



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. Adametz 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.

54. Band

Mit 4 Abbildungen im Text



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1921

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 54. No. 1/2.

Ausgegeben am 30. Juni 1921.

Nachdruck verboten.

Bacillus amylobacter A. et Bred. und seine Beziehung zu den Kolloiden.

[Aus der Biologischen Versuchsanstalt in München.]

Von Dr. Kurt Lantzs.

Mit 2 Textfiguren.

Nach den ausführlichen und umfassenden Arbeiten von Winogradsky (1), Bredemann (2) und Pringsheim (3) über Clostridium oder Bac. amylobacter wäre es Zeitvergeudung, der Morphologie und Physiologie dieser Form etwas zufügen zu wollen.

Bredemann hat den Kosmopolitismus dieser Gruppe nachgewiesen, ferner die Identität von mehreren in der Literatur als Clostridium angeführten Spezies mit seinem Bac. amylobacter gewiß oder wahrscheinlich gemacht.

Pringsheim lehrte noch aerobe Clostridien kennen, erweiterte unsere Kenntnis über die Verwertbarkeit verschiedener C-Quellen durch diese Form; Stärke, Rohrzucker, Dextrose, Milchzucker, Mannit können als Energiequelle ausgenutzt werden für die Stickstoffassimilation, so daß die einschränkende Bemerkung Winogradsky's als dem am wenigsten polyphagen Buttersäureferment hinfällig ist. Ferner vollzog dieser Autor eine Annäherung unserer Kulturverhältnisse im Kolben an die natürlichen Bedingungen. Er wies Verwertung der Spaltungsprodukte der Zellulosegärung durch seine Clostridien nach. Die Symbiose mit den Stickstoffsammlern erwies sich durchaus lebenskräftig.

Die eigene Form, welche vollkommene Identität mit der Bredemannschen zeigt, wurde aus Alpenhumus aus 1700 m Meereshöhe isoliert. Es war der typische, schwärzliche Boden, auf dem Pinus montana wächst. Azotobacter war in verschiedenen Proben dieser Erde nicht nachweisbar. Wir müssen deshalb den Stickstoffhaushalt dieser Böden in jenen Höhen hauptsächlich auf die Tätigkeit des Bac. amylobacter zurückführen, in geringerem Maße auch auf das Bact. pneumoniae, von atmosphärischen NH₃ abgesehen. Der isolierte Bac. amylobacter wächst nur unter anaeroben Bedingungen. Im offenen Kolben keimen die Sporen nicht aus. Es gelang, diese Form mit O₂-zehrenden Bakterien zum Wachsen und zur Gärung zu bringen. Als O₂-Zehrer benutzte ich ein Bact. pneumoniae Friedländer, welches aus dem gleichen Boden stammte. Es hat den Vorteil, aerob und fakultativ anaerob zu wachsen und außerdem in stickstofffreien Lösungen fortzukommen, so daß keinerlei Stickstoffverbindungen zugesetzt werden brauchten. Im morphologischen wie physiologischen Verhalten stimmt dieses Pneumoniestäbchen mit den Angaben der bakteriologischen Diagnostik von Lehmann-Neumann überein.

Es zeichnete sich nur durch eine Eigenart, nämlich durch ungewöhnlich starke Kapselbildung aus. Das gefärbte Stäbchen maß bis 2,5 : 0,7 μ , die Hülle 4—4,5 μ , ja 5,3 : 4,5 μ . In der runden, gekörnten Einzelkolonie liegen die Stäbchen mit 4 μ und mehr Abstand nebeneinander. Die Hülle hielt sich sehr lang, über 3 Monate, unter den gewöhnlichen Kulturbedingungen auf Ushinsky-Agar und auf stickstofffreiem Glukose-Agar.

Zweite Abt. Bd. 54.

1

Ist bei dieser ungewöhnlich starken Hülle an eine ähnliche Ursache zu denken wie beim Anthraxstäbchen? Milzbrand wächst unter gewöhnlichen Kulturbedingungen ohne Kapsel, die jedoch nach einer Tierpassage wieder erscheint, wenn der *Bac. anthracis* den Abwehrreaktionen des geimpften Tieres ausgesetzt war. Beim Alpenhumus müssen wir dann annehmen, daß diese Hülle als Schutz gegen die ausgeschiedene Buttersäure, vielleicht überhaupt gegen die sauren Eigenschaften dieser Bodenart dient. Direkt nachweisbar ist jedoch eine enge Symbiose mit dem *Bac. amylobacter* nicht, wohl aber nahegelegt, denn ich konnte, wie erwähnt, den Stickstoffsammler zum Keimen und Wachsen bringen in Gemeinschaft mit *Bact. pneumoniae* als O_2 -Zehrer.

Bact. pneumoniae konnte nach 2monatlicher Kultur aus stickstoffreier, etwas vereinfachter Winogradsky-Lösung wieder herausgezüchtet werden. Die Lösung hatte die Zusammensetzung:

2	%	Dextrose oder Mannit
0,1	%	K_2HPO_4
0,02	%	$MgSO_4$
0,001	%	$FeSO_4$
0,001	%	NaCl
0,5	%	$CaCO_3$
100	%	H_2O

Die Stickstoffgewinne waren allerdings minimale, wie unten angeführt wird. Außerdem trat noch eine *Torula* form auf in Gemeinschaft mit *Bact. pneumoniae*; sie muß als oligonitrophil bezeichnet werden. Reinkultur gelang nicht.

Zur Identifizierung der eigenen Form mit *Amylobacter* mußte noch die Stickstoffassimilation nachgewiesen werden. Kultiviert wurde in Erlenneyerkolben zu 300 ccm, zu 3 verbunden durch Röhren, deren je eine bis kurz über den Spiegel der Kulturflüssigkeit (200 ccm) reichte. Die Kolben waren mit doppelt durchbohrten Korkstopfen verschlossen, durch welche die Verbindungsröhren geführt waren. Vollkommene Dichtung gegen die Außenwelt wurde erreicht mittelst Durchtränkung der Stopfen mit Paraffin. Abschluß der beiden Röhren geschah durch Druckschlauch, welcher mit Quetschhähnen geschlossen wurde. Ersichtlich ist die Anordnung in Fig. 1.

Nach Beimpfung der 200 ccm Nährlösung, welche die oben angegebene Zusammensetzung hatte, wurde Stickstoff jeden 3. Tag durch das System gepreßt. Dieser N_2 passierte 3 Waschflaschen mit Kalilauge-Pyrogalluslösung und noch je eine Waschflasche mit konzentrierter H_2SO_4 und NaOH. Auf diese Weise wurden anaerobe Kulturbedingungen geschaffen, die sich vollständig bewährten.

Es wurde in verschiedenen Serien kultiviert und bei jeder Reihe waren 2 unbeimpfte Kontrollkolben vertreten, um den Gesamtstickstoff des verwendeten Materials zu bestimmen. Die Analysen wurden ausgeführt nach Kjeldahl. Die Kulturen standen $2\frac{1}{2}$ —3 Monate, bis Dextrose nicht mehr nachweisbar war. Geprüft wurde auf Dextrose in heißer Kalilauge-Methylenblaulösung; bei Fehlen des Zuckers tritt keine Reduktion, keine Entfärbung, ein.

Die Stickstoffgewinne werden nur kurz angeführt, da sie nichts Neues bringen:

1. Reihe: anaerob, 200 ccm Nährlösung in obiger Zusammensetzung. Auf 1 g zugesetzter Dextrose wurden assimiliert 0,73—2,4 mg N. Im Mittel 1,65 mg N unter

Ausschluß eines Kolbens, der auffallend lange gegoren hatte und keinen Stickstoffgewinn zeigte. Diese Zahl fügt sich gut den Angaben von Bredemann ein.

2. Reihe: aërobe Kulturen mit *Bact. pneumoniae* und *Torula* zusammen. *Bact. pneumoniae* hatte allein nach 2monatlicher Kultur 0—0,2 mg N-Gewinn auf 1 g Dextrose gebracht, ist nicht als einwandfreie Zahl zu betrachten. Die aërobe Reihe des *Amylobacter* in Symbiose mit *Bact. pneumoniae* wies zwar sichere, aber geringe N-Gewinne auf; im Mittel 0,2 mg auf 1 g zugesetzte Dextrose.

Daß hier unter den angeführten Kulturbedingungen der N-Gewinn ein so niedriger war, beweist noch nichts gegen die Möglichkeit einer Symbiose des *Bac. amylobacter* mit *Bact. pneumoniae* in der Natur, denn unsere Kultur arbeitet ganz und gar nicht unter natürlichen Bedingungen.

3. Reihe: anaërob. *Bac. amylobacter* mit *Bact. pneumoniae* und *Torula* wie 2, nur anaërob. Sie brachte von 0—1,23 mg auf 1 g zugesetzte Dextrose im Mittel 0,39 mg N. Auch wie bei der 2. Reihe ein Minderertrag von N gegen die Reinkultur des *Bac. amylobacter*.

4. Reihe: Kultur mit 0, ferner 1 und 2 g Ca-Humat als Zusatz auf 200 ccm Nährlösung. Humate haben eine Reizwirkung, wie von verschiedenen Seiten nachgewiesen wurde. 1 g Humat enthielt 3,8 mg N.

Es ergab sich auf 1 g Dextrose ein N-Gewinn

ohne Humat . . .	1,62 mg N
mit 1 g Humat . . .	1,66 mg N
mit 2 g Humat . . .	1,87 mg N.

Die kurz angeführten Zahlen beweisen die Identität der eigenen Form mit den Angaben Bredemanns. Nicht nur das physiologische Verhalten, die wichtigste Eigenschaft der Stickstoffassimilation, sondern auch die morphologischen Qualitäten beweisen, daß hier unzweifelhaft *Bac. amylobacter* vorliegt. Die Form zeigte Stickstoffassimilation unter anaëroben Bedingungen in einer Höhe, wie ihn andere Autoren anführen, konnte zum Wachstum gebracht werden aërob mit *Bact. pneumoniae*.

Es sollen nun Eigenschaften zur Erörterung kommen, die unter erweiterten Gesichtspunkten von allgemeinem Interesse und Wichtigkeit sind.

Winogradsky und Bredemann berichten vom allmählichen Schwinden der Fähigkeit der *Amylobacter* sporen, in stickstoffreier Nährlösung auszukeimen und den gereichten Zucker zu vergären. Das gleiche kann ich bestätigen; je länger die Sporen lagern, desto mehr Zeit brauchen sie, bis sie imstande sind, wieder auszukeimen. Alle Kulturen wurden aus der gleichen sporenführenden Lösung abgeimpft, indem eine Suspension hergestellt wurde, 5 Min. auf 80° erhitzt und übergeimpft.

Als die Stammkultur ca. 6 Wochen alt war, garte die Tochterkultur nach 3—4 Tagen, bei einem Alter von 2 Monaten nach 10 Tagen, bei einem Alter von 4 Monaten nach 6 Wochen, bei einem Alter von 7 Monaten nach 7 Wochen. Also eine deutliche Abnahme der Lebenstätigkeit, die durch Lagern, resp. Zucht auf unseren Nährböden verursacht wird, was eine allgemeine Erscheinung ist. Bei unseren gebräuchlichen Kulturmethoden zeigen die isolierten Stämme oft genug ein Nachlassen in dieser oder jener Eigenschaft; oft können ganze Qualitätenkomplexe schwinden. Pathogenität, Virulenz der Formen nimmt ab; ebenso ist die Denitrifikation, die Stickstoffassimilation, Farbstoffproduktion chromogener Stämme, Vermögen, Gelatine, zu verflüssigen, der Degeneration unterworfen; diese Eigenschaften lassen im Laufe der Züchtung nach bis zum Aufhören.

Der Mediziner kräftigt seine Formen durch die Tierpassage, der Bodenbakteriologe durch die „Erdpassage“ oder ein Verfahren, was dem ähnlich ist.

Heinze (4) prägte den Begriff der „Bodenpassage-Kultur“. Er konnte unter „Verwendung von Erde, Kalk, Gips usw. oftmals eine Entwicklung erzielen, wie man sie vordem kaum hat beobachten können“. Ferner benutzte er Würze-Agar. Ausführlicher arbeitete Krzemieniewski (6). Er vermochte die Frage über die verschiedenen hohen Erträge der Azotobacter-Roh- und -Reinkulturen zu klären, auch die Versuchsergebnisse von Beijerinck und van Delden (5), die geringe Mengen steriler Erde ihren Kulturen zusetzten, um die N_2 -Assimilation zu steigern. Dieser Autor kommt zur These: Erst ein Zusatz von Humus aus Erde zur Nährlösung führt eine namhafte Steigerung der Stickstoffbindung durch Azotobacter herbei. Für die Umwandlung des NH_3 in Nitrite und Nitrate findet J. Makrinoff (7) günstigen Einfluß durch Zusatz eines Bodenauszuges, oder einer Gabe von humusreichem Boden selbst zum festen Substrat, in flüssigem Medium jedoch eine Hemmung. Bredemann (2) frischte seine Amylobacterstämme, die sehr verschieden lange Züchtungsdauer aufwiesen, durch Erdpassage auf, indem er sie Wochen bis Monate in feuchter, steriler Erde ließ.

Bestätigung der Ausführungen Krzemieniewski's und eingehendere Resultate geben Th. Remy und G. Rösing (8) in ihrer Arbeit „Über die biologische Reizwirkung natürlicher Humusstoffe“ an. „Aber die Humussäure wirkt dabei nicht als solche, sondern das der rohen Humussäure beigemengte Eisen ist Träger der Reizwirkung. Vielleicht wirkt Kieselsäure etwas mit, doch tritt ihre Bedeutung gegenüber der des Eisens vollständig zurück... Besonders zweckdienlich erwies sich eine alkalische Lösung, welche Eisenhydroxyd durch Vermittlung von Rohrzucker gelöst enthält... Alle übrigen Eisenverbindungen bewährten sich weit weniger, ohne jedoch vollständig unwirksam zu sein. Daß das Eisen bei Ausübung seiner Reizwirkung nur als Nährstoff für Azotobacter chroococcum wirkt, ist nicht wahrscheinlich. Vor allen Dingen liegt dafür das Eisenoptimum zu hoch.“

Wenn wir also den Bakterien eine Zeit lang ihr natürliches Substrat oder eine gleichwertige Umgebung bieten, so erscheinen auch alle Eigenschaften wieder, die sie bei ihrer Isolierung zeigten. Einseitigkeit unserer Züchtungsmethoden, Konkurrenzfreiheit von antagonistischen Formen, ohne Einwirkung des Körpers oder des natürlichen Substrates, Anhäufung eigener Stoffwechselprodukte und andere Faktoren können die Zucht auf künstlichem Substrat beeinflussen.

Wie des näheren die Wirkung der Humussäure, des Eisenhydroxyds auf die Tätigkeit der Bakterien zu denken sei, darüber lassen die Untersucher die Frage offen. Was zeichnet nun die Regeneration durch das natürliche Substrat aus?

