommen von Coprinus auf den Samen. 95
 —, Wirkung von Mangandüngung. 435
 —, Wurzelbrand, Bekämpfung mit Uspulun. 129
 Ruhrbazillen, Variabilität. 516
 Rumex acetosa, Bekämpfung mit Kainit. 460
 — —, perennierendes Myzel von Peronospora rumicis. 539
 — alpinus, Schädigung durch Ovularia obliqua. 236
 — conglomeratus, Schädigung durch Ovularia obliqua. 239
 — crispus, Schädigung durch Ovularia obliqua. 239
 — obtusifolius, Schädigung durch Ovularia obliqua. 239
 — sanguineus, Schädigung durch Ovularia obliqua. 239
 Rußfäule des fermentierten Tabaks durch Aspergillus niger. 237
 Rußland, Nachweis von Cuscuta arvensis und C. racemosa. 181
 —, Pilzflora, Beiträge. 243
 Russula bicolor n. sp., Beschreibung. 384
 — crenulata n. sp., Beschreibung. 384
 — murrillii n. sp., Beschreibung. 384
 Saccharomyces apiculatus, Vorkommen auf Früchten von Rubus und Sambucus. 139
 — ellipsoideus, Vorkommen auf Früchten von Rubus und Sambucus. 139
 — logos, Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperatur. 134
 — pulcherrimus, Farbstoffbildung. 140
 — ribis n. sp., Vorkommen auf Früchten von Rubus und Sambucus. 139
 — thermantitoni, Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperatur. 134
 Saccharomyces, Auftreten in überschwefeltem Most. 417
 Sacidium polygonati, Zugehörigkeit zu Rhabdothyrium. 235
 Säure, Bildung durch Hefe und Pilze, Untersuchung. 150
 —, Bildung durch Milchsäurebakterien. 165
 —, schweflige, Bekämpfungsmittel gegen Leptosphaeria herpotrichoides. 484
 —, —, Wirkung auf schädliche Organismen im Most. 416
 Salix, Schädigung durch Myxosporidium scutellatum. 514
 —, acmophylla, Schädigung durch Uredo salicis-acmophyllae. 514
 Salix-Arten, Infektion durch Viscum album. 187
 —, Widerstandsfähigkeit gegen Botrytis cinerea. 518

- Salix caprea*, Infektion durch Kiefernmitel 185
 — — — Tannenmitel. 186
 — — — Schädigung durch *Fusicladium saliciperdum*. 239
 — — — Wirtspflanze von *Viscum cruciatum* 187
 — *fragilis*, Schädigung durch *Melampsora allii-fragilis*. 236
 — — — *Melampsora galanthi-fragilis*. 236
 — *herbacea*, Schädigung durch *Melampsora alpina*. 244
Salsola kali, Schädigung durch *Peronospora vistulensis*. 243
Salvia splendens, Wirkung von salpetersaurem Harnstoff. 436
Sambucus nigra, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
 — — — Vorkommen auf Weiden. 229
 — *racemosa*, Schädigung durch *Sphaeria hirta*. 236
 — *racemosus*, Untersuchung der auf den Früchten vorkommenden Hefen. 139
Samolus valerandi, Schädigung durch *Entyloma henningsianum*. 234
Sanicula gregaria, Schädigung durch *Phyllosticta vexans*. 247
Saprolegnia, Chondriom. 395
 — *curvata* n. sp., Vorkommen. 390
Sarcina lutea, Wirkung auf Gonokokken. 82
Sarcodes sanguinea, Biologie. 183
Sarcophoma, Zugehörigkeit von *Sphaeria miribelii*. 511
 — *miribelii*, Beziehung zu *Naevia pallida*. 511
 — — — Schädling von *Buxus*. 511
Sarophorum ledermannii n. gen. et n. sp., Vorkommen auf faulenden Samen. 249
Saubohne, Schädigung durch *Epilachna dregei*. 316
 Sauerstoffhaushalt der Gewässer. 174
Saxifraga cernua, Schädigung durch *Peronospora minima*. 540
Scaphosoma agaricinum, Vorkommen von *Rickia peyerimhoffii*. 536
 — *flavonotatum*, Vorkommen von *Rickia peyerimhoffii*. 536
Scenedesmus, Wasserblüte. 176
 Schaben, Wirkung von Schwabexpulver. 347
 Schafgarbe, Schädigung durch *Galeruca tanacetii*. 317
 Scheidenkrankheit des Weizens. 458
 Schildläuse, Vorkommen von *Septobasidium laxum*. 249
 — — — *Sirospheera botryosa*. 512
Schinzia aschersoniana, Sporengröße. 241
Schizanthus grabami, Infektion durch *Cronartium asclepiadeum*. 551
Schizochlamys, Wasserblüte. 176
 Schizomyeeten, Morphologie und Systematik. 367
Schizosaccharomyces pombe, Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperatur. 134
 Schlangen, Gifte, enzymatische Untersuchung. 402
 Schlick, Wert als Dünger. 436
 Schnecken, Schädlinge von Kartoffeln. 98
 Schorf der Kartoffel, Auftreten. 99
 — — — — Bedeutung der Düngung. 108. 334
 — — — — Bekämpfung mit Schwefeldüngung. 108
 — — — — durch Sublimatbeize. 105
 — — — — Gründüngung, Vorbeugungsmittel. 107
 Schottland, Rostpilze, Beiträge. 244
Schubertia grandiflora, Mykorrhiza. 214
 Schneckenklee, Nachweis der Samen in Kleie. 159
 Schokoladenkonfekt, Lebensfähigkeit von Bakterien. 161
 Schwabexpulver, Prüfung. 347
 Schwarzbeinigkeit der Kartoffel durch *Bacillus atrosepticus*. 319
 — — — — *Bacillus phytophthorus*. 106. 319
 — — — — Wirkung auf den Ertrag. 319
 — — — — von Kalidüngung. 334
 Schwarzrost, Ertragsverminderung von Weizen. 481
 — — — — Spezialisierung. 480
 Schweden, Ausbreitung von Kartoffelkrebs. 113
 — — — — Pilzflora, Beiträge. 245
 Schwefel, Düngung, Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelkrebs. 112
 — — — — Bekämpfungsmittel gegen Kartoffelschorf. 108
 — — — — *Rhizoctonia*. 120
 — — — — Kartoffel-, Konservierungsversuche. 128
 — — — — Verwendung im Weinkellereibetrieb. 415
 Schwefelkohlenstoff, Bekämpfungsmittel gegen *Phthorimaea operculella*. 100
 — — — — Vorratsschädlinge. 161
 Schwefelsäure, Bekämpfungsmittel gegen *Phelypaea ramosa*. 184
 — — — — Bekämpfungsversuche gegen *Ophiobolas*. 484
 — — — — Unkrautbekämpfung. 197. 459
 Schwefelwasserstoff, Wirkung auf Fische. 174
 Schweiz, Vorkommen von *Puccinia cynodontis*. 246
 — — — — *Puccinia rhodiolae*. 247
Sciava vitripennis, Vorkommen an Kartoffeln. 100
Scilla bifolia, Schädigung durch *Caecoma scillae*. 243
Seirra aspidiorum n. gen., Beschreibung. 250
Sclerophoma, Zugehörigkeit von *Phoma nitidum* und *P. punctiformis*. 511
 — — — — *Rhizophaea kalkhoffii*. 235
 — *nitidum*, Schädling von *Psamma litoralis*. 511