Den Amylobacter-Kulturen setzte ich, um die N_2 -Assimilation zu steigern, Ca-Humat aus Donaumoos zu¹⁾.

Es waren Kolben mit 2 g, mit 1 g und mit 0 g Humat, geimpft am 30. 7. 1920.

Im Kolben mit 2 g	begann die Gärung am	3. 8. 1920
„ „ „ 1 g	„ „ „ „	6. 8. 1920
„ „ „ 0 g	„ „ „ „	12. 9. 1920

Diese Beobachtung, daß Humussalze die Gärung sehr beschleunigen können, veranlaßte mich, der Frage näher zu treten: gibt es spezifische Reizstoffe für die Amylobactersporen — das sind die Bodenhumate — und damit zugleich für Azotobacter und die anderen Gruppen, wie Fluoreszenten, bei denen ich die Farbstoffproduktion durch Humatzusatz regenerieren konnte, und für die oben erwähnten Nitritationsbakterien?

¹⁾ Herr Dr. Ibele hatte mir dieses Humat überlassen; meinen ergebensten Dank für die freundliche Unterstützung.

Mit der Herbeiführung der Buttersäuregärung durch Spuren zugesetzter Stickstoffverbindungen, wie es Winogradsky, Bredemann, Pringsheim taten, hat der Humatzusatz nichts gemein.

Es wurden 5 Serien von Versuchen angesetzt: ohne Zusatz, mit 2% NaOH-Erdauszug, mit Tierkohle, mit Bolus alba oder Kaolin, mit Gelatine.

1. Reihe: je 2 Kolben anaërob ohne Zusatz, Winogradsky-Lösung wie oben, 100 ccm.

2. Reihe: je 2 Kolben mit 2 ccm, 5 ccm, 10 ccm eines 2% NaOH-Erdauszuges auf 100 ccm Nährlösung, alles auf 110 ccm aufgefüllt.

3. Reihe: je 2 Kolben mit 1 ccm = 0,14 g, 2 ccm = 0,28 g, 4 ccm = 0,56 g einer Tierkohlesuspension auf 100 ccm Nährflüssigkeit: alles aufgefüllt auf 104 ccm. Die Aufschwemmung enthielt 10 g in 70 ccm Wasser.

4. Reihe: Bolus alba, reines Kaolin. Je 2 Kolben mit 2 ccm = 0,4 g, 5 ccm = 1 g, 15 ccm = 3 g Bolus alba auf 100 ccm Nährlösung, alles aufgefüllt auf 115 ccm. Die Bolussuspension enthielt 10 g in 50 ccm Wasser.

5. Reihe: je 2 Kolben mit 100 ccm Nährlösung mit 0,25% und 1% Gelatine versetzt.

Die Impfung geschah derart, daß eine Sporenaufschwemmung möglichst gut verrieben, 5 Min. auf 80° erwärmt wurde. Von dieser wurden mit steriler Pipette je ½ ccm in jedes Kölbchen getan. Es war also gleiche Sporenzahl in jedem Kölbchen, die anaërob bei Zimmertemperatur standen.

Zu-sätze auf 100 ccm Nährlösung	Zeitraum von Impfung bis erster Gärung	Tage
1) ohne Zusatz	28. 10. bis 19. 12. 1920	51
2) $\left. \begin{array}{l} 2 \text{ ccm} \\ 5 \text{ ccm} \\ 10 \text{ ccm} \end{array} \right\} \text{NaOH-Erdauszug}$	28. 10. bis 6. 11. 1920	10
	verunglückt	—
	28. 10. bis 4. 11. 1920	8
3) $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ ccm} = 0,14 \text{ g} \\ 2 \text{ ccm} = 0,28 \text{ g} \\ 4 \text{ ccm} = 0,56 \text{ g} \end{array} \right\} \text{Tierkohle}$	28. 10. bis 5. 11. 1920	9
	28. 10. bis 4. 11. 1920	8
	28. 10. bis 1. 11. 1920	5
4) $\left. \begin{array}{l} 2 \text{ ccm} = 0,4 \text{ g} \\ 5 \text{ ccm} = 1 \text{ g} \\ 15 \text{ ccm} = 3 \text{ g} \end{array} \right\} \text{Bolus alba}$	9. 11. bis 15. 11. 1920	7
	9. 11. bis 14. 11. 1920	6
	9. 11. bis 13. 11. 1920	5
5) $\left. \begin{array}{l} 0,25\% \text{ Gelatine} \\ 1 \text{ \%} \text{ ..} \end{array} \right\}$	15. 11. bis 17. 11. 1920	3
	12. 11. bis 14. 11. 1920	3

Die in der Tabelle niedergelegten Daten besagen, daß die Keimungsgeschwindigkeit von Amylobacter sporen durch zugesetzte Stoffe stark verkürzt wird. Die Inkubationsdauer sinkt von 51 Tagen auf 5—10, ja sogar auf 3 Tage. Zugleich ist die Quantität der zugesetzten Stoffe ausschlaggebend für die Raschheit der Auskeimung; nicht dies allein, auch die Intensität der Gärung im Kolben ist eine verstärkte, wie die beigegebene Fig. 1 beweist. Die Schaumbildung durch CO₂ und H₂ beweist dies deutlich.

Es liegt also eine Reizwirkung vor. Was aber haben die zugesetzten Stoffe Na-Humat, Tierkohle, Kaolin, Gelatine gemeinsam, das sie befähigt, derartige Wirkung auszulösen? Sie sind chemisch völlig heterogen, sind organischen und anorganischen Ursprunges; nichts Gemeinsames kann entdeckt werden, woraus sich ihre gleichsinnige Wirkung erklären läßt. Es muß also eine andere Eigenart vorliegen, und die ist struktureller Art. Die Zusätze sind imstande, kolloidale Struktur anzunehmen, als Kolloid-Lösung aufzutreten. Nehmen wir noch das Resultat von Remy und Rösing dazu, das oben zitiert wurde, so haben wir Eisenhydroxyd in alkalischer Lösung, vielleicht auch Kieselsäure. Was haben wir vor uns? Stoffe, die befähigt sind, als disperse Phase in einem Lösungsmittel aufzutreten.

Die eigenen Beobachtungen und die in der Literatur angeführten Befunde berechtigen zu folgender These:

Das Optimum jeder bakteriellen Umsetzung, sei es im Boden oder im Tierkörper oder in Kultur, ist an das Vorhandensein kolloidaler Stoffe nicht spezifischer Art gebunden.

Das ist der Sinn der Bodenpassage und der Tierpassage, das bedeutet der Zusatz von Humaten zur Kulturlösung oder eines alkalischen Eisenhydroxydsols oder Kaolins. Das weist auch der Zusatz von Gelatine überzeugend nach, die am stärksten in die disperse Phase übergeht; hier haben wir eine Verkürzung von 51 Tagen auf 3 Tage! Aus diesem Grunde, wegen Fehlens von Kolloiden in unseren Kulturen müssen die Formen allmählich Degenerationserscheinungen zeigen, die durch einseitige Kulturbedingungen noch gesteigert werden. Die aëroben Fluoreszenten gehen im Röhrchen, das 6 cm hoch mit eiweißfreier Lösung nach U sch i n s k y gefüllt ist,

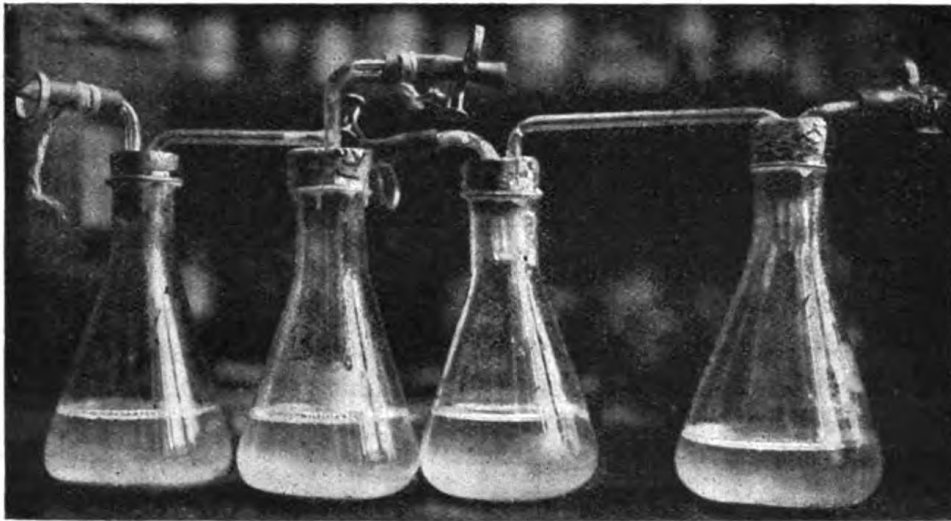


Fig. 1. Versuch mit Bolus alba links mit 15 cem, rechts mit 2 cem Bolus alba. Alle 4 Kolben gleichen Datums. Zu beachten ist die verstärkte Intensität der Gärung in den Kolben mit 15 cem Bolus gegen die Kolben mit 2 cem.

schwer an. In Zuckerbouillon kann die Flüssigkeitssäule 8—10 cm hoch stehen und es erfolgt üppiges Wachstum. Ungünstige O_2 -Verhältnisse können also nicht die Ursache sein, wie ich zuerst vermutete.

Aber noch eine landwirtschaftlich bedeutsame Anwendung vermag obige These zu klären: das ist die ertragssteigernde Wirkung von Tonzufuhr auf Sandboden.

L e m m e r m a n n, E i n e c k e, W i s s m a n n (9) haben die Kochschen Versuche nachgeprüft und fanden die gleiche günstige Wirkung. Nach ihrer Erklärung „steht es fest, daß der Ton die Wirkung der Düngung auf vielen Böden und namentlich den armen Sandböden zu steigern vermag, aus Gründen, die mit seinem etwaigen Gehalt an Nährstoffen nichts zu tun haben“.

Das Ergebnis dieser Forscher, „der günstige Einfluß scheint vielmehr auf einer Beseitigung ungünstiger Eigenschaften der Nährlösung zu beruhen“, nämlich auf einer Entsäuerung durch Ton, möchte ich nicht antasten, sondern es dahin erweitern, daß der Ton als Kolloid eine steigernde Wirkung auf den bakteriellen Umsatz ausgeübt hat. Das setzt eine enge Beziehung zwischen

Bakterienflora und Wurzelsystem voraus. Hier müssen Versuche einsetzen, die die günstige Wirkung anderer kolloidaler Substanzen in sandigen Böden nachweisen.

Noch eine Erscheinung möchte ich anführen, die meine Anschauungen zu stützen scheint. E h r e n b e r g (10) sagt S. 209: „Wir sehen hiernach, wie wesentlich die Kolloideigenschaften des Schlammes [des Nilschlammes] hervortreten, auf die A. M ü n t z noch ausdrücklich mit den Worten hinweist, daß der Schlamm auch der sehr großen Feinheit seiner Teilchen die guten Wirkungen verdanke. Damit hängt der Umstand eng zusammen, daß der Flußschlamm natürlich an eigentlich wasserlöslichen Pflanzennährstoffen meist nur äußerst geringe Mengen enthält, wie ja seiner Entstehung nach erwartet werden muß.“ Dadurch erhält der aride Boden Ägyptens durch seinen Fluß die nötigen Kolloide.

Als praktische Folgerung ergibt sich daraus, daß ein guter Boden außer den Nährstoffen, die chemisch nachzuweisen sind, noch einen gewissen Teil an Kolloiden nicht spezifischer Art enthalten muß; das sind Humate, Tone, Kieselsäure, Eisenhydroxyd. Es ist die Frage zu beantworten, bei welchem Grade der kolloidalen Verteilung das Optimum der bakteriellen Umsetzung liegt; haben die verschiedenen Umsetzungen: Nitrifikation, Stickstoff-assimilation gleiche oder verschiedene Optima? Gibt es ein Ziel an kolloidaler Struktur? Letzteres scheint durchaus möglich zu sein, wie aus der Angabe E h r e n b e r g s hervorgeht, daß feuchter Moorboden Phosphorsäure festhält, trockener abgibt.

Es fehlt uns noch eine biologische Methode, die angibt, wieviel Kolloide im Boden enthalten sein sollen und welche. Die Analyse kann wohl ver-raten, was an einem notwendigen Nährstoff vorhanden ist, sagt aber nicht, ob dieser Stoff auch disponibel ist für den biologischen Umsatz.

Das scheint der Schlüssel zu sein für die Angaben von M a c r i n o f f. Dieser fand, daß humusreicher Boden in fester Form für den Umsatz von NH_3 beschleunigt wirkt, Humate in Lösung jedoch hemmend. Es wird nun von den Kolloiden Ammoniak in Lösung am stärksten von allen Alkalien absorbiert, so daß die Nitrifikationsbakterien ihre Energiequelle nicht voll ausnutzen können, da sie den Ammoniak den Bodenkolloiden entreißen müssen.

Eine Möglichkeit, sich über den Kolloidgehalt des Bodens auf biologischem Wege zu orientieren, die Richtigkeit obiger These vorausgesetzt, geben die A m y l o b a c t e r sporen an die Hand. Gelingt es auf eine Weise, den Boden zu sterilisieren, ohne seine Struktur zu zerstören, so kann man mit W i n o g r a d s k y - Lösung überschichten, mit A m y l o b a c t e r sporen impfen und die beobachtete Zeit bis zum Eintritt der Gärung gibt ein relatives Maß für den Kolloidgehalt des Bodens. Doch die Schwierigkeit ist eben, den Boden zu sterilisieren ohne grobe Eingriffe!

Versuche wurden angestellt mit 5 verschiedenen Böden:

- A = Ackerboden, braunrot, gleicher Boden wie W, jedoch unter Kultur, gedüngt.
- W = Waldboden, mit Kiefern bestanden, rotbraun, sandig.
- B = Boden vom Isartalhang, Buchenumus, schwarz.
- I = Boden vom Isardamm, sandig, grau.
- F = schwarzbrauner Parkboden.

Je 2 Kölbchen wurden mit je 5 g lufttrockener Erde dieser 5 Proben beschickt, mit Äther überschichtet und über Nacht abgedunstet. Nachdem die Proben nicht mehr ätherfeucht erschienen, wurden sie mit 100 ccm obiger W i n o g r a d s k y - Lösung überschichtet und blieben aerob stehen. Unter aeroben Bedingungen trat Gärung und

nach einigen Tagen deutlicher Buttersäuregeruch ein. Mikroskopische Untersuchung ergab *Bac. amylobacter*, Glykogenreaktion sehr gut. Die Zeit bis zum Eintritt der Gärung zeigt folgende Tabelle:

	30. 12. 1920	31. 12. 1920	1. 1. 1921	2. 1. 1921	3. 1. 1921	4. 1. 1921	5. 1. 1921	6. 1. 1921
B	Über-	—	2 Kolben	2 Kolben	2 Kolben	2 Kolben	2 Kolben	alle gären
A	schie-	—	1 „	2 „	2 „	2 „	2 „	
E	chtung	—	—	2 „	2 „	2 „	2 „	
I		—	—	—	1 „	1 „	1 „	
W		—	—	—	Spur	2 „	2 „	

Ein 2. Versuch wurde angesetzt: gleiche Anordnung, nur mit Chloroform sterilisiert.

	25. 1. 1921	26. 1. 1921	27. 1. 1921	28. 1. 1921	29. 1. 1921	30. 1. 1921
B	Über-	—	2 Kolben	2 Kolben	2 Kolben	2 Kolben
A	schie-	—	2 „	2 „	2 „	2 „
E	chtung	—	— ¹⁾	2 „	2 „	2 „
I		—	—	—	2 „	2 „
W		—	—	—	—	—

Beide Tabellen zeigen übereinstimmende Resultate: völlige Sterilität läßt sich weder mit Äther noch mit Chloroform erreichen, wohl aber kommt man leicht zu einer Reinkultur der aeroben *Amylobacter* formen. Nur bei W in der 2. Tabelle war Sterilität erreicht. Es liegt also eine Partialsterilisation vor.

Es zeigen sich weitere Übereinstimmungen in den Zeiten, die von der Überschiebung der Böden bis zum Eintritt der Gärung verstreicht. Es gären B, A und E am 3. oder am 3.—4. Tage; J und W am 5. oder 5.—6. Tage. Worauf sind diese Verschiedenheiten zurückzuführen? Wassergehalt und Temperatur sind die gleichen für alle Proben. Es kommt also noch die Sporenzahl, die jeweils im Boden vorhanden ist, und nach meiner Auffassung die Kolloidstruktur desselben in Betracht.

Sporenzahl habe ich nicht bestimmt, wohl aber die Absorption des Bodens für Methylviolett, die ein Maß für den Kolloidgehalt abgibt.

100 ccm einer 0,2% Methylviolettlösung wurden mit 5 g lufttrockenen Bodens, der in einer Reibschale zerrieben war, versetzt, 1 Std. geschüttelt und 24 Std. absetzen lassen. Setzt man die 0,2% Methylviolett = 2000, so verblieben in der geschüttelten Lösung eine Farbintensität von (1. Spalte)

13 bei B	B = 1987	3	Tage
13 „ E	E = 1987	3—4	„
53 „ A	A = 1947	3—4	„
300 „ I	I = 1700	5—6	„
310 „ W	W = 1690	6	„
2000 unbehandelt.			

Die von den Böden absorbierte Farbstoffmenge in Zehntel mg, kolorimetrisch festgestellt, und die Zeitdauer bis zur Gärung stelle ich nebeneinander (2. u. 3. Spalte). Es ist eine deutliche Abhängigkeit bei Auskeimungsgeschwindigkeit und Gärung zu sehen von der Absorptionsfähigkeit der Böden für Farbstoffe, die einen Maßstab abgibt für die Quantität der Kolloide. Das fordert eine fermentative Spaltung der gereichten Dextrose, wenngleich die Sporenzahl eine gewisse Rolle spielen mag.

¹⁾ Beginn abends, so daß der Eintritt der Gärung auf 27./28. 1. zu legen ist.

Wir können die Resultate in eine Kurve mit 2 Ordinaten eintragen, rechts die absorbierte Farbstoffmenge, links die Intensität der Gärung, für die noch kein Maßstab vorliegt. Die Abszisse stellt die Gärungsgeschwindigkeiten dar.

Die Kurven sind nicht über den 7. Tag hinausgeführt, da nach einem Zeitmaß die Intensitäten sich immer mehr auf einen gleichen Grad einstellen müssen; es sind biologische Kurven!

Ließe sich für I und W experimentell ein verhältnismäßig rascherer Anstieg als bei B und E nachweisen, was bis jetzt noch nicht gelungen ist, so wäre ein mathematischer Beweis dafür geliefert, daß die Keimungsgeschwindigkeit vom Kolloidgehalt abhängig ist, ferner daß ein fermentativer Zerfall der C-Quelle eintritt. Doch wäre noch die Beschaffenheit, die Wirkungsart der verschiedenen Kolloide zu berücksichtigen, was zu folgender Betrachtung führt.

Wie haben wir uns die steigernde Wirkung der Kolloide auf die Bakterien vorzustellen? An eine erhöhte Nahrungszufuhr seitens der Kolloide selbst ist nicht zu denken. Das weist schon Krzemienski und

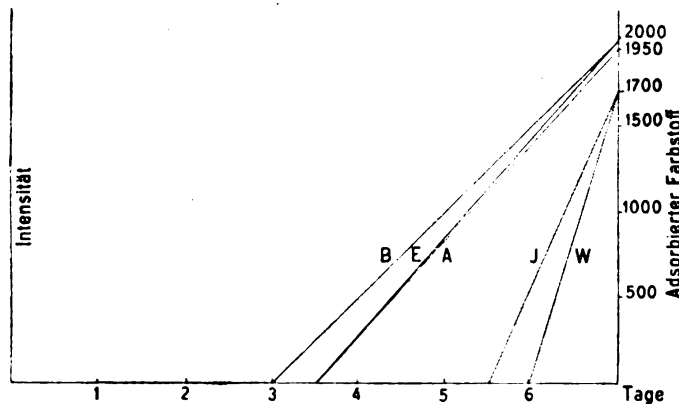


Fig. 2.

Remy und Rösing zurück; sie ließen die Frage offen. Auch läßt der eigene Versuch mit Tierkohle und Bolus alba diese Deutung nicht zu. Diese Stoffe sind zu heterogen in ihrer Zusammensetzung, als daß sie als Nährstoffe beansprucht werden könnten.

Es läßt sich die aufspeichernde, adsorbierende Fähigkeit der Kolloide anführen. Wir können uns vorstellen, daß durch die Adsorption seitens der feinsten Teilchen hemmende und giftige Stoffwechselprodukte beseitigt werden. Zweifellos spielen die Kolloide eine Rolle in dieser Art. Ehrenbergs Anschauungen bewegen sich in dieser Richtung. In der Medizin hat diese Eigenschaft bereits praktische Anwendung gefunden in der Injektion von Kohlesuspension ins Gefäßsystem.

Ist die Adsorption von Stoffwechselprodukten bei den eigenen Versuchen zutreffend? Die Gärungsprodukte CO_2 , H_2 , welche die Einleitung der Umsetzung anzeigen, entstehen am raschesten bei der Gelatine, die als eine der stärksten Kolloidsubstanzen bekannt ist, und in ihrer Wirkung sicher Kaolin, Humat und Tierkohle übertrifft. Sollte aber diese Eigenschaft der Oberflächenadsorption die Hauptrolle spielen, dann müßte Tierkohle, Na-Humat, Kaolin in weit höherem Maße befähigt sein, Gase wie CO_2 , H_2 an

der Oberfläche zu adsorbieren als Gelatine, denn es waren alle Versuchsbedingungen, Sporezahl, Temperatur die gleichen.

Aber es scheint mir die Rolle der Kolloide damit noch nicht erschöpft. Denken wir an die *Amylobacter*sporen, im weiteren Sinne an ein Bakterium in Kulturlösung, die kolloidhaltig sein soll.

Wir haben hier als disperse Phase einen halbfesten Körper vor uns, der eine gewisse Oberflächenspannung gegen sein Dispersionsmittel, die Nährlösung, aufweist. Ist die Oberflächenspannung Spore : Lösung größer als die Summe der Oberflächenspannung Spore : Kolloid plus Kolloid : Lösung, so muß sich dieses Kolloid als dünne, feinste Hülle um Spore oder Bakterium legen. Ehrenberg berichtet von analogen Erscheinungen (S. 124):

„Feinkörniger Sand umgibt sich mit Hüllen von Humus und wird dadurch plastisch. Es ließ sich nachweisen, daß solche an der Oberfläche der Teilchen festgehaltenen Stoffe weder durch Waschungen mit Wasser, noch mit verdünnten Säuren oder durch Reibungen, die im Laufe mechanischer Trennungen veranlaßt werden, davon loszulösen sind. Ganz ähnlich verhält sich Ton.“

Eine 2. Stelle von Ehrenberg sei noch angeführt: „Warf er (sc. Williams) in Gläser, die in Wasser aufgeschwemmten Tonschlamm enthielten, feinen, reingewaschenen Sand hinein, so überzog sich dieser mit einem je nach dem Schlammgehalt des Wassers wechselnden Überzug. In ähnlicher Weise stellt auch I. Dumont einen Überzug der Sandkörnchen durch kolloiden Ton oder Humus fest, und ebenso vermochte bereits F. Senebier für Humus und Th. B. Osborne für feine Ton- und andere Teilchen von solchem Überzug zu sprechen . . . W. H. Fry und I. A. Cullen beschäftigten sich ebenso wie I. Dumont mit den einzelnen Bodenteilchen umgebenden Eisenhüllen.“

Hier finden wir die Bodenkolloide Humus, Ton, Eisenhydroxyd, die schon, oben in anderer Beziehung Erwähnung fanden. Welche Bedeutung haben diese Hüllen? Sie sind das Adsorbens der Nährsalze; es speichert sich in diesem Mantel Kali auf, diese Hülle erleichtert und steigert den Salzwechsel. Besondere Bedeutung muß sie bekommen, wenn stark verdünnte Lösungen vorliegen.

Wir müssen bei der Ausdeutung dieser Erscheinungen vorsichtig sein. Denn ein Sandkörnchen ist keine Spore, und es werden diese Erscheinungen nicht ohne weiteres übertragbar sein. Ausschlaggebend muß die Größe der Spore oder des Sandkörnchens sein, denn erst von einer gewissen Größenordnung an wird die Beziehung: Oberflächenspannung der Spore : Lösung größer als Summe der Oberflächenspannungen der Spore : Kolloid plus Kolloid : Lösung in Kraft treten können. Leider fehlen bis jetzt die experimentellen Grundlagen. Außerdem ist die Beschaffenheit eines Sandkörnchens eine andere als einer halbfesten Spore. Es soll ein Hinweis sein auf die Frage: sind derartige Hüllen für Bakterien möglich oder nicht.

In dieser Angelegenheit wandte ich mich an Herrn Prof. P. Ehrenberg, Göttingen, der mir in außerordentlich entgegenkommender Weise mit Rat beistand, wofür ich an dieser Stelle nochmals meinen ergebensten Dank aussprechen möchte. Nach Ehrenberg besteht die Möglichkeit solcher Adsorptionshüllen um Sporen; jedoch liegt das Problem nicht so einfach. Ehrenberg machte noch folgende Gesichtspunkte geltend, die ich hier wörtlich anführen möchte: Es ist möglich, daß die Zusätze quellungsfördernd auf die Umhüllung der *Amylobacter*sporen wirken. Das könnte durch Säuregehalt an der Gelatine, des Ca-Humats, durch den Gehalt der Tierkohle an adsorbierten Stoffen bedingt sein . . . Es ist auch weiter aber möglich, daß durch die genannten Stoffe aus der Winogradsky-Lösung durch Adsorption Stoffe herausgenommen werden, die

irgendwie umgekehrt wirken, das heißt, die Quellung der Sporenhaut verzögern, soweit ihre Konzentration eben nicht durch Adsorption mittels eines Kolloids verringert wird. Dabei können sowohl Gase wie gelöste Stoffe in Frage kommen.“

Es liegen für die angeführte Beobachtung der beschleunigten Sporenkeimung mehrere Erklärungsmöglichkeiten vor und der Entscheid mittel Experiments ist nicht leicht ausführbar. Mit den mir zur Verfügung stehenden Mitteln suchte ich der Lösung näher zu treten. *Amylobacter*-sporen wurden möglichst gut verrieben, eine Öse im hängenden Tropfen mit 1% Gelatine-Lösung suspendiert und ebenfalls in einer Kaolinsuspension, die 24 Std. gestanden hatte. Zu den hängenden Tropfen wurden 3 Ösen Methylenblau 1 : 10 gesetzt und mit Öl-Im. $\frac{1}{12}$ und Comp.-O.¹⁸ betrachtet.

Die *Amylobacter*-sporen liegen bei schärfster Einstellung in einem hellen Hofe, ähnlich einer Sonne mit Korona. Diese Korona schwindet nicht beim Fokussieren, weder beim Heben noch beim Senken.

Es liegt also ein optisch dichteres Medium vor. Das ist nur möglich durch Anhäufung von Gelatine um die Spore. Es braucht die beobachtete Stärke der Hülle durchaus nicht die wirkliche zu sein. Ich führte das Phänomen Herrn Prof. Demoll und Herrn Dr. Scheuring vor, um keiner subjektiven Täuschung zu verfallen; die beiden Herren konnten mir die Korona bestätigen.

Die Sporensuspension ohne Zusatz wies eine undeutliche, verschwommene Korona am Rande des hängenden Tropfens auf, die im Innern des Tropfens verschwand. Erklärt werden kann diese Erscheinung durch die Annahme, daß Spuren von Kolloiden sich in dem spitzen Winkel zwischen Deckglas und Tropfenperipherie anhäufte und bei den dort befindlichen Sporen eine Hülle bildeten. Die Sporen in der Kaolinsuspension zeigten bei schärfster Einstellung ebenfalls Korona, die jedoch nach Zusatz von Methylenblau schwand. In Tierkohlesuspension ist die Korona undeutlich, verwaschen.

Das kann eine Stütze abgeben für die oben vorgetragene Anschauung, ohne die Möglichkeit der anderen Erklärungen auszuschließen. Denn es ist durchaus möglich, daß hier eine nicht einheitliche Erscheinung vorliegt, sondern ein Komplex sich durchkreuzender Vorgänge!

Nach Abschluß dieser Zeilen wurde mir eine Arbeit von O. Rahn (11) bekannt. Dieser Autor kommt zur These: „Je größer der Korndurchmesser, um so günstiger sind die Lebensbedingungen für aërobe Bakterien.“ Hier scheint ein Widerspruch vorzuliegen gegen die Ergebnisse der eigenen Arbeit. Rahn arbeitete mit Pepton und Pepton-Sandkulturen, die zweifellos Kolloideigenschaften aufzuweisen haben, und kommt zur Aufstellung des zitierten Satzes. Es befinden sich beide Thesen nicht im Gegensatz. Durch diese Arbeit wird der Einfluß der Korngröße und der Wasserführung auf die Durchlüftung und O₂-Versorgung aërober Bakterien klargestellt, während der Einfluß der Kolloide auf die Bakterien vernachlässigt ist.

Der Boden in seiner Umsatzfähigkeit ist ein außerordentlich komplizierter Organismus. Für die Umsetzungen, ihren Verlauf, Richtung, Geschwindigkeit sind folgende Punkte von Wichtigkeit, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben:

1. Nährstoffgehalt, wieweit disponibel für die Mikroorganismen; 2. Wasserversorgung und Salztransport, abhängig von Korngröße; 3. Durchlüftung des Bodens, O₂-Zutritt, CO₂-Produktion; 4. O₂-Entzug für Anaërobe;

5. Kolloidalstruktur des Bodens mit Oberflächen- und Adsorptionserscheinungen; 6. Temperatur.

Wir haben eine Vielheit von Mikroorganismen, eingebettet in ein physikalisches Medium besonderer Art. Ändert sich einer der angeführten Punkte, so vollzieht sich eine korrelative Änderung in der biologischen Zusammensetzung, im physikalisch-chemischen Gefüge.