- Sclerophoma punctiformis*, Schädling von *Lychnis chalconica*. 511
Sclerotheca n. gen., Zugehörigkeit von *Camarosporium strobilinum*. 245
Sclerotinia borealis n. sp., Beschreibung. 245
— *cinerea*, Wachstum in konzentrierten Lösungen. 440
— *curreyana*, Zugehörigkeit von *Placosphaeria junci*. 238
— *cydoniae*, Schädling von *Cydonia oblonga*. 519
— *fuckeliana*, Schädling der Kartoffel. 99
— *libertiana*, Schädling von *Erysimum perowskianum*. 492
— *matthiolae*, n. sp., Schädling von *Matthiola vallesiaca*. 546
— *ploettneriana*, Vorkommen auf *Veronica*. 210
— *temulenta*, Vorkommen in Roggenmehl. 519
— *urnula*, Schädling von Preiselbeere. 519
Scolecotrichum alpinum n. sp. 443
Scolioplanes crassipes, Leuchten, Untersuchung. 232
Seiridium graminicolum, Zugehörigkeit zu *Ustilago hypodytes*. 242
Selbsterhitzung des Heues, Ursache. 163
— — Süßgrünfutters, Fehlen von *Bacillus calfactor*. 163
Sellerie, Schädigung durch *Lygus pratensis*. 318
—, Wirkung von salpetersaurem Harnstoff. 435
Senecio, *Ramularia*arten, Bestimmungstabelle. 243
— *duriensis*, Schädigung durch *Aecidium senecionis-duriensis*. 552
— *fuchsii*, Schädigung durch *Coleosporium senecionis*. 237
— *umbrosus*, Schädigung durch *Phyllosticta albobrunnea*. 243. 244
Sepedonium simplex, Schädling von *Lachnea hemisphaerica*. 525
Septobasidium granulosum n. sp., Beschreibung. 249
— *laxum* n. sp., Vorkommen auf Schildläusen. 249
Septoria atrosanguinea, Schädling von *Populus tremula*. 244
— *bidentis*, Schädling von *Galega officinalis*. 243
— *botuliformis* n. sp., Schädling von *Populus euphratica*. 244
— *brachypodina* n. sp., Schädling von *Brachypodium silvaticum*. 244
— *chenopodii*, Zugehörigkeit zu *Ascochyta*. 236
— *commutata* n. sp., Schädling von *Gagea pratensis* und *G. lutea*. 244
— *convolvuli*, Schädling von *Convolvulus*. 512
— *densiuscula* n. sp., Schädling von *Iris versicolor*. 247
Septoria elymi-europaei n. sp. 443
— *gladioli*, Diagnose. 244
— *graminum*, Vergesellschaftung mit *Lep-tosphaeria tritici*. 242
— *lamii*, Schädling von *Lamium purpureum*. 514
— *pellurida* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
— *pentandrina* n. sp., Beschreibung. 245
— *pineae*, Zugehörigkeit zu *Brunchorstia*. 235
— *podolica* n. sp., Schädling von *Hya-cinthus leucophaeus*. 244
— *ribis-alpini* n. sp., Schädling von *Ribes alpinum*. 245
— *rubi*, Schädling von *Rubus caesius*. 242
— *spergulariae* n. sp., Beschreibung. 513
— *thelygoni* n. sp., Schädling von *Cynocrambe prostata*. 234
Serica brunnea, Schädling der Kartoffel. 98
Shorea robusta, Schädigung durch *Polyporus shoreae*. 248
Silber, bakterizide Wirkung. 505
Silbersalze, Wirkung auf Pilze. 262
Silene albescens, Schädigung durch *Pyrenophora silenes*. 514
— *dichotoma*, Ausbreitung in Schweden. 208
Silvanus surinamensis, Speicherschädling. 160
Sinapis alba, anatomischer Bau, Wirkung der Trockenheit. 363
— *arvensis*, Bekämpfung mit Schwefelsäure. 197. 459
Siphonophora solani, Schädling der Kartoffel. 99
Sirosphaera botryosa, Vorkommen auf Schildläusen. 512
Sirosperma hypocrellae n. gen. et n. sp., Vorkommen auf *Hypocrella*. 249
Sirothyrium taxi, Schädling von Tannen. 510
Sitrodrepa panicea, Vorratsschädling. 161
Sitotroga cerealella, Speicherschädling. 160
Smilax herbacea, Schädigung durch *Ascochyta canadense*, *A. fuscopapillata*, *A. smilacigena* und *A. londonensis*. 247
— — — — *Macrophoma pellucida*. 247
— — — — *Macrophoma smilacis*. 247
— — — — *Metasphaeria dearnessii*. 247
— — — — *Phaeoseptoria canadensis*. 247
— — — — *Phyllosticta pellucida*. 247
— — — — *Phyllosticta smilacigena*. 247
— — — — *Septoria pellucida*. 247
— — — — *Sphaerella pellucida*. 247
— — — — *Stagnospora pellucida* und *St. smilacigena*. 247
Sokialkuchen, Wirkung auf Ratten und Mäuse. 347
Sokrena, Wirkung auf Bakterien. 346
Solanaeen, Widerstandsfähigkeit einiger Sorten gegen *Phytophthora infestans*. 119