Literatur.

- 1) Winogradsky, S., Clostridium Pasteurianum, seine Morphol. u. seine Eigenschaften als Buttersäureferment. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 9. 1902.) —
- 2) Bredemann, G., Bacillus amylobacter A. M. et Bredem. in morpholog., physiolog. u. systemat. Beziehung. (Ibid. Bd. 23. 1909.) — Ders., Untersuch. über d. Variat. u. d. Stickstoffbindungsvermög. d. Bacillus asteroporus A. M., ausgeführt an 27 Stämmen verschiedener Herkunft. (Ibid. Bd. 22. 1909.) — Ders., Regeneration d. Fähigkeit z. Assimilation v. freien Stickstoff des Bac. amylobacter A. M. et Bred. u. der zu dieser Spezies gehörend. bisher als Granulobacter, Clostridium usw. bezeichnet. anaëroben Bakterien. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 26a. 1908.) — Ders., Die Regeneration d. Stickstoffbindungsvermögens der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 23. 1909.) — 3) Pringsheim, H., Über ein stickstoffassimilier. Clostridium. (Ibid. Bd. 16. 1906.) — Ders., Über die Verwendbar. verschied. Energiequellen zur Assimil. v. Stickstoff u. d. Verbreit. stickstoffbind. Bakterien auf der Erde. (Ibid. Bd. 20. 1908.) — Ders., Über d. Verwend. v. Zellulose als Energiequelle z. Assimilat. d. Luftstickstoffes. (Ibid. Bd. 23. 1909.) — Ders., Über d. Identität stickstoffbind. Clostridien. (Ibid. Bd. 24. 1909.) — Ders., Beziehung der Zellulosezerersetzung zum Stickstoffhaushalt in der Natur. (Mitteil. d. deutsch. Landwirtschaft. Ges. 1913.) — Ders., Zur Regenerat. d. Stickstoffbindungsvermög. v. Clostridien. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 26a. 1908.) — 4) Heinze, B., Einige Berichtig. u. weitere Mitteil. zu d. Abhandl. „Über d. Bildung u. Wiederverarb. v. Glykogen“. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 14. 1905.) — 5) Beijerinck, M., u. van Delden, Über d. Assimilat. d. freien Stickstoffes durch Bakterien. (Ibid. Bd. 9. 1902.) — 6) Krzemieniewski, S., Bull. Intern. de l'Acad. d. Scienc. de Cracovie. Cl. d. Scienc. Mathem. et nat. 1908.) — Ders., Untersuch. über Azotobacter chroococcum. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 23. 1909.) — 7) Macrinoff, I., Magnesiagipsplatten u. Magnesia-Platten als sehr geeign. fest. Substrat f. d. Kult. d. Nitrifikationsbakt. (Ibid. Bd. 24. 1909.) — 8) Remy, Th. u. Roesing, G., Über d. biolog. Reizwirkung natürl. Humusstoffe. (Ibid. Bd. 30. 1911.) — 9) Lemmermann, O., Einecke, A., u. Wissmann, H., Vers. über d. Ursache d. ertragssteigernd. Wirk. d. Zusatzes v. Ton zu Sandböden. (Landwirtsch. Jahrb. Bd. 50. 1916/1917.) — 10) Ehrenberg, P., Die Bodenkolloide. Dresden u. Leipzig 1918. — 11) Rahn, O., Die Bakterientätigk. i. Boden als Funkt. v. Korngröße u. Wassergeh. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 35. 1912.)

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Frage der Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosen-Knöllchenbakterien und deren Artbestimmung mittels serologischer Untersuchungsmethoden.

[Aus der bakteriologischen Abteilung des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Leipzig.]

Von Prof. Dr. J. Vogel und Dr. Zipfel.

Bei der großen Bedeutung, welche die Frage nach den Verwandtschaftsverhältnissen der Knöllchenbakterien sowohl von rein bakteriologischem Standpunkte aus wie auch mit Rücksicht auf die praktische Landwirtschaft besitzt, ist es erklärlich, daß man bald nach der Entdeckung des *Bacillus radicola* durch Beijerinck diesem wichtigen und interessanten Problem sein Augenmerk zuwandte.

Verschiedene Wege wurden eingeschlagen, um zu entscheiden, ob alle Knöllchenbakterien Varietäten einer und derselben Art sind, oder ob sie mehreren Arten angehören. Man suchte den gewünschten Aufschluß zu gewinnen:

1. aus Leguminosen-Anbauversuchen schlechtweg (Heinze, Remy, Dawson),
2. aus Pflanzeninfektionsversuchen mit Impferde oder Bodenaufguß (Hellriegel und Wilfährth, Saalfeld, Kirchner, Cohn, Naudin, Stutzer, Vorhees, Frank),
3. aus dem unterschiedlichen morphologischen und kulturellen Verhalten der rein gezüchteten Bakterien auf künstlichen Nährsubstraten (Beijerinck, Mazé, Maaßen und Müller, Buchanan),
4. aus Pflanzeninfektionsversuchen mit Reinkultur der Knöllchenerreger (Prazmowski, Nobbe, Hiltner und Störmer, Déhérais et Demoussy, Jakobitz, Buhlert, Moore, Simon, Garman and Didlake, und
5. aus der verschiedenartigen Beeinflussung der einzelnen Bakterien durch spezifische Immunsere (Zipfel, Krüger, Klimmer).

Die ersten und zahlreichsten Forschungen über diese Frage fallen in die Zeit der Entwicklung der landwirtschaftlichen Bakteriologie zu einem selbstständigen Schwestergebiet der medizinischen Bakteriologie. Eine noch mangelhafte Kenntnis der Lebensbedingungen und -äußerungen der Knöllchenerreger, wenig ausgebildete Untersuchungsmethoden, keineswegs immer zweckentsprechende Versuchsanordnungen, das Außerachtlassen einer Reihe unbedingt notwendiger Voraussetzungen, und nicht zuletzt oft planloses Arbeiten mit Bakterien, die überhaupt keine Knöllchenbakterien waren (Gonnermann, Schneider), müssen als Hauptgrund dafür verantwortlich gemacht werden, daß die zur Klärung der Verwandtschaftsverhältnisse der Knöllchenerreger aufgewandte mühevollen Arbeit in keinem rechten Verhältnisse zu dem bislang Erreichten stand.

Erst die fortschreitende Entwicklung der bodenbakteriologischen Methodik und Technik und die Erweiterung unserer Kenntnisse in der Morphologie und Biologie der Kleinlebewesen bildete die Grundlage, auf der die neuzeitliche Forschung weiter bauen konnte.

Und so ist man denn durch umfassend angelegte und planmäßig durchgeführte Arbeiten im letzten Jahrzehnt ein großes Stück auf diesem Gebiete vorwärts gekommen:

Speziell den Arbeiten von Maaßen und Müller, Simon, Krüger, Klimmer muß für die Beantwortung der Artenfrage eine grundlegende Bedeutung zugesprochen werden. Diese Forscher unterzogen systematisch die rein gezüchteten Bak-

terien der einzelnen Leguminosenarten einer eingehenden Prüfung und gelangten auf 3 verschiedenen Wegen, Maaßen und Müller auf Grund morphologischer und kultureller Unterschiede der Bakterien in künstlichen Nährböden, Simon auf Grund der verschiedenen Infektionstüchtigkeit der Bakterien bei Pflanzenversuchen, Krüger Klimmer auf Grund des unterschiedlichen Verhaltens der Bakterien gegen spezifische Immunsereen zu fast übereinstimmenden Ergebnissen, wie aus der folgenden Übersichtstabelle ersichtlich ist.

Bei näherer Betrachtung der Tabelle ergibt sich, daß im großen und ganzen jede Leguminosengattung, soweit sie bei den Untersuchungen der einzelnen Forscher Berücksichtigung gefunden hat, durch einen besonderen Mikroorganismus infiziert wird. Die Bakterien einer Leguminosengattung veranlassen nur bei Angehörigen dieser Gattung Knöllchenbildung, bei Angehörigen einer anderen Leguminosengattung dagegen sind sie unwirksam.

Ganz restlos geklärt sind freilich die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der einzelnen Leguminosengattungen noch nicht. Gerade bei den für die praktische Landwirtschaft wichtigen Viciaen und Phaseoleen gehen die Ansichten auseinander.

Bei Pflanzenversuchen konnte Simon eine wechselseitige Vertretbarkeit der *Vicia sativa*- und *Vicia faba*-Bakterien feststellen, während neuere Forschungen von Garman and Didlage zu dem Ergebnis führten, daß die Knöllchenerreger von *Vicia sativa* streng zu unterscheiden sind von denen von *Vicia faba*, daß also beide Mikroorganismen verschiedener Art sind und sich gegenseitig nicht vertreten können. Übereinstimmend mit den einwandfrei durchgeführten Pflanzenversuchen letztgenannter Forscher haben die serologischen Prüfungen durch Krüger, Klimmer mit spezifischem agglutinierendem Immunsereum ebenfalls eine Artverschiedenheit der *Vicia sativa*- und *Vicia faba*-Bakterien ergeben. Auf Grund des morphologischen und kulturellen Verhaltens der Reinkulturen beider Mikroorganismen auf künstlichen Nährsubstraten konnten wiederum Maaßen und Müller keinerlei Unterschiede feststellen.

Derartige widersprechende Ansichten sind auch betreffs der Erbsen- und Bohnenbakterien laut geworden.

Bei Pflanzenversuchen wollen Nobbe und Hiltner, Jakobitz, Buhkert eine leichte Infizierbarkeit der Bohnenpflanzen durch Erbsenbakterien beobachtet haben. Gegen diese Wahrnehmungen sprechen aber die Erfahrungen anderer Forscher.

Nach Maaßen und Müller lassen sich beide Mikroorganismen morphologisch und kulturell scharf trennen, stellen also 2 besondere Arten dar. Pflanzenversuche, die von anderer Seite angestellt wurden, zeigten dieselben Ergebnisse.

Simon, Garman and Didlage konnten bei Bohnen mit Erbsenbakterien wirksame Knöllchen nicht erzeugen. Sie halten Erbsen- und Bohnenbakterien für 2 verschiedene Mikroorganismen. Bestätigt und bewiesen wurden diese Ansichten durch die serologischen Untersuchungen von Krüger, Klimmer, nach denen ein *Phaseolus* immunsereum spezifisch nur auf Bohnenbakterien wirkt, nicht aber auch auf Erbsenbakterien und umgekehrt. Sie sprechen sich ebenfalls für eine Artverschiedenheit der Erbsen- und Bohnenbakterien aus.

Diese Unstimmigkeiten richtigzustellen und aufzuklären, sollte der Zweck der folgenden Untersuchungen sein.

Es handelte sich um die Fragen:

1. Sind die Bakterien von *Vicia sativa* und *V. faba*, also von Angehörigen ein und derselben Pflanzengattung, identisch, oder stellen sie 2 verschiedene Arten des *Bacillus radicum* dar?

2. Sind Erbsen- und Bohnenbakterien, entsprechend der Zugehörigkeit ihrer Wirtspflanzen zu 2 verschiedenen Leguminosengattungen, 2 streng spezifische Arten des *Bacillus radicum*, oder sind beide Mikroorganismen identisch?

3 Wege standen zur Beantwortung dieser Fragen offen, nämlich:

a) vergleichende Untersuchungen hinsichtlich des Verhaltens der Reinkulturen auf künstlichen Nährsubstraten,

Übersichtstabelle.

Leguminosen-Spezies	Es verhalten sich		
	morphologisch und kulturell auf künstlichen Nährsubstraten (nach Maaßen und Müller)	bei Infektionsversuchen mit Reinkulturen (nach Simon) gleichartig zueinander die Knöllchenbakterien von	bei der Agglutinationsprobe mit spezifischen Immunsereen (nach Krüger)
Genisteen	Lupinus angustifolius luteus " " Trifolium pratense incarnatum	Lupinus angustifolius luteus " " Ornithopus sativus Trifolium pratense incarnatum " hybridum " repens	Lupinus angustifolius luteus " perennis Ornithopus sativus Trifolium pratense
Trifolieen	Medicago lupulina sativa Melilotus albus Anthyllis vulneraria	Medicago lupulina sativa Melilotus albus Trigonella Foenum graecum Anthyllis vulneraria Tetragonolobus purpurea Lotus uliginosus " corniculatus	Medicago lupulina sativa Melilotus albus Trigonella Foenum graecum Anthyllis vulneraria Tetragonolobus purpurea Lotus uliginosus
Loteen	Robinia Pseudacacia	Robinia Pseudacacia	Robinia Pseudacacia
Galageen	Pisum arvense " sativum Vicia sativa villosa " faba " lutea Lathyrus silvestris " sativus " odoratus Lens esculenta	Robinia Pseudacacia Onobrychis sativa Pisum arvense " sativum Vicia sativa villosa " faba Lathyrus silvestris " sativus	Robinia Pseudacacia Onobrychis sativa Pisum arvense Vicia sativa
Hedysareen			
Vicieen			
Phaseoleen	Phaseolus vulgaris Soja hispida	Phaseolus vulgaris Soja hispida	Vicia faba Phaseolus vulgaris Soja hispida

- b) Infektionsversuche an Pflanzen mit Reinkulturen und
- c) serologische Prüfung der Mikroorganismen mit hochwertigem Immunserum.

Diese 3 Methoden zur Feststellung der verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Knöllchenbakterien zueinander haben bei den verschiedenen Untersuchern eine verschiedenartige Bewertung erfahren.

Maaßen und Müller geben den morphologischen und kulturellen Prüfungen der Reinkulturen den Vorzug und messen dem Pflanzenversuch nur geringe Bedeutung bei.

Simon dagegen legt das Hauptgewicht auf den Vegetationsversuch. Vergleichende Untersuchungen der Reinkulturen hinsichtlich ihres Verhaltens auf und in künstlichen Nährsubstraten hält er für ungeeignet, der serologischen Prüfung gesteht er wohl einen hohen Wert zu, erachtet sie aber für die Klärung dieser Frage als nicht ausreichend. Krüger, Klimmer erscheint die von Zipfel empfohlene Serodiagnostik der Knöllchenbakterien aussichtsreich und beweisend.

Bei den folgenden Untersuchungen wurde die Agglutinationsmethode angewendet, in einzelnen Fällen noch die Präzipitinreaktion zum Vergleiche herangezogen.

Es ist zu wünschen, daß von der Serodiagnostik, die in der medizinischen Bakteriologie eine so hohe Bedeutung erlangt hat, und die unter Berücksichtigung einer geeigneten Versuchsanordnung, die möglichst alle Fehlerquellen ausschließt, als streng spezifisch gilt, in der landwirtschaftlichen Bakteriologie mehr Gebrauch gemacht wird als bisher. Ohne Zweifel darf durch eine allgemeinere Anwendung dieser überaus feinen Untersuchungsmethoden manche Klärung bodenbakteriologischer Fragen noch erhofft werden. Hat man doch in anderen Disziplinen der wissenschaftlichen Landwirtschaft, in der Milchwirtschaft, in der Samen- und Pflanzenkunde usw., das serologische Eiweißdifferenzierungsverfahren mit manch schönem Erfolge schon herangezogen.

Die Agglutinations- bzw. Präzipitinreaktionen sind streng spezifisch, sie treten nur bei den Bakterien ein, die zur Vorbehandlung des Tieres, also zur Darstellung des Immunserums gedient haben.

Bei der Ausführung dieser Reaktionen sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen und bei der Bewertung des Ergebnisses in Rechnung zu stellen. Unter gewissen Bedingungen können im Immunserum sogenannte Mitagglutinine bzw. -präzipitine auftreten, die sich dadurch bemerkbar machen, daß neben homologen auch heterologe Bakterien agglutiniert werden, daß in wässrigen Auszügen auch durch heterologe Bakterien Niederschläge entstehen könnten. Weiterhin ist zu beachten, daß manchem normalen Kaninchenserum einzelnen Bakterien gegenüber eine gewisse Agglutinations- bzw. Präzipitationskraft innewohnt.

Diese Normalagglutinine bzw. -präzipitine treten nur bei Verwendung konzentrierter Sera in Erscheinung. Je hochwertiger das Immunserum ist, das heißt, in je weitgehenderer Verdünnung es noch in Reaktion tritt, um so weniger geben Normalagglutinine bzw. -präzipitine Anlaß zu Mißdeutigkeiten. Ganz ausschalten läßt sich die störende Beeinflussung der Agglutinationsprobe durch Normalagglutinine dadurch, daß man bei genügender Auswahl von Tieren zur Gewinnung von Immunserum nur solche Tiere verwendet, deren Serum vor Einverleibung einer Bakterienart dieser gegenüber keinerlei agglutinatorische Kraft äußert.

Will man die Agglutinations- respektive Präzipitationsmethode zur Prüfung verwandtschaftlicher Beziehungen von Bakterien heranziehen, so ist neben einer geeigneten Versuchsanordnung die Verwendung möglichst

hochwertiger Immunsera die erste Vorbedingung zur Erzielung einwandfreier Ergebnisse.

Darstellung der Immunsera.

Da die bei bodenbakteriologischen Arbeiten in Betracht kommenden Mikroorganismen fast ausschließlich nicht pathogener Art sind, bietet die Darstellung agglutinierender Sera wenig Schwierigkeit und ist nicht mit so viel unvorhergesehenen Komplikationen beschwert, wie die Erzeugung von Immunsorum mittels pathogener Bakterien.

Die Einverleibung der Bakterien (Antigene) läßt sich auf verschiedene Weise vornehmen; mit steriler Kochsalzlösung abgeschwemmter Kulturrasen wird dem Tiere mittels steriler Spritze unter die Haut, in die Blutbahn oder in die Bauchhöhle gebracht. Welches Verfahren im Einzelfalle angewendet werden muß, läßt sich ohne weiteres nicht sagen. Am einfachsten ausführbar ist die subkutane und intraperitoneale Methode, größere technische Fertigkeiten verlangt die intravenöse Injektion. Im allgemeinen ergibt das letztere Verfahren die wirksamsten Sera.

Für gewöhnlich erhält man nach 3 Injektionen ein brauchbares Serum. Gelegentlich bedarf es aber noch weiterer Injektionen, ehe das Kaninchen-serum einen genügend hohen Agglutiningehalt aufweist. Ganz vereinzelt stößt man auch auf Tiere, deren Serum trotz vielfacher Einspritzungen keinerlei Agglutinationskraft zeigt.

Hat es sich bei einer Probeblutentnahme herausgestellt, daß das Serum genügend hochwertig ist, so ist es stets zweckmäßig, das Tier bald zu entbluten, da der Titer für gewöhnlich schon nach kurzer Zeit nicht unerheblich zurückgeht.

Zur völligen Entblutung wird das Tier, nachdem es chloroformiert ist, — den Bauch nach oben — mit ausgespreizten Extremitäten auf ein Brett gespannt. Um ein keimfreies, haltbares Serum zu gewinnen, ist streng aseptisches Arbeiten notwendig; alle benötigten Scheren, Messer und Pinzetten müssen vorher durch Auskochen, alle in Anwendung kommenden Glassachen durch Erhitzung sterilisiert werden.

Nachdem das Fell des Tieres am Hals und an der oberen Brusthälfte mit Sublimatlösung gut durchfeuchtet worden ist, löst man es durch Quer- und Längsschnitt über dem Brustkorb ab, legt durch Abtragen des Brustbeines die Brusthöhle frei, schneidet das Herz an und läßt in die Brusthöhle, die steril ist, entbluten. Das noch warme Blut saugt man unverzüglich mit einer weiten Pipette auf und gibt es in Blutzylinder, die man 24 Std. bei Brutschranktemperatur stehen läßt. Nach dieser Zeit hat sich über dem Blutkuchen das bernsteingelbe Blutserum abgeschieden. Mittels Pipette wird das klare Immunsorum auf kleine sterile Fläschchen abgefüllt, mit Datum und Namen bezeichnet und vor Licht und Wärme geschützt, aufbewahrt. So gewonnenes Immunsorum ist mehrere Monate lang brauchbar.

Vermutlich hat sich mancher Forscher auf landwirtschaftlich bakteriologischem Gebiete davon abhalten lassen, serodiagnostisch zu arbeiten, weil er glaubte, der zur Herstellung serologischer Sera benötigten Technik nicht gewachsen zu sein, und doch gelingt bei einiger Übung auch dem Nichtmediziner die Darstellung eines brauchbaren Immunsorums ohne große Schwierigkeiten.

Als Antigene zur Herstellung der zu den Untersuchungen benötigten Immunsera dienen Knöllchenbakterien aus *Vicia sativa*, *Vicia*

faba und *Phaseolus vulgaris*. Reinkulturen dieser Bakterien waren von Herrn Prof. Simon, Direktor des pflanzenphysiologischen Instituts, Dresden, gütigst zur Verfügung gestellt worden.

Als Nährsubstrat für die als Antigen benutzten Bakterienkulturen sowie für die Züchtung von *Bacillus radicum* aus den Wurzelknöllchen verschiedener anderer Leguminosen wurde folgender Leguminoseneiweiß-Traubenzuckeragar, der sich in langjähriger Erfahrung als vorzüglich bewährt hat, verwendet:

50 g Bohnen- oder Erbsenmehl werden in einem Literkolben mit wenig kaltem Wasser zu einem gleichmäßigen Brei angeschüttet; der Kolben wird dann bis zur Marke mit kaltem Wasser gefüllt. Nachdem das Ganze unter öfterem Umschütteln 24 Std. gestanden hat, ist der größte Teil löslichen Eiweißes in die über dem Bodensatz befindliche klare Flüssigkeit übergegangen. Die Flüssigkeit wird abgehebert bzw. vorsichtig abgegossen, filtriert, auf 1 l aufgefüllt und unter Zugabe von 3% Agar und 2% Traubenzucker zu Nähragar verkocht. Eines Zusatzes von Alkali oder Säure bedarf es nicht.

Die in der Literatur empfohlenen Nährböden für Knöllchenbakterien — Abkochungen von Leguminosenblättern, -stengeln, -stroh, -samen mit Zusatz verschiedener Zuckerarten; Leguminosenwurzelextrakt, Bodenextrakt, Holzascheextrakt mit und ohne Zuckerzusatz, Kieselsäuregallerte —, die vergleichsweise bei den Untersuchungen Verwendung fanden, gestalten sich in der Darstellung umständlich und ihre Gewinnung ist mit einem großen Aufwand an Arbeit und Gas verknüpft, ohne nennenswerte Vorteile zu bieten. Allen diesen Nährböden mangelt es an Leguminoseneiweiß; gerade dieses begünstigt das üppige Gedeihen und die kräftige Schleimbildung der Knöllchenbakterien.

Auf dem Leguminoseneiweiß-Traubenzuckeragar erscheinen die Knöllchenbakterien nach 3—4 Tagen als kleine, helle Pünktchen und wachsen allmählich zu feuchtglänzenden, halbkugelig gewölbten, tropfenähnlichen, wenig charakteristischen Kolonien von schleimiger Beschaffenheit heran. Sind die Kolonien dann größer geworden, so laufen sie ineinander über, so daß die ganze Agaroberfläche mit einem gleichmäßigen Schleim überzogen erscheint. Infolge der Schwere senkt sich der Schleim allmählich zu Boden und sammelt sich in der Reagenzglas- oder Petri-Schale an.

Die als Antigen zu Einspritzungen in die Blutbahn benutzte Flüssigkeit wurde stets nach folgender Vorschrift bereitet:

4 Tage alte, gutbewachsene Agarkulturen wurden mit 10 ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung abgeschwemmt. Der schleimige Bakterienrasen wurde durch langandauerndes kräftiges Schütteln in eine homogene, klümpchenfreie Flüssigkeit verwandelt, die vor der Benutzung 2 Std. lang der Ruhe überlassen blieb, um eventuell unzerteilt gebliebenen Bakterienmassen Gelegenheit zu geben, sich am Boden abzusetzen.

Die Flüssigkeit muß vollkommen frei von kleinsten, festen Partikelchen sein; weiterhin muß beim Aufziehen der Flüssigkeit in die Injektionsspritze streng darauf geachtet werden, daß sich im Spritzeninhalt keine Luftbläschen zeigen, da sonst das Tier meist kurz nach der Einspritzung verendet.

In 3tägigen Zwischenräumen wurden nun den Kaninchen steigend

je 1 ccm Bakterienanschwemmung	=	$\frac{1}{10}$	Agarkultur,	
„ 2 „	=	$\frac{1}{5}$	„	und
„ 5 „	=	$\frac{1}{2}$	„	

direkt in die Blutbahn eingespritzt; die Tiere vertrugen die Einspritzungen ohne irgendwelche Krankheitserscheinungen.

6 Tage nach der letzten Injektion wurden Blutproben entnommen.

Die Blutproben, die bei der Prüfung einen hohen Agglutiningehalt zeigten, wurden zur Bestimmung des Titers des Immunserrums, das heißt zur Feststellung des Höchstgrades der Serumverdünnung, bei der noch eine vollständige Agglutination der homologen Bakterien wahrnehmbar war, benutzt.

Leider vermißt man in der Literatur bei serologischen Untersuchungen vielfach die Titerangabe des verwendeten Immunserrums. Auch bei Krüger, Klimmer finden sich darüber keinerlei bestimmte Angaben, und doch ist bei einer vergleichweisen Bewertung der Agglutinationsergebnisse der einzelnen Forscher gerade die Kenntnis der absoluten agglutinatorischen Stärke des verwendeten Immunserrums von ausschlaggebender Bedeutung.

Agglutiniert ein Immunserrum mit dem Endtiter 10 000 heterologe Bakterien in den Verdünnungen 100 oder 200, so ist dies ohne Belang; verwandtschaftliche Beziehungen zueinander lassen sich daraus nicht herleiten. Es ist daher nicht recht verständlich, wenn z. B. Klimmer bei der Beobachtung, daß ein *Tetragonolobus* immunserrum die homologen Bakterien in der Verdünnung 10 000, die Bakterien von *Trigonella* in der Verdünnung 100 agglutiniert, schreibt: „wie weit die mäßige Mitagglutination von *Trigonella* bakterien durch das *Tetragonolobus* immunserrum eine Bedeutung besitzt, bedarf noch weiterer Untersuchungen. In diesem Falle handelt es sich um Normalagglutinine, die mitreagieren. Aus zahlreichen Untersuchungen (u. a. hat Zipfel in einer früheren Arbeit normales Kaninchenserum auf die Fähigkeit, Knöllchenbakterien zu agglutinieren, einer Prüfung unterzogen, auch Krüger erwähnt bei seinen Versuchen die Normalagglutinine) ist bekannt, daß normales Kaninchenserum imstande ist, Knöllchenbakterien und andere Mikroorganismen (Typhus-, Ruhr-, Cholerabazillen usw.) in Verdünnungen bis 100 und höher zu agglutinieren.

Anders zu bewerten wäre der Fall, wenn ein Immunserrum vorläge, das die homologen Bakterien nur in einer Verdünnung 250, heterologe dagegen in einer Verdünnung 100 agglutiniert. Ein solches Serum kann nicht als hochwertig spezifisch bezeichnet werden. Schlußfolgerungen aus der verschieden starken Agglutinationskraft den einzelnen Bakterien gegenüber haben bei einem derartig schwachen Immunserrum keinerlei Beweiskraft.

Zur Austitrierung der Serumproben wurde in eine Reihe von sorgfältig gereinigten, trockenen Reagenzgläsern je 1 ccm Serumverdünnung gebracht, und zwar die Verdünnungen 1 : 20, 1 : 50, 1 : 100, 1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 5000, 1 : 7500, 1 : 10 000 und 1 : 20 000.

Zu jedem Röhrchen wurden weiter 2 Tropfen einer Aufschwemmung der homologen Bakterien zugegeben.

Die Bakterienaufschwemmung wurde in der Weise bereitet, daß ein 4 Tage altes, gut bewachsenes Agarröhrchen mit 3 ccm physiologischer Kochsalzlösung abgeschwemmt wurde. Nachdem die Flüssigkeit kräftig durchgeschüttelt war, wurde sie durch ein kleines, gehärtetes Filter filtriert und mit Kochsalzlösung auf 3 ccm wieder aufgefüllt.

Als Kontrolle diente ein Röhrchen mit 1 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 2 Tropfen Bakterienaufschwemmung.

Die Röhren wurden gut umgeschüttelt, um eine möglichst innige Berührung zwischen Immuserum und Bakterien zu erreichen und in den 37°-Brutschrank gebracht. Nach 24stündigem Aufenthalt darin wurde das Agglutinationsergebnis festgestellt.

Die Beobachtung des Agglutinationsphänomens geschah makroskopisch im Agglutinoskope, einem Apparate, der so konstruiert ist, daß mittels eines verstellbaren Spiegels Lichtstrahlen durch einen schmalen Spalt auf die wagrecht liegenden, die Agglutinationsproben enthaltenden Röhren geworfen und von den zusammengeballten Bakterien reflektiert werden; die optische Wirkung wird noch dadurch erhöht, daß man das Bild gegen einen kleinen, unterhalb des Beleuchtungsspalt schräg angebrachten, schwarzen Schirm durch schwache Lupenvergrößerung beobachtet; die agglutinierenden Bakterien erscheinen dabei als helle Flocken auf dunklem Grunde.