- Sphaerotheca pannosa*, Schädling von *Rosa canina*. 242
 — *tomentosa*, Unterschied von *S. mors uvae*. 512
Sphaleromyces speluncalis n. sp., Beschreibung. 535
Spicaria fuliginis, Vorkommen auf *Fuligo septica*. 546
Spilomela, Zugehörigkeit von *Melaspilea vermifera*. 527
Spinacia oleracea, perennierendes Myzel von *Peronospora effusa*. 539
 Spinat, Schädigung durch *Epilachna dregei*. 316
Spiraea alba, Schädigung durch *Phleospora dearnessii*. 247
Spirogyra, Variabilität und Erblichkeit. 351
Spororhynchus sabulosus, Schädigung durch *Cystopus candidus*. 244
Spirulina abbreviata, Wasserblüte. 175
 Spitzendürre des Getreides, Ursache. 457
Spondylocladium atrovirens, Schädling der Kartoffel. 110
Spongopora solani, Schädling der Kartoffel. 108
 — *subterranea*, Nachweis in Holland. 331
 — —, Schädling der Kartoffel. 98. 99. 330
 — —, Verbreitung, gesetzliche Maßnahmen in Amerika. 109
Sporidesmium solani varians, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 123
Sporocladus sophorae, Identität mit *Diplodina sophorae*. 242
 — —, Zugehörigkeit zu *Diplodia*. 242
Sporotrichum kirchneri, natürlicher Feind von *Tarsonemus spirifex*. 244
Stachys silvatica, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
 Stärke, lösliche, Bildung durch Schimmelpilze. 506
Stagnospora pellucida n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
 — *smilacigena* n. sp., Schädling von *Smilax herbacea*. 247
 — *glyceriae* n. sp., Vergesellschaftung mit *Leptosphaeria glyceriae*. 242
 — *opizii*, neue Bezeichnung für *Sphaeria poae*. 242
 — —, Schädling von *Poa nemoralis*. 242
 — *smolandica* n. sp., Schädling von *Agrostis vulgaris*. 245
Staganosporopsis callistea n. gen., Beschreibung. 250
 — *pteridicola* n. gen., Vorkommen auf *Osmunda regalis*. 250
Stapelia, Mycorrhiza. 214
Staphylococcus albus, Wirkung auf Influenzbakterien. 81
 — *aureus*, Antagonismus gegen *Bacillus mesentericus vulgatus*. 74
 — *pyogenes albus*, Erreger der Eierfäulnis. 413
 — — —, Wirkung fetter Öle. 283
Staphylococcus pyogenes aureus, Wirkung auf Influenzbakterien. 81
 — — —, — von Sokrena. 346
 Steiermark, Pilzflora, Beiträge. 242
 Steinbrand s. Weizen, Steinbrand und *Tilletia tritici*.
 —, Ertragsverminderung von Weizen. 374
 —, quantitativer Nachweis in Kleie. 463
 —, Widerstandsfähigkeit einzelner Weizensorten. 462
Stellaria holostea, Schädigung durch *Puccinia avenariae*. 242
 — —, Sektorialchimäre. 232
 — *media*, perennierendes Myzel von *Peronospora alsinearum*. 539
 — —, Schädigung durch *Hypochnus violaceus*. 545
 — *nemorum*, Schädigung durch *Phyllosticta holostei*. 238
Stenocarpella zaeae, Zugehörigkeit zu *Macrodiplodia*. 511
Stephanoma strigosum, Schädling von *Lachnea hemisphaerica*. 525
Stephanotis floribunda, Mycorrhiza. 214
 Stickstoff, Bedeutung im Kriege. 432
 —, Verwertbarkeit verschiedener Verbindungen für pathogene Bakterien. 359
 —, Wirkung auf Obstweingärung. 492
Stictochorella, Zugehörigkeit von *Phyllosticta rosicola*. 511
 — *heraclei* n. gen. et n. sp. 514
 — *juniperi* n. sp., Schädling von *Juniperus oxycedrus*. 512
Stilbothamnium novoguineense n. sp., Vorkommen auf faulenden Samen. 249
 Streckbutter, geringe Haltbarkeit. 346
 Streifenkrankheit der Gerste, Auftreten. 134
 — — —, Bedeutung für die Saatenanerkennung. 482
 — — —, Bekämpfung mit Uspulun. 482
 — — —, Bekämpfungsversuche durch Aussieben der kleinsten Körner. 482
 — — —, — mit Formaldehyd. 482
 — — —, — — Heißwasser und Heißluft. 482
 — — —, — — Kupfervitriol. 482
Streptobacillus lebenis, Beziehung zu *Bacterium lactis commune*. 167
Streptococcus acidi lactici, Erreger der Eierfäulnis. 413
 — *erysipelatis*, proteolytische Wirkung, Untersuchung. 139
 — *lacticus*, proteolytische Wirkung, Untersuchung. 139
 — —, Vorkommen in Kuhmist. 169
 — *lactis*, Säurebildungsvermögen. 422
 — *pyogenes*, Wirkung von Sokrena. 346
 Streptokokken, fermentative Wirkung. 405
 —, Wirkung verschiedener Nährböden. 397
Strigola complanata, Parasitismus. 224
Struthiopteris germanica, Infektion durch Uredosporen von *Uredinopsis struthiopteris*. 550

- Struthiopteris germanica*, Vorkommen von *Sphaeriothyrium filicinum*. 250
Stylonectria applanata n. gen. et n. sp., Zugehörigkeit zu *Nectria applanata*. 235
 — — — — —, — Vorkommen auf *Melogramma bulliardii*. 235
 — — — — —, Zugehörigkeit zu *Nectria applanata* var. *succinea*. 242
Stylonectricella n. gen., Zugehörigkeit von *Pseudodiplodia herbarum*. 235
 — — — — —, — *Pseudodiplodia umbelliferarum*. 235
 Sublimat, Bekämpfungsmittel gegen *Fusarium*. 483
 —, — — *Fusarium trichothecioides*. 122
 Sublimatbeize, Bekämpfungsmittel gegen Getreideschimmelpilze. 484
 Sublimoform, Bekämpfungsmittel gegen Weizensteinbrand. 467
 —, Bekämpfungsversuche gegen *Rhizoctonia* an Kartoffelknollen. 120
 —, — — Kartoffelschorf. 105
 Süßgrünfutter, Bekämpfung der Buttersäurebazillen. 162
 —, Buttersäurebazillen, Störung der Käse- reifung. 162. 173
Symbolanthus, Schädigung durch *Macrophoma symbolanthi*. 248
Symphytum officinale, Schädigung durch *Entylomella serotina*. 514
Synchytrium endobioticum, Schädling von *Solanum nigrum* und *S. dulcamara*. 547
 — *taraxaci*, Cytologie. 547
Syringa, Vorkommen von *Viscum album*. 187
 —, Wirtspflanze von *Viscum cruciatum*. 187
 — *vulgaris*, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 23
 — —, — — *Cytophoma pruinosa*. 244
 Tabak, Beschädigung durch *Lasioderma serricorne*. 154
 —, fermentierter, Rußfäule durch *Aspergillus niger*. 237
 —, Vorkommen von *Tyroglyphus siro* und *T. longior*. 154
 —, — — *Typhaea stercoraria*. 154
 Tabakpflanze, Schädigung durch *Bacterium solanacearum*. 107
 —, — — *Lygus pratensis*. 318
 —, — — *Orobanche cumana*. 183
 —, — — *Orobanche ramosa*. 183
Talcum venetum, Bakterienflora. 285
Tanacetum vulgare, Vorkommen von *Mycosphaerella lindiana*. 443
 Tanne, Infektion durch *Hyalospora poly-podii*. 551
 —, Schädigung durch *Sirothyrium taxi*. 510
 Tannenholz, Vorkommen von *Mycorhynchella inconspicua*. 512
Tanytarsus raptorius, Vorkommen. 175
Tapesia, Schädigung durch *Actinomyces albus*. 234
Taphrina, Zugehörigkeit von *Exoascus confusus*. 548
Taphrina-Arten Schwedens. 548
 —, Vorkommen auf *Betula* in Lappland. 547
Taphrina crataegi, Hexenbesenbildung an *Crataegus*. 548
 — *insititiae*, Schädling von *Prunus spinosa*. 548
 — *lagerheimii* n. sp., Schädling von *Betula odorata*. 548
 — *lapponica* n. sp., Schädling von *Betula odorata*. 547
 — *lata* n. sp., Schädling von *Betula odorata*. 548
 — *media* n. sp., Schädling von *Alnus glutinosa*. 548
 — *nana* var. *hyperborea* n. var. Schädling von *Betula odorata*. 547
 — *polyspora*, Schädling von *Acer tataricus*. 548
 — *pruni*, Schädling von *Prunus padus*. 548
 — *splendens* n. sp., Schädling von *Betula odorata*. 548
Taraxacum, Bekämpfungsversuche mit Eiensulfat. 208
Tarichium, Systematik. 548
 — *cimbicis*, Vorkommen auf *Cimex*. 548
 — *cleoni*, Vorkommen auf *Cleonus punctiventris*. 548
 — *dissolvens*, Vorkommen auf *Ceratis saltellitia*. 548
 — *megaspermum*, Vorkommen auf *Agrotis segetum*. 548
 — *richteri*, Vorkommen auf Fliegen. 548
Tarsonemus spirifex, *Sporotrichum kirchneri* natürlicher Feind. 244
 Teekwass, bakteriologische Untersuchung. 154
Teesdalea nudicaulis, Schädigung durch *Peronospora teesdaleae*. 538
Telekia speciosa, Schädigung durch *Ramularia telekiae*. 243. 244
 Temperatur, Wirkung auf Hefe. 133
Tenebrio molitor, Vorratsschädling. 161
 Termiten, Nester, Pilzflora. 228
 Terror, Prüfung. 348
 Tetrachlorkohlenstoff, Bekämpfungsmittel gegen Vorratsschädlinge. 161
Tetranychus telarius, Auftreten, Bedeutung der Witterung. 556
 — —, Schädling der Kartoffel. 99
Thalictrum alpinum, Schädigung durch *Puccinia septentrionalis*. 244
Thecaphora, Zugehörigkeit von *Tolyposporium leptideum*. 241
 — *viciae*, Schädling von *Vicia trifida*. 240
Thecopsora fischeri n. sp., Schädling von *Calluna vulgaris*. 550
 — *sparsa*, Accidienbildung auf *Picea excelsa*. 237
Thesium ramosum, Vorkommen von *Microdiplodia escalerae*. 514
Thielavia basicola, Wirtspflanzen. 548