Je nach dem Grade der Agglutination lassen sich verschiedene Stufen derselben unterscheiden. Als positiv agglutiniert galt bei den Untersuchungen ein Röhren, das deutlich Flockenbildung erkennen ließ. Ein grobflockiger Niederschlag (starke Agglutination) ist mit ++, eine feinflockige Häufchenbildung (schwache, aber deutliche Agglutination) mit + bezeichnet. Eine negative Reaktion (keinerlei Veränderung der Flüssigkeit) ist durch — ausgedrückt.

A. Agglutinationsversuche.

Versuch 1.

Als Antigen diente eine Aufschwemmung von *Vicia sativa*-Bakterien, als Serum *Vicia sativa*-Immuserum.

Bis zur Verdünnung 2000 war die Reaktion ++, bis zur Verdünnung 10 000 +; Kontrolle war unverändert.

Versuch 2.

Als Antigen diente eine Aufschwemmung von *Vicia faba*-Bakterien, als Serum *Vicia faba*-Immuserum.

Bis zur Verdünnung 7500 war die Reaktion ++, bis zur Verdünnung 10 000 +; Kontrolle war unverändert.

Versuch 3.

Als Antigen diente eine Aufschwemmung von *Phaseolus vulgaris*-Bakterien, als Serum *Phaseolus vulgaris*-Immuserum.

Bis zur Verdünnung 2000 war die Reaktion ++, bis zur Verdünnung 7500 +; Kontrolle war unverändert.

Nach dem Ausfall der Vorversuche waren die dargestellten Immusera recht hochwertig; es zeigte das

<i>Vicia sativa</i> -Immuserum den Titer	10 000
<i>Vicia faba</i> -Immuserum den Titer	10 000
<i>Phaseolus</i> -Immuserum den Titer	7 500

Zur Gewinnung größerer, für die folgenden Untersuchungen benötigter Serumengen wurden die Tiere vollständig entblutet. Das gewonnene Immuserum wurde zur Konservierung mit 0,5% Phenol versetzt und in kleinen, zugeschmolzenen Röhren vor Licht geschützt, an kühlem Orte aufbewahrt.

An dieser Stelle soll noch eingeschaltet werden, daß auch Versuche angestellt wurden, Immusera auf intraperitonealem Wege zu erhalten. Es wurden den Tieren in 5tägigen Zwischenräumen 6 Wochen lang größere Mengen Knöllchenbakterien (beginnend mit 1/2 Agarkultur, steigend bis zu 3 Kulturen aufgeschwemmt in Kochsalzlösung) in die Bauchhöhle eingespritzt. Bei einer Probeentnahme zeigte das Serum, trotz der während der langen Zeit durchgeführten Einverleibung dieser verhältnismäßig hohen

Dosen, nur den Titer 100. Auch weitere Einspritzungen vermochten den Titer nicht höher zu treiben.

Intraperitoneale Injektionen von Knöllchenbakterien sind demnach nicht imstande, den Tierkörper zur Bildung nennenswerter Mengen von Agglutininen anzuregen und eigenen sich nicht zur Darstellung hochwertiger Knöllchenbakterien-Immunsera.

Zunächst galt es nun, die gewonnenen Immunsera noch mit weiteren homologen, aber aus anderen Pflanzenexemplaren herausgezüchteten Stämmen zu prüfen und zu zeigen, daß die Immunsera nicht nur mit den zu ihrer Darstellung benutzten Stämmen reagierten, sondern alle homologen Bakterienstämme in gleichstarker Weise beeinflußten.

Zu diesem Zwecke wurden aus den Knöllchen von an verschiedenen Standorten angebauten Wicken, Erbsen, Pferdebohnen und Bohnen die betreffenden Erreger isoliert. Die Pflanzen entstammten teils dem Versuchsgarten des Landwirtschaftlichen Instituts, teils den Versuchsfeldern des Instituts in Oberholz, teils thüringer Bauernfeldern.

Die Isolierung der Bakterien geschah in der Weise, daß die Knöllchen mittels steriler Pinzette möglichst ohne Verletzung von den Wurzeln entfernt und in einem Reagenzglas mit Leitungswasser solange abgespült wurden, bis das Waschwasser durch Erdpartikelchen nicht mehr getrübt erschien. Das Leitungswasser wurde durch sterilisiertes Wasser ersetzt und dieses des öfteren erneuert. Die von fremden anhaftenden Keimen möglichst befreiten Knöllchen wurden weiter mit Alkohol, zuletzt mit Äther behandelt. Nach Abbrennen des Äthers wurden die Knöllchen mit steriler Pinzette erfaßt, vermittelst einer zweiten zerrissen, von dem an der Reißstelle austretenden Knöllcheninhalt eine Platinöse entnommen und sorgfältig mit 1 ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung verdünnt.

Von dieser Verdünnung wurden hergestellt:

1. Deckglaspräparate und
 2. Aussaaten in Schrägröhrchen und Petrischalen.
- Auf diese Weise wurden gezüchtet:
- | | |
|---|---|
| 4 | Stämme Knöllchenbakterien von <i>Vicia sativa</i> , |
| 4 | „ „ „ <i>Vicia faba</i> , |
| 4 | „ „ „ <i>Phaseolus vulgaris</i> und |
| 4 | „ „ „ <i>Pisum sativum</i> . |

Sämtliche Stämme zeigten auf dem Leguminoseneiweiß-Traubenzuckeragar typisches Wachstum und üppige Schleimbildung. Auf Fleischwasserpeptonagar gingen die Stämme nicht an.

Im hängenden Tropfen stellten sich die Mikroorganismen lebhaft beweglich dar, im gefärbten Präparat erschienen sie in feiner, dünner Stäbchenform.

Die Agglutinationsprobe hatte folgendes Ergebnis:

I. Agglutinationsversuche mit homologem Immuns er um.

Versuch 4.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Vicia sativa*-Stämme verwendet, als Serum diente *Vicia sativa*-Immuns er um.

Stamm 1: Verdünnung 5000 ++, Verdünnung 7500 +; Stamm 2: Verdünnung 5000 ++, Verdünnung 7500 +; Stamm 3: Verdünnung 1000 ++, Verdünnung 5000 +; Stamm 4: Verdünnung 7500 ++, Verdünnung 10 000 +; Kontrollen sämtlich —.

Versuch 5.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Vicia faba*-Stämme verwendet, als Serum diente *Vicia faba*-Immunserum

Stamm 1 und 2: Verdünnung 5000 ++, Verdünnung 7500 +; Stamm 3: Verdünnung 1000 ++, Verdünnung 5000 +; Stamm 4: Verdünnung 7500 ++, Verdünnung 10000 +; Kontrollen sämtlich —.

Versuch 6.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Phaseolus vulgaris*-Stämme verwendet, als Serum diente *Phaseolus vulgaris*-Immunserum.

Stamm 1, 2 und 4: Verdünnung 1000 ++, Verdünnung 5000 +, Stamm 3: Verdünnung 5000 ++, Verdünnung 7500 +; sämtliche Kontrollen —.

Die Versuche 4—6 ergaben, daß die Bakterien mit den homologen Immunseren sehr weitgehend, zum Teil bis zum Endtiter agglutiniert wurden. Damit war der Beweis erbracht, daß es sich bei den aus den Knöllchen der verschiedenen Leguminosen isolierten Mikroorganismen um homologe Knöllchenbakterien handelte.

Die folgenden Untersuchungen dienten zur Feststellung der wechselseitigen Einwirkung der 3 Immunsera auf die verschiedenen Bakterienarten und sollten Aufschluß über deren Artzusammengehörigkeit geben:

II. Agglutinationsversuche mit heterologem Immunserum.

Versuch 7.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Vicia faba*-Stämme verwendet, als Serum diente *Vicia sativa*-Immunserum.

Bei Stamm 1 und 2 war in Verdünnung 20 die Reaktion ++, in den höheren Verdünnungen bis 10 000 durchweg —; Kontrollen waren ebenfalls —.

Versuch 8.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Phaseolus*-Stämme verwendet, als Serum diente *Vicia sativa*-Immunserum.

Nur bei Stamm 3 war bis Verdünnung 50 die Reaktion +, in den höheren Verdünnungen bis 10 000 durchweg —; Kontrollen waren sämtlich —.

Versuch 9.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Pisum*-Stämme verwendet, als Serum diente *Vicia sativa*-Immunserum.

Stamm 1: Verdünnung 1000 ++, Verdünnung 5000 +; Stamm 2: Verdünnung 5000 ++, Verdünnung 7500 +; Stamm 3 und 4: Verdünnung 2000 ++, Verdünnung 5000 +; sämtliche Kontrollen —.

Vicia sativa-Immunserum agglutinierte weder die verschiedenen *Vicia faba*-Stämme noch die verschiedenen *Phaseolus*-Stämme, dagegen stark die *Pisum*-Stämme.

Vicia faba- und *Phaseolus*-Bakterien sind demnach artverschieden von den *Vicia sativa*- bzw. *Pisum*-Bakterien, während letztgenannte beide Bakterienarten als artverwandt, wenn nicht als identisch angesprochen werden müssen.

Versuch 10.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Vicia sativa*-Stämme verwendet, als Serum diente *Vicia faba*-Immunserum.

Nur bei Stamm 1 war bei Verdünnung 20 die Reaktion ++; in den höheren Verdünnungen bis 10 000 und in den Kontrollen durchweg —.

Versuch 11.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Pisum*-Stämme verwendet, als Serum diente *Vicia faba*-Immunserum.

Bei Stamm 3 war in Verdünnung 20, bei Stamm 4 bis Verdünnung 50 die Reaktion ++; in den höheren Verdünnungen bis 10 000 und in den Kontrollen durchweg —.

Versuch 12.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Phaseolus*-Stämme verwendet, als Serum diente *Vicia faba*-Immunserum.

Bei Stamm 2 war bis Verdünnung 100, bei Stamm 3 bis Verdünnung 20, bei Stamm 4 bis Verdünnung 50 die Reaktion +; in den höheren Verdünnungen bis 10 000 und in den Kontrollen durchweg —.

Nach dem Ausfall der Agglutinationsproben 10—12 bestehen zwischen *Vicia sativa*-, *Vicia faba*- und *Phaseolus*-Bakterien keinerlei verwandtschaftliche Beziehungen.

Versuch 13.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Vicia sativa*-Stämme verwendet, als Serum diente *Phaseolus*-Immunserum.

Bei Stamm 1 und 4 war bis Verdünnung 50 die Reaktion +; in den höheren Verdünnungen bis 10 000 und in den Kontrollen durchweg —.

Versuch 14.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Pisum*-Stämme verwendet, als Serum diente *Phaseolus*-Immunserum.

Bei allen 4 Stämmen war in Verdünnung 20 die Reaktion ++; in den höheren Verdünnungen bis 10 000 und in den Kontrollen durchweg —.

Versuch 15.

Als Antigen wurden Aufschwemmungen der 4 *Vicia faba*-Stämme verwendet, als Serum diente *Phaseolus*-Immunserum.

Nur bei Stamm 3 war in Verdünnung bis 50 die Reaktion +; in den höheren Verdünnungen bis 10 000 und in den Kontrollen durchweg —.

Phaseolus-Immunserum zeigte keine Einwirkung auf *Vicia sativa*-, *Pisum*- und *Vicia faba*-Stämme. Es stellen demnach *Vicia sativa*-, *Vicia faba*- und *Phaseolus*-Bakterien je eine Art für sich dar.

B. Präzipitationsversuche.

Als Ergänzung bzw. zur Kontrolle der Agglutinationsergebnisse wurde anschließend die Präzipitinreaktion herangezogen.

Wenn auch die Agglutinationsprobe wegen ihrer einfachen und schnellen Ausführbarkeit und wegen des Verbrauches geringer Serummengen stets den Vorrang unter den serologischen Untersuchungsmethoden einnehmen wird, so leistet die Präzipitinreaktion, die bei Berücksichtigung einer geeigneten Versuchsanordnung ebenfalls als spezifisch anerkannt ist, bei rein wissenschaftlichen Versuchen, gerade in Fällen, in denen man die bei der Agglutinationsprobe erhaltenen Resultate bestätigt wissen will, sehr gute Dienste. Der Anwendung der Reaktion für praktische Zwecke sind jedoch wegen des Verbrauches ziemlich großer Mengen von Immunserum Grenzen gesetzt.

Im Tierkörper werden nach Einverleibung von Bakterien neben Agglutininen auch Präzipitine erzeugt. Die Bildung der Präzipitine im Serum des Tieres geht langsamer vor sich als die der Agglutinine; außerdem bedarf es der Einverleibung größerer Mengen von Antigen, ehe genügend wirksame Präzipitine in Erscheinung treten.

Diesem Umstand wurde dadurch Rechnung getragen, daß bei der Immunisierung der Tiere gleich verhältnismäßig hohe Dosen des Antigens in

Anwendung kamen, eben in der Absicht, neben Agglutininen auch reichlich Präzipitine zu erhalten.

Die Präzipitinreaktion verläuft in der Weise, daß beim Zusammenbringen zweier Flüssigkeiten, nämlich des das Präzipitin enthaltenden Immunserums und des das entsprechende Präzipitinogen bergenden wässerigen Bakterienextraktes, eine Trübung bzw. ein Niederschlag entsteht. Bei der Ausführung der Reaktion ist besonders darauf Obacht zu geben, daß die beiden Flüssigkeiten vollkommen klar und steril sind. Bakterienpräzipitine bilden sich nämlich bei Berücksichtigung quantitativer Verhältnisse nur allmählich; die Probe bedarf deshalb einer mindestens 24stündigen Beobachtungszeit im Brutschrank. Waren die beiden Flüssigkeiten nicht steril, so können während des Aufenthaltes bei Bruttemperatur Trübungen bakterieller Art auftreten und Anlaß zu Mißdeutungen und Irrtümern geben.

Ein klares, Präzipitinogen enthaltendes Bakterienextrakt läßt sich auf verschiedenen Wegen gewinnen. Das zu den folgenden Präzipitinversuchen benutzte Bakterienextrakt wurde folgendermaßen bereitet:

5 gutbewachsene Agarröhrchen wurden mit 50 ccm Kochsalzlösung abgeschwemmt und nach Zugabe von 5 ccm $n/1$ HCl etwa 20 Min. lang gekocht. Die abgekühlte Flüssigkeit wurde mit $n/1$ NaOH neutralisiert, mit 0,5% Phenol versetzt und von dem entstandenen Niederschlage abfiltriert. Es resultiert eine klare, leicht gelblich gefärbte Flüssigkeit. Die Präzipitinreaktion erfährt schon durch kleinste Mengen Alkali eine Hemmung, während ein geringer Säureüberschuß ohne Belang ist. Es ist daher vorteilhaft, die Flüssigkeit ganz leicht sauer zu belassen.