- Thielaviopsis paradoxa*, Wirkung verschiedener Temperatur. 234
Tichothecium pygmaeum, Schädling von *Rhizocarpon obscuratum*. 526
Thiospirillum jenense, Wirkung von Licht. 398
Tiarospora, Zugehörigkeit von *Sphaeria perforans*. 511
 — *perforans*, Beziehung zu *Leptosphaeria sabuletorum*. 511
 — —, Schädling von *Ammophila arenaria*. 511
Tibouchia, Schädigung durch *Dendrophora roraimae*. 183
 — *bourgeana*, Schädigung durch *Niptera aureo-tincta*. 248
 Tiefseeschlamm, biologische Untersuchung. 431
Tilia, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
 —, Vorkommen von *Viscum album*. 187
 — *americana*, Schädigung durch *Asteroma canadense*. 247
Tilletia aculeata von *T. calamagrostidis* verschieden. 241
 — *corcontica*, Schädling von *Calamagrostis helleriana*. 241
 — *decipiens*, Schädling von *Agrostis vulgaris*. 241
 — *olida*, Schädling von *Brachypodium pinnatum*. 234
 — *panicii*, Infektion von Gerste. 241
 — *secalis*, starkes Auftreten in Böhmen. 240
 — *separata*, Schädling von *Aira spica venti*. 241
 — *striaeformis*, Unterschiede der Sporen auf verschiedenen Wirtspflanzen. 241
 — *tritici*, cytologische Untersuchung. 461
 — —, Schädling von Dinkel. 134
 — —, — — Spelz. 134
 — —, starkes Auftreten in Böhmen. 240
 — —, Wirkung auf das Wachstum des Weizens. 462
Tinea granella, Speicherschädling. 160
Tipula oleracea, Schädling von Kartoffeln. 100
Tolyposporium leptideum, Zugehörigkeit zu *Thecaphora*. 241
 Tomate, Infektion durch *Phytophthora infestans*. 120
 —, Schädigung durch *Bacterium solanacearum*. 107
Tomentella, Schädigung durch *Claudopus tomentellicola*. 236
Torritys glabra, Schädigung durch *Macrosporium mycophilum*. 247
Torula, Vorkommen in Butter. 430
 —, — auf Septoriaflecken auf *Rubus caesius*. 242
 — *alpestris* n. sp., Vorkommen auf Früchten von *Rubus* und *Sambucus*. 139
 — *pulcherrima*, Vorkommen auf Früchten von *Rubus* und *Sambucus*. 139
Torula ribis, Vorkommen auf Früchten von *Rubus* und *Sambucus*. 139
 — *rubi* n. sp., Vorkommen auf Früchten von *Rubus* und *Sambucus*. 139
 — *sambuci* n. sp., Vorkommen auf Früchten von *Rubus* und *Sambucus*. 139
Toxosporium camptospermum, Zugehörigkeit zu *Coniothyrium pini*. 511
Trachelomonas hispida, Wasserblüte. 176
Tragopogon porrifolius, Schädigung durch *Verticillium*. 554
 — *pratensis*, Schädigung durch *Cercospora tragopogi*. 238
Tribolium navale, Speicherschädling. 160
Trichia contorta var. *alpina*, Schädling von *Corylus*. 242
 — — — —, — — *Lonicera*. 242
Trientalis europaea, Schädigung durch *Tubercinia trientalis*. 241
Trifolium hybridum, Schädigung durch *Uromyces trifolii hybridi*. 550
 — *repens*, Schädigung durch *Puccinia graminis* f. *macrocarpa*. 240
Trigonella mönspeliaca, Schädigung durch *Uromyces trigonella*. 247
 Trikresol, Desinfektionswert. 503
Trisetum pratense, Schädigung durch *Puccinia graminis*. 240
Triticum biflorum, Schädigung durch *Puccinia graminis*. 240
Trochilia commoda, Zugehörigkeit zu *Excipula*. 511
Trogophloeus dilatatus, Vorkommen von *Cantharomyces thaxteri*. 536
Trollius europaeus, Aecidienbildung durch *Puccinia thulensis*. 543
Trybliodycenis pinastri n. gen. et n. sp., Zugehörigkeit zu *Trybliodopsis*. 511
Trybliodopsis, Zugehörigkeit von *Trybliodycenis pinastri*. 511
 — —, Schädling der Fichte. 511
Tubercularia evonymi, Identität mit *T. vulgaris*. 242
 Tuberkelbazillen, Wirkung der Dauerpasteurisierung der Milch. 169
Tubercinia trientalis, Schädling von *Trientalis europaea*. 241
Tulipa silvestris, Schädigung durch *Puccinia prostii*. 244
 Tulpe, Schädigung durch *Botrytis parasitica*. 239
Turritys glabra, Schädigung durch *Cladosporium subsclerotioideum*. 247
 — —, — — *Cuscuta europaea*. 180
 — —, — — *Peronospora turritidis*. 538
Tussilago farfara, Bekämpfung. 209
Typhaea stercoraria, Vorkommen an Tabak. 154
 Typhusbazillen, Wirkung von Sokrena. 346
Tyroglyphus longior, Vorkommen an Tabak. 154
 — *siro*, Vorratsschädling. 161
 — —, Vorkommen an Tabak. 154

- Ulmus campestris*, Schädigung durch *Polyporus igniarius*. 437
Ulothrix erenulata, Vorkommen auf *Abies pectinata-alba*. 223
 Ultramarin, Wirkung auf Pflanzen. 360
 Unkraut, Bekämpfung mit Chemikalien. 191
 —, — durch Kulturmaßnahmen. 194
 —, — in Weinbergen. 194
 —, Biologie und Bekämpfung. 189. 190
 —, Verbreitung und Bekämpfung. 459
 Unkrauttod, Bekämpfungsversuche gegen *Hederich*. 460
 Urease, Darstellung aus harnstoffspaltenden Bakterien. 405
 Uredineen, Monographie. 548
Uredinopsis struthiopteris, Infektion von *Abies pectinata*. 550
 — —, — — *Struthiopteris germanica* mit überwinterten Uredosporen. 550
Uredo, Schädling von *Cytisus radiatus*. 514
 — *chilotrichi* n. sp., Beschreibung. 248
 — *cryptostegiae* n. sp., Schädling von *Cryptostegia madagaskariensis*. 238
 — *cyrtopodii*, Schädling von *Bletia*. 515
 — *digitariae-ciliaris* n. sp., Schädling von *Digitaria ciliaris*. 238
 — *elymi capitis-medusae* n. sp., Schädling von *Elymus caput medusae*. 552
 — *fatiscens* n. sp., Schädling von *Carex pseudocyperus*. 550
 — *festucae halleri* n. sp., Schädling von *Festuca halleri*. 513. 549
 — *pleurothallidis* n. sp., Schädling von *Pleurothallus dinotherii*. 515
 — *salicis-aemophyllae* n. sp., Schädling von *Salix aemophylla*. 514
 — *syncocca*, Schädling von *Hepatica triloba* β *albiflora*. 241
 — —, Zugehörigkeit zu *Urocystis anemones*. 241
Urocystis agropyri, Schädling von *Alopecurus pratensis*. 240
 — *anemones*, Unterscheidung verschiedener Formen. 241
 — —, Zugehörigkeit von *Uredo syncocca*. 241
 — *cepulae*, Schädling von *Allium cepa*. 241
 — *corydalis*, *Entyloma urocystoides* neue Bezeichnung. 241
 — *lagerheimii*, Vorkommen in Böhmen. 241
 — *leimbachii*, Schädling von *Adonis aestivalis*. 241
 — *leucoji*, Unterschied von *U. colchici*. 241
 — *occulta*, Ertragsverminderung von Roggen. 474
Uromyces abbreviatus n. sp., Schädling von *Psoralea purshii* und *P. physodes*. 550
 — *alchemillae*, Infektionsversuche. 551
 — *ambiguus*, Schädling von *Allium oleraceum*. 237
 — *caricis-rafflesianae* n. sp., Schädling von *Carex rafflesiana* var. *continua*. 238
Uromyces galegae, Schädling von *Galega officinalis*. 243
 — *genistae — tinctoriae*, Auftreten. 514
 — —, Untersuchung. 549
 — *graminis*, Schädling von *Melica transsilvanica*. 514
 — *hymenocarpi* n. sp., Schädling von *Hymenocarpos circinnatus*. 234
 — *klebahnii*, Schädling von *Astragalus onobrychis*. 514
 — *melasporus*, Wirtspflanzen. 237
 — *ornatipes* n. sp., Schädling von *Phrygilanthus sonorae*. 550
 — *phlei michelii* n. sp., Schädling von *Phleum michelium* und *Ranunculus montanus*. 550
 — *poae*, Schädling von *Poa palustris*. 240
 — *trifolii hybridi* n. sp., Schädling von *Trifolium hybridum*. 550
 — *trigonella*, Schädling von *Trigonella monspeliaca*. 247
 — *wurthii* n. sp., Schädling von *Alchemilla villosa*. 237
 — — — —, Unterschied von *U. melasporus*. 237
Urophlyctis pulposa, Schädling von *Chenopodium glaucum* und *C. urbicum*. 243
Uropyxis wootoniana n. sp., Schädling von *Berberis haematocarpa*. 550
Urtica, Schädigung durch *Calloria fusarioides*. 510
 — *dioica*, Bekämpfung mit Kainit. 460
 — —, Schädigung durch *Hypochnus violaceus*. 545
Uspulun, Bekämpfungsmittel gegen *Fusarium*. 483
 —, — — Streifenkrankheit der Gerste. 482
 —, — — Weizensteinbrand. 469
 —, — — Wurzelbrand der Rüben. 129
 —, Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelkrebs. 112. 320
 —, Wert als Saatenschutzmittel. 129
 —, Wirkung auf die Keimung von Getreide. 468
 Ustilagineen, Sexualität. 552
 — *avenae*, Ertragsverminderung von Hafer. 474
 — *hypodytes*, Zugehörigkeit von *Sciridium graminicolum*. 242
 — *isehaemi*, *Sphaelotheca andropogonis* neue Bezeichnung. 241
 — *nuda*, Ertragsverminderung von Gerste. 474
 — —, Infektionsvorgang. 470
 — *paniei miliacei*, *Sphaelotheca paniei miliacei* neue Bezeichnung. 241
 — *treubii*, Zugehörigkeit zu *U. emodensis*. 249
 — *tritici*, Vorkommen der Sporenlager auf Blättern und Halmen. 240
 — *violacea*, biologische Formen. 553
 — —, Cytologie. 552
 — —, Erreger von Zwitterblüten bei *Melandryum*. 496