Das klare Bakterienextrakt wurde in kleine, enge, sterile Röhrchen verteilt, und zwar in Mengen von 4 ccm. Die so beschickten Röhrchen wurden nun mit Immunserum in fallenden Mengen versetzt; es erhielt:

Röhrchen	1:	1 ccm	Immunserum
"	2:	0,5 "	"
"	3:	0,2 "	"
"	4:	0,1 "	"

Röhrchen 5 und 6 dienten als Kontrollen, und zwar erhielt Röhrchen 5 (Kontrolle I) nur 4 ccm Bakterienextrakt und Röhrchen 6 (Kontrolle II) nur 1 ccm Immunserum. Alle Röhrchen, mit Ausnahme von Röhrchen 1, wurden mit Kochsalzlösung auf 5 ccm aufgefüllt. In Röhrchen 1 befand sich demnach eine Serumverdünnung 1 : 5, in Röhrchen 2 eine solche 1 : 10, in Röhrchen 3 eine solche 1 : 25 und in Röhrchen 4 eine solche 1 : 50.

Bei der Ausführung der Präzipitinreaktion ist zur Gewinnung eindeutiger Ergebnisse die Verwendung verschieden stark verdünnten Immunserums unbedingte Notwendigkeit, ferner ist es sehr wünschenswert, daß zur vergleichswisen Bewertung der von anderer Seite erhobenen Resultate die Methodik, deren man sich bedient hat, genau angegeben wird.

Krüger, Klimmer erwähnen bei ihren Untersuchungen nur „einen Kochextrakt aus Bakterien“ ohne genaue Darstellungsangabe; sie sprechen weiterhin davon, daß bei ihren Versuchen eine Serum- und Antigenverdünnung sich als entbehrlich erwies. In welchem Verhältnis Serum und Antigen aufeinander eingewirkt haben, ist aus ihren Versuchen nicht ersichtlich.

Aus einer Reihe von Untersuchungen (Eisenberg, Michaelis, Moll u. a.) wissen wir aber, daß der Präzipitinreaktion eine Spezifität nur dann zukommt, wenn auch die quantitativen Verhältnisse gebührend be-

rücksichtigt werden. Bei einem Überschuß von Antigen (Präzipitinogen) kann sowohl die Niederschlagsbildung gehemmt werden als auch eine Wiederauflösung des sich bildenden Niederschlages stattfinden. In den Extrakten nahe verwandter Bakterien vermag weiterhin der Zusatz unverdünnten Serums ebenfalls eine Trübung hervorzurufen, die bei Verwendung verdünnten Serums nicht in Erscheinung tritt.

Nur eine graduell fortschreitende Verdünnung des Immuserums ermöglicht eine Unterscheidung der verschiedenen Bakterienstämme und beweist die Spezifität der Reaktion.

Krüger, Klimmer haben schon nach 20 Min. die Reaktion abgelesen. Im allgemeinen ist eine Beobachtungszeit von mindestens 24 Std. üblich und notwendig, wenn man quantitativ mit Serumverdünnungen arbeitet, da mit fortschreitender Verdünnung die Reaktion naturgemäß viel langsamer aufzutreten pflegt.

Kochextrakte nach der oben angegebenen Vorschrift wurden hergestellt aus Bakterien von *Vicia sativa*, *V. faba*, *Pisum sativum* und *Phaseolus vulgaris*. Die Extrakte wurden einmal mit homologem, das andere Mal mit heterologem Immuserum geprüft.

Die Beobachtung der Röhren geschah sowohl nach 3stündigem wie nach 24stündigem Aufenthalte im Brutschranke bei 37°.

Die Ergebnisse sind in den Präzipitinversuchen 16—27 niedergelegt; die dabei erwähnten Zeichen bedeuten:

- +++ Niederschlag am Boden, überstehende Flüssigkeit klar,
- ++ starke Trübung,
- + schwache, aber deutliche Trübung,
- klare, unveränderte Flüssigkeit.

I. Präzipitationsversuche mit homologem Immuserum.

Versuch 16.

Vicia sativa-Bakterienextrakt und *Vicia sativa*-Immuserum.

Reaktion nach 3 Std.: Verdünnung 25 ++, Verdünnung 50 +; Reaktion nach 24 Std.: Verdünnung 25 +++, Verdünnung 50 ++; Kontrolle I und II —.

Versuch 17.

Vicia faba-Bakterienextrakt und *Vicia faba*-Immuserum.

Reaktion nach 3 Std.: Verdünnung 25 ++, Verdünnung 50 +; Reaktion nach 24 Std.: Verdünnung 25 +++, Verdünnung 50 ++; Kontrolle I und II —.

Versuch 18.

Phaseolus vulgaris-Bakterienextrakt und *Phaseolus vulgaris*-Immuserum.

Reaktion nach 3 Std.: Verdünnung 25 ++, Verdünnung 50 +; Reaktion nach 24 Std.: Verdünnung 25 +++, Verdünnung 50 ++; Kontrolle I und II —.

II. Präzipitationsversuche mit heterologem Immuserum.

Versuch 19.

Vicia sativa-Bakterienextrakt und *Vicia faba*-Immuserum.

Reaktion nach 3 Std.: Verdünnung 5—50 —, nach 24 Std.: Verdünnung 5 + Verdünnung 10—50 —; Kontrolle I und II —.

Versuch 20.

Vicia sativa-Bakterienextrakt und *Phaseolus*-Immuserum.

Reaktion nach 3 Std.: Verdünnung 5—50 —, nach 24 Std.: Verdünnung 5 +, Verdünnung 10—50 —; Kontrolle I und II —.

Versuch 21.

Vicia faba-Bakterienextrakt und *Vicia sativa*-Immunserum.
Reaktion nach 24 Std.: Verdünnung 5 +; alle anderen Verdünnungen —; Kontrolle I und II —.

Versuch 22.

Vicia faba-Bakterienextrakt und *Phaseolus*-Immunserum.
Reaktion nach 24 Std.: Verdünnung 5 +, alle anderen Verdünnungen —; Kontrolle I und II —.

Versuch 23.

Phaseolus-Bakterienextrakt und *Vicia sativa*-Immunserum.
Reaktion nach 24 Std.: Verdünnung 5 +, alle anderen Verdünnungen —; Kontrolle I und II —.

Versuch 24.

Phaseolus-Bakterienextrakt und *Vicia faba*-Immunserum.
Reaktion nach 24 Std.: sämtliche Verdünnungen und beide Kontrollen —.

Versuch 25.

Pisum-Bakterienextrakt und *Vicia sativa*-Immunserum.
Reaktion nach 3 Std.: Verdünnung 25 ++, Verdünnung 50 +; Reaktion nach 24 Std.: Verdünnung 25 +++, Verdünnung 50 ++; Kontrolle I und II —.

Versuch 26.

Pisum-Bakterienextrakt und *Vicia faba*-Immunserum.
Reaktion nach 24 Std.: sämtliche Verdünnungen und beide Kontrollen —.

Versuch 27.

Pisum-Bakterienextrakt und *Phaseolus*-Immunserum.
Reaktion nach 24 Std.: Verdünnung 5 +, alle anderen Verdünnungen und beide Kontrollen —.

Wie die Versuche 14—23 dartun, verlief die Präzipitinreaktion im gleichen Sinne wie die Agglutinationsprobe. Während die Immunsera mit den homologen Bakterienextrakten prompt reagierten, blieb bei der Einwirkung heterologer Immunsera auf die Bakterienextrakte jede Reaktion aus.

Vicia sativa-Immunserum ließ das *Vicia faba*-Bakterienextrakt unverändert, umgekehrt zeigte *Vicia faba*-Immunserum auf *Vicia sativa*-Bakterienextrakt keinerlei Wirkung. Zwischen *Vicia sativa*- und *V. faba*-Bakterien bestehen, trotzdem ihre Wirtspflanzen ein und derselben Leguminosengattung angehören, keine verwandtschaftlichen Beziehungen. Beide Mikroorganismen müssen 2 verschiedenen, streng voneinander getrennten Gruppen oder Rassen zugerechnet werden.

Weiterhin haben die Versuche unzweideutig ergeben, daß *Phaseolus*- und *Pisum*- bzw. *Vicia sativa*-Bakterien untereinander nicht verwandt sind, sondern, entsprechend der Zugehörigkeit ihrer Wirtspflanzen zu 2 verschiedenen Leguminosengattungen, 2 streng spezifische Arten oder Rassen des *Bacillus radicum* darstellen.

Wenn die mittelst serologischer Untersuchungsmethoden erhaltenen Ergebnisse zum Teil im Gegensatz stehen zu den bei Freilandversuchen oder bei Gefäßversuchen von einzelnen Forschern erhobenen, die eine gelegentliche Vertretbarkeit der *Vicia sativa*- bzw. *Pisum*-Bakterien durch *Vicia faba*-Bakterien und der *Pisum*-Bakterien durch *Phaseolus*-Bakterien und umgekehrt ergeben haben, so müssen die aus diesen Wahrnehmungen gezogenen Schlußfolgerungen: diese Bakterienarten seien miteinander verwandt, als abwegig bezeichnet werden.

Freilandversuche zur Entscheidung verwandtschaftlicher Beziehungen der verschiedenen Knöllchenbakterien sind von vornherein als nicht be-

weiskünftig abzulehnen, da jede Kontrolle über die im Boden vorhandenen und zur Wirkung gelangenden Mikroorganismen fehlt und Schutzmaßregeln gegen Fremdinfectionen nicht getroffen werden können. Aber auch bei noch so sorgfältig vorbereiteten Gefäßkulturen lassen sich mit Sicherheit alle Fehlerquellen nie vollkommen ausschalten. Stets muß mit unvorhergesehenen und ungewollten Zufälligkeiten gerechnet werden; Schlußfolgerungen sind nur mit äußerster Zurückhaltung und Vorsicht aufzustellen.

Zufällig erhaltene Einzelresultate dürfen niemals ohne weiteres verallgemeinert werden; denn bei derartigen, meist nur in einer relativ geringen Anzahl von Gefäßen vorgenommenen Impfversuchen ist das Fehlen der Knöllchen an den unbeimpften Kontrollpflanzen, wie auch der reichliche Knöllchenansatz der Pflanzen im geimpften Gefäß nur immer indirekt beweisend.

Wirkliche Beweiskraft kann den Untersuchungen erst dann zugesprochen werden, wenn nach Beendigung der Versuche der Nachweis erbracht wird, daß in den betreffenden Erdproben sich einzig und allein die absichtlich zugesetzten Mikroorganismen vorfinden. Diesen exakten Beweis sind aber alle Forscher, die Pflanzeninfektionsversuche experimentell durchgeführt haben, schuldig geblieben. Es darf dies nicht Wunder nehmen, wenn man berücksichtigt, daß die Isolierung der Knöllchenbakterien unmittelbar aus dem Erdboden mit nicht unerheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist, und daß die Identitätsbestimmung der gezüchteten Bakterien eine keineswegs so leichte Aufgabe darstellt.

Hat die bodenbakteriologische Technik auch im Laufe der Jahre eine weitgehende Verbesserung und Verfeinerung erfahren, so ist doch gerade die Ausbildung geeigneter Züchtungsmethoden für Knöllchenbakterien unmittelbar aus dem Erdboden arg vernachlässigt worden.

Wenn auch vom praktischen Standpunkte aus die Wurzelknöllchen ein viel geeigneteres Ausgangsmaterial für die Züchtung der Knöllchenerreger darstellen, so ist für das Verständnis mancher bodenbakteriologischer Fragen die direkte Isolierung des *Bacillus radicola* aus dem Erdboden von hoher Bedeutung. Es sollte diesem bisher unbeachtet gebliebenen Gebiete mehr Aufmerksamkeit zugewendet werden.

In der älteren Literatur finden sich nur vereinzelte Arbeiten, die zu dieser Frage Stellung genommen haben; aber auch in der neueren und neuesten Literatur hat diese Aufgabe wenig Beachtung und Bearbeitung erfahren.

Einzelne Untersucher (Stoklasa, Russell u. a. m.) bestreiten überhaupt die Möglichkeit der Isolierung von Knöllchenbakterien unmittelbar aus dem Erdboden. Andere Forscher nehmen besondere Wuchsformen des *Bacillus radicola* im Erdboden an; so hält z. B. Heinze den *Azotobacter chroococcum* für die normale Bodenform der Knöllchenbakterien.

Handelt es sich hierbei auch um Anschauungen, die auf keinerlei Tatsachen gestützt sind und infolgedessen eine besondere Würdigung nicht verdienen, so können auch die Versuchsergebnisse der Forscher, die ihre Ansicht experimentell zu begründen versuchten, als einwandfreie Beweise für die Isolierung echter Knöllchenbakterien aus dem Erdboden nicht anerkannt werden.

Ganz besonders gilt dies für die Untersuchungen des Franzosen Mazé, die als völlig unbrauchbar und unkritisch abgelehnt und ohne weiteres in das Gebiet der Phantasie verwiesen werden müssen. Mazé beimpfte bei seinen Versuchen sterilisierte und nichtsterilisierte Erdproben mit Reinkulturen von Knöllchenbakterien. Aus dem sterilisierten Substrat gelang es ihm mit Leichtigkeit, die Mikroorganismen wieder zu züchten, nicht dagegen aus dem nichtsterilisierten. Diese Beobachtungen verleiteten ihn zu der Annahme, daß die Knöllchenbakterien in der Erde morphologische und physiologische

Veränderungen erführen und besondere Wuchsformen annahmen. Die viel näher liegende und ungezwungener Erklärung, daß die Isolierung des *Bacillus radicola* aus einem Gemisch der verschiedenartigsten Erdbakterien sich nicht ohne weiteres bewerkstelligen läßt und mit Schwierigkeiten verknüpft ist, läßt er vollkommen außer Acht. Um seine phantastischen Ansichten experimentell zu begründen, beimpfte *Mazé* sauren Bohnenagar mit knöllchenbazillenhaltiger Erde. Bei diesen Versuchen beobachtete er nicht einmal die einfachsten Regeln der bakteriologischen Technik. Er schwemmte sämtliche Kolonien, die auf den Agarplatten angegangen waren, ohne Rücksicht auf ihre Form, Größe und Beschaffenheit ab und übertrug das Bakteriengemisch wiederholt auf frischen Nährboden. Er glaubte, so eine Anreicherung derjenigen Formen zu erzielen, denen der mit Bohnenextrakt versetzte Agar am besten zusagen mußte, nämlich den Knöllchenbakterien. Schließlich gelangte er zu 3 verschiedenen Bakterienarten: zu einem sporenbildenden Bazillus a, zu einem gelatineverflüssigenden *Coccobazillus* b und zu einem beweglichen asporogenen Bazillus c. Die Form b konnte aus der Form a hervorgehen. Keiner der 3 Organismen war für sich allein imstande, bei Pflanzenversuchen Knöllchenbildung hervorzurufen; dazu erwies sich nur Form a in Gemeinschaft mit Form b als geeignet.

Mazé begnügte sich aber mit diesen Feststellungen noch nicht. Er beobachtete weiterhin, daß die Form c, nachdem sie oftmals bei 30—35° ungezüchtet und schließlich eingetrocknet war, plötzlich eine konidienabschnürende *Oospora* form bildete, die er, ebenso wie die übrigen Formen a, b und c als eine Umwandlungsform des *Bacillus radicola* ansprach.