- Vaccinium*, Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis cinerea*. 518
 — *myrtillos*, Schädigung durch *Gloeosporium myrtilli*. 239
Valerianella carinata, Sektorialchimäre. 232
Vanda coerulea, Schädigung durch *Cladochaete setosa*. 515
 — *roxburghii*, Schädigung durch *Macrophoma*. 515
 Vanillepflanze, Schädigung durch *Nectria tjibodensis*. 535
Venturia ditricha, Zugehörigkeit von *Asteroma betulae*. 238
 — *inaequalis*, Perithezienbildung. 553
Vermicularia, Schädling von *Pleurothallis*. 515
 — *capsici*, Schädling von *Capsicum frutescens*. 249
Veronica, Bekämpfung. 209. 461
 —, parasitische Pilze. 210
 — *hederaefolia*, perennierendes Myzel von *Peronospora grisea*. 539
 — *officinalis*, Schädigung durch *Orobancha ramosa*. 183
 — *serpyllifolia*, Schädigung durch *Entyloma veronicicola*. 241
Verticillium, Schädling von *Acer rubrum*. 554
 —, — — *Berberis thunbergii*. 554
 —, — — *Solanum melongena*. 554
 —, — — *Tragopogon porrifolius*. 554
 — *alboatrum*, Schädling der Kartoffel. 105. 123. 323. 554
 — *microsporum* n. sp., Vorkommen auf *Craterium*. 239
 — — — — — *Physarum*. 239
 — *paniculatum* n. sp., Schädling von *Picea excelsa*. 244
Vibrio cholerae, Wirkung auf Gonokokken. 82
 — —, — — Influenzbakterien. 81
Vicia, Bekämpfung mit Schwefelsäure. 197. 459
 — *cracca*, Bekämpfung. 210
 — —, Samenkeimung. 210
 — *hirta*, Samenkeimung. 210
 — *segetalis*, Samenkeimung. 210
 — *trifida*, Schädigung durch *Thecaphora viciae*. 240
Viscum album, Verbreitung. 188
 — —, Verzeichnis der darauf vorkommenden Insekten. 188
 — —, Wirtspflanzen. 186
 — *cruciatum*, Verzeichnis der darauf vorkommenden Insekten. 188
 — —, Wirtspflanzen. 187
 — *fargesii* n. sp., Vorkommen in China. 183
 Vitamine, Bedeutung. 211
Vitis, Schädigung durch *Botrytis cinerea*. 517
 — *vulpina*, Schädigung durch *Pestalozzia quadriciliata*. 247
Vochysia crassifolia, Schädigung durch *Phoradendron mairaryense*. 183
Volkartia rhaetica, Perennieren des Myzels. 554
 — *umbelliferarum*, Perennieren des Myzels. 554
 Volutin, chemische Zusammensetzung. 232
 Volvox, Wasserblüte. 176
 Vorratsschädlinge, Bekämpfung durch Schwefelkohlenstoff. 161
 —, — mit Tetrachlorkohlenstoff. 161
Wallrothiella arceuthobii, Schädling von *Razoumofskya pusilla*, *R. americana* und *R. douglasii*. 554
 Wasser, destilliertes, Bakterienflora. 280
 —, —, Wirkung auf Rotlaufbazillen. 508
 Weichsel, biologische Untersuchung des Stromwassers. 175
 Weide, Überbäume. 229
 Wein, Fälschung, Nachweis, Bedeutung von *Bacterium manni-topocum*. 153
 —, Säureabbau durch Bakterien. 493
 Weinsäure, Zersetzung durch *Bacterium tartarophthorum*. 152
 Weinstock, Schädigung durch *Lygus pratensis*. 318
 Weizen, Blattflecken durch *Pseudomonas*. 484
 —, Ertragsverminderung durch Schwarzrost. 481
 —, — — Steinbrand. 374
 —, Fußkrankheit, Auftreten. 134
 —, Keimung, Wirkung von Methylalkohol. 464
 —, Schädigung der Keimfähigkeit durch *Acremonium*. 483
 —, — — Bakterien. 484
 —, — — Drahtwürmer. 134
 —, — — Formaldehydbeize. 463
 —, — — *Lygus pratensis*. 318
 —, — — *Podosporiella verticillata*. 484
 —, Scheidenkrankheit. 458
 —, Steinbrand, Bekämpfung mit Cuprin. 470
 —, —, — durch Formaldehydbeize. 465
 —, —, — mit Fusariol. 470
 —, —, — Heißwasser. 470
 —, —, — — Kupferacetat. 468
 —, —, — — Kupfervitriol. 467
 —, —, — — Sublimoform. 467
 —, —, Bekämpfungsversuche mit Kaliumpermanganat. 470
 —, —, — verschiedenen Präparaten. 469
 —, Untersuchung auf Unkrautsamengehalt. 159
 —, Wachstum, Wirkung von *Tilletia tritici*. 462
 —, Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten gegen Gelbrost, Ursache. 480
 —, — — — — — Steinbrand. 462
 Weymouthskiefer, Vorkommen von *Bolletus collinitus*. 437
 Wicke, Nachweis der Samen in Kleie. 159
 Wiese's Bakterienpräparat, Prüfung. 348

Willia saturnus, Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperatur.	134	Yoghurtmilch, Untersuchung.	345
Wind, Beschädigung von Gerste.	453	Ypsiloneule, Schädling der Kartoffel.	100
Windknöterich, Bekämpfung mit Kalnit.	192	Zinksalze, Wirkung auf Pilze.	262
Wintersaateteule, Schädling der Kartoffel.	100	Zizania aquatica, Mutterkorn, Übertragungsversuche auf Getreide.	484
Wühlmausfalle, Prüfung.	346	Zoologie, mikroskopisches Praktikum.	337
Wurst, bakteriologische Untersuchung.	156	Zucker, Vergärung durch obergärige und untergärige Hefe.	92
—, Nachweis von Pferdefleisch, Methodik.	412	Zuckerrohr, Infektion durch Aeginetia indica.	524
Wurzelbrand der Rübe, Bekämpfung mit Kalkdüngung.	334	Zuckerrübe, Ertrag, Bedeutung der Reihenorientierung.	360
— — —, — — Uspulun.	129	—, —, Wirkung des Abknickens der Blätter.	361
Wurzelschimmel der Kartoffel, Auftreten.	97	—, —, — der Beschattung.	363
Xanthium spinosum, Schädigung durch Phelypaea ramosa.	184	Zuckerrübenbier, Herstellung, biologische Fragen.	151
Xenosporella pleurococca n. gen. et n. sp., Vorkommen auf Populus tremula.	514	Zuckerrübenmais, Säuerung durch Bacillus delbrücki.	94
Xenostroma n. gen., Zugehörigkeit von Sphaeronema caespitosum.	235	Zwergbäumchen, japanische, Anatomie.	555
Yoghurt, bakteriologische Untersuchung.	429	Zygorhynchus dangeardi n. sp., Cytologie.	399

III. Verzeichnis der Abbildungen.

Bacillus capri n. sp., verschiedene Stadien. (Taf. I, Fig. 2).	71	Bacillus hollandicus n. sp., Sporenvariation (Kurve).	49
— — — —, Sporenvariation (Kurve).	22	— — — —, verschiedene Stadien. (Taf. I, Fig. V.)	71
— carotarum, Sporenvariation (Kurve).	58	— muscoli n. sp., Sporenvariation (Kurve).	41
— cobayae n. sp., Sporenvariation (Kurve).	12	— — — —, verschiedene Stadien. (Taf. I, Fig. IV.)	71
— — — —, verschiedene Stadien. (Taf. I, Fig. 1.)	71	Mucorineen, Nachahmung einer Kultur mit Chlorsilberpräparaten.	86
— guano n. sp., Sporenvariation (Kurve).	32		
— — — —, verschiedene Stadien. (Taf. I, Fig. III.)	71		

**THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW**

**BOOKS REQUESTED BY ANOTHER BORROWER
ARE SUBJECT TO RECALL AFTER ONE WEEK.
RENEWED BOOKS ARE SUBJECT TO
IMMEDIATE RECALL**



LIBRARY, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS

Book Slip--Series 458

81935		QR1
zen. f. bakt.		Z4
		Abt.2
		v.51

254.

QR1
Z4
Abt.2
v.51

81935