Zur Isolierung der Knöllchenbakterien schwemmten *Nobbe* und *Hiltner* Erdproben verschiedener Herkunft (Erbsen-, Bohnen- und Lupinenerde) mit Wasser auf und legten von den Filtraten auf *Beijerinck's* Leguminosengelatine Kulturen an. Alle Kolonien, die den äußeren Merkmalen nach denen des *Bacillus radicola* glichen, sprachen sie ohne weiteres als Knöllchenbakterien an. Vorgenommene Keimzählungen ergaben, daß z. B. 1 ccm Erbsenerdextrakt unter insgesamt 1 980 000 Erdkeimen 78 000 Knöllchenbakterien enthielt. Lupinenerde erwies sich als bedeutend keimärmer; hier konnten nur insgesamt 156 000 Keime gezählt werden. Lupinenbakterien waren in dieser Erdprobe überhaupt nicht nachzuweisen. Das Fehlen dieser Mikroorganismen schrieb sie dem Umstände zu, daß die Lupinenerde vor dem Gebrauche mehrere Monate lang trocken aufbewahrt worden war, wodurch die Lupinenbakterien ihre Lebensfähigkeit eingebüßt hätten. Später gelang es ihnen, aus einer anderen Erdprobe doch noch Lupinenkeime zu isolieren. Mit Reinkulturen dieser 3 Bakterienarten stellten sie Pflanzeninfektionsversuche an.

Erbsenerdbakterien erzeugten an Erbsen- und Bohnenpflanzen Knöllchen, nicht dagegen an Lupinen; Bohnen- und Erbsenpflanzen konnten mit Bohnenerdbakterien erfolgreich infiziert werden, bei Lupinen erwiesen sich letztere unwirksam; Lupinenerdbakterien dagegen vermochten bei keiner der 3 Leguminosenpflanzen Knöllchen hervorzurufen. Wie eine erst nach erfolgter Impfung mögliche Prüfung der Lupinenerdbakterien ergab, erwiesen sich diese als eine den echten Knöllchen erzeugenden Bakterien zwar ähnliche, aber doch nicht identische Form, die nur im Aussehen ihrer Kolonien auf Gelatineplatten den echten Knöllchenbakterien glichen.

Der Beweis, daß die aus Erbsenerde und Bohnenerde isolierten Mikroorganismen wirklich echte Knöllchenerreger waren, kann durch die wenigen von *Nobbe* und *Hiltner* ausgeführten Infektionsversuche als einwandfrei erbracht nicht anerkannt werden. Da die Forscher gleichzeitig auch mit Naturimpferde und Reinkulturen aus Knöllchen gearbeitet haben, so sind Fremdfektionen bei ihren Versuchen nicht von der Hand zu weisen, zumal nach neueren Untersuchungen eine wechselseitige Vertretbarkeit von Erbsen- und Bohnenbakterien niemals beobachtet worden ist.

Ausführlicher haben sich amerikanische Forscher mit der Isolierungsfrage beschäftigt.

Kellermann und *Leonard* benutzten bei ihren Untersuchungen Erdproben verschiedener Herkunft, und zwar 1. gewöhnliche Erde aus Pflanzenkübeln, wie sie in Gewächshäusern üblich sind, 2. Erde, die sie der Rhizosphäre von *Astragalus*-pflanzen entnommen hatten, und 3. Erde, die sie sterilisierten und mit Reinkulturen von Luzernebakterien infizierten. Von allen drei Erdproben stellten sie wässrige Auszüge her, die als Ausgangsmaterial für die Versuche dienten. Als Nährboden fand der von *Grieg-Smith* empfohlene Elektivagar für Knöllchenbakterien Verwendung (Lävuloseagar unter Zusatz von Asparagin und zitronensaurem Natron und Kali).

Nach 6tägiger Bebrütung wurden die Platten durchmustert und von allen Kolonien, die in Form und Beschaffenheit Ähnlichkeit mit denen der Knöllchenbakterien zeigten, Reinkulturen gewonnen. Impfversuche mit diesen Reinkulturen stellten sie sowohl an

Luzerne als auch an *Astragalus* pflanzen, die in sterilisiertem Sande gezogen waren, an. Nur die aus Erdprobe 3 gezüchteten Bakterien erwiesen sich als befähigt, an Luzernepflanzen Knöllchenbildung hervorzurufen. Kellerman and Leonard war es demnach nur gelungen, die in sterile Erde gebrachten Reinkulturen von Luzernebakterien wieder zu züchten; aus den anderen Erdproben war ihnen die Isolierung von Knöllchenerreger nicht geglückt.

Bessere Resultate zeigten die Untersuchungen von Lipman and Fowler.

Diese Forscher entnahmen ihre Proben einer Stelle im botanischen Garten der Universität California, die vor 4 Jahren mit Leguminosen (*Vicia sicula*) bestanden, seitdem aber unbebaut geblieben war. Sie schwemmten die Erde im Verhältnis 1:5 mit sterilem Wasser auf, schüttelten 15 Min. lang und beimpften mit der so gewonnenen Flüssigkeit 2 in ihrer Zusammensetzung verschiedene Nährböden. Der eine bestand aus Maltoseagar, dem die üblichen Pflanzennährsalze unter Ausschluß der Nitrate zugesetzt waren, während der andere Nährboden nur Agar, Maltose und Bodenextrakt enthielt. Letztgenannter Agar erwies sich als der brauchbarere, weshalb sie ihn zu ihren weiteren Versuchen ausschließlich benutzten. Alle Kolonien, die dem äußeren Aussehen nach solchen von Knöllchenbakterien ähnelten, wurden abgeimpft, in Reinkultur gezüchtet und mikroskopisch untersucht. Nur die Kulturen, deren mikroskopisches Bild eine Übereinstimmung mit *Bacillus radiceicola* zeigte, fanden bei den Infektionsversuchen Verwendung. Vermittelt des Erdextrakt-Maltose-Agars gelang es Lipman und Fowler, 44 Reinkulturen heranzuzüchten.

Zur weiteren Charakterisierung wurden sämtliche 44 Kulturen auf ihre Infektionsfähigkeit *Vicia sicula*-Pflanzen gegenüber geprüft. Die einwandfrei durchgeführten Pflanzenversuche ergaben, daß nach 3 Monaten von den 44 infizierten Pflanzen 21 an ihren Wurzeln zahlreiche Knöllchen gebildet hatten, während die übrigen 23 Versuchspflanzen und sämtliche Kontrollen knöllchenfrei geblieben waren.

Bei den aus dem Erdboden isolierten Mikroorganismen darf die Diagnose: „Knöllchenbakterien“ erst dann als gesichert gelten, wenn mit den fraglichen Reinkulturen, soweit sie auch mikroskopisch und kulturell dem *Bacillus radiceicola* entsprechen, erfolgreiche Infektionsversuche an Leguminosenpflanzen angestellt worden sind. Diese Untersuchungen erfordern, wie oben erwähnt, sehr sorgfältiges Arbeiten, sind zeitraubend und besitzen nur bedingte Beweiskraft.

Bekanntlich tritt in unseren Kulturböden an Erbsen, Bohnen, Wicken, Kleearten, Lupinen, Serradella usw. unter günstigen Bedingungen meist ohne weiteres spontane Knöllchenbildung auf. Die betreffenden Anpassungsformen des *Bacillus radiceicola* müssen demnach im gewöhnlichen Ackerboden in entwicklungsfähigem Zustande überall nebeneinander vorhanden sein. Hat man z. B. aus einem mit Erbsen bestandenen Boden Mikroorganismen gezüchtet, die nach Form und Beschaffenheit der Kolonien, nach dem Verhalten im mikroskopischen Bilde und den verschiedenen Nährsubstraten gegenüber als Knöllchenbakterien anzusprechen sind, und infiziert man damit Erbsensamen bzw. Erbsenpflanzen, so kann der Fall eintreten, daß bei den Versuchspflanzen jeder Knöllchenansatz ausbleibt. Solche negativen Impfversuche besagen aber noch nicht, daß wir keine Knöllchenbakterien vor uns haben, sondern nur, daß es sich um keine an Erbsen angepaßten Bakterien handelt. Bevor ein abschließendes Urteil über die Art der vorliegenden Kleinlebewesen abgegeben werden kann, müßten mit den fraglichen Kulturen an anderen Leguminosengattungen Infektionsversuche angestellt werden. Hierdurch erfährt aber die Diagnosestellung eine weitere Erschwerung.

Alle diese Erwägungen und Erfahrungen waren bestimmend dafür, die serologische Untersuchungstechnik für die Identifizierung der unmittelbar aus dem Erdboden gezüchteten Knöllchenbakterien nutzbar zu machen und so eine Methode zu schaffen, die den langwierigen und umständlichen Pflanzenversuch entbehrlich macht.

Bei dieser Gelegenheit sollte die Serodiagnostik auch Aufschluß darüber geben, ob zwischen *Bacillus radicum* und *Azotobacter chroococcum* verwandtschaftliche Beziehungen irgendwelcher Art bestehen, wie dies von Heinze angenommen wird.

Zu den Versuchen standen nur 3 Sera zur Verfügung: Immuneserum von *Vicia sativa*, *V. faba* und *Phaseolus vulgaris*. Weitere Sera sind bei Versuchen, über die später berichtet werden soll, benutzt worden.

Mit Rücksicht auf die vorhandenen Immunesera mußte ein Material gewählt werden, von dem mit Gewißheit zu erwarten war, daß es homologe Knöllchenbakterien in reichlicher Menge enthielt.

Zu diesem Zwecke schienen Erdproben aus der Rhizosphäre kräftig entwickelter Erbsen- und Bohnenpflanzen am geeignetsten. Die Erde wurde durch ein feinmaschiges Sieb geschlagen, um Wurzelteile zu entfernen, größere Mengen (250 g) im Verhältnis 1 : 4 mit sterilisiertem Leitungswasser aufgeschwemmt und 15 Min. lang kräftig durchgeschüttelt. Von dem Filtrate wurde je 1 Öse serienweise auf 3 Petrischalen hintereinander ausgestrichen.

Als Nährsubstrat diente der bei den früheren Untersuchungen benutzte Leguminoseneiweiß-Traubenzuckeragar.

Die beimpften Platten kamen in den 22°-Brutschrank und wurden nach 6tägiger Bebrütung durchmustert.

Während die Platten I jeder Serie dicht aneinander Kolonien der verschiedensten Größe, Form und Beschaffenheit zeigten, ließen sich auf den Platten II und III auf den ersten Blick neben größeren, flachwachsenden, häutigen, unregelmäßig umrandeten Kolonien und länglich ovalen Kolonien, halbkugelig geformte Kolonien von schleimiger Beschaffenheit unterscheiden, die ihrem Aussehen nach wohl als Knöllchenbakterien angesprochen werden konnten.

Diese Kolonien wurden auf Schrägröhrchen (Leguminosenagar) abgeimpft und einer weiteren Prüfung unterzogen. Von allen Röhrchen, die nach 3—4 Tagen mit einem gleichmäßigen, feuchten, grauopaken, fadenziehenden Schleim bedeckt waren, der sich allmählich in der Reagenzglas- kuppe ansammelte, wurden mikroskopische Präparate hergestellt. Die Kulturen, die im hängenden Tropfen bewegliche Formen erkennen ließen und im gefärbten Ausstrichpräparate als schmale Stäbchen auftraten, wurden der Agglutinationsprobe unterzogen.

Die erwähnten Merkmale zeigten insgesamt 12 Reinkulturen (7 aus Erbsenerde E₁ bis E₇ und 5 aus Bohnenerde B₁ bis B₅). Um einen Anhaltspunkt zu gewinnen, ob und welche Stämme agglutinabel waren, wurde zuerst mit verhältnismäßig starker Serumkonzentration geprüft (Versuch 28—30); die Stämme, die sich dabei reaktionsfähig erwiesen, wurden dann bis zum Endtiter austitriert (Versuch 27 und 28).

Versuch 28.

Als Serum diente *Vicia sativa*-Immuneserum, als Antigen wurden Aufschwemmungen der 7 aus Erbsenerde und 5 aus Bohnenerde gezüchteten Bakterien verwendet.

Bei 4 Erbsenerde-Bakterien war die Reaktion bis zur Verdünnung 100 ++, bei 2 Stämmen 20 +, 1 Stamm —; 2 Bohnenerde-Bakterien agglutinierten bis 50 +, 2 Stämme 20 +, 1 Stamm —; Kontrollen sämtlich —.

Versuch 29.

Als Serum wurde *Vicia faba*-Immuneserum verwendet, als Antigen dieselben Stämme wie bei Versuch 28.

Bei 2 Erbsenerde-Stämmen war die Reaktion bis 50 +, bei 4 Stämmen 20 +, bei 1 Stamm —; 1 Bohnenerde-Stamm bis 50 +, 2 Stämme 20 +, 2 Stämme —; Kontrollen sämtlich —.

Versuch 30.

Als Serum wurde *Phaseolus*-Immunserum verwendet, als Antigen dieselben Stämme wie bei Versuch 28.

Bei 1 Erbsenerde-Stamm Reaktion bis 50 +, bei 4 Stämmen 20 +, bei 2 Stämmen —; 3 Bohnenerde-Stämme bis 100 ++, bei 1 Stamm 50 +, bei 1 Stamm —; Kontrollen —.

Versuch 31.

Als Serum wurde *Vicia sativa*-Immunserum verwendet, als Antigen Aufschwemmungen der 4 bei Versuch 28 bis 100 ++ reagierenden Erbsenerde-Bakterien.

2 Stämme reagierten bis 1000 ++, bis 2000 +, 1 Stamm bis 2000 ++, bis 5000 + und 1 Stamm bis 5000 ++, bis 10 000 +; Kontrollen —.

Versuch 32.

Als Serum wurde *Phaseolus*-Immunserum verwendet, als Antigen Aufschwemmungen der 3 bei Versuch 30 bis 100 ++ reagierenden Bohnenerde-Bakterien.

2 Stämme reagierten bis 2000 ++, bis 5000 +; 1 Stamm bis 1000 ++, bis 2000 +. Kontrollen sämtlich —.

Die Versuche ergaben, daß 3 Erbsenerde-Bakterienstämme und 2 Bohnenerde-Bakterienstämme mit keinem der 3 Immunsere reagierten; es konnte sich also bei diesen 5 Stämmen nicht um Knöllchenbakterien handeln.

Die übrigen 7 Stämme wurden sehr hoch, teilweise fast bis zum Endtiter agglutiniert. Nach dem Ausfall der Agglutinationsprobe mußten sie als echte Knöllchenbakterien angesprochen werden, und zwar die 4 aus Erbsenerde gezüchteten als Erbsenbakterien und die 3 aus Bohnenerde gezüchteten als Bohnenbakterien.

Die Versuche zeigen deutlich, daß die Knöllchenbakterien unmittelbar aus dem Erdboden gezüchtet und mittelst der Agglutination als solche identifiziert werden können. Sie zeigen weiter, daß das morphologische und kulturelle Verhalten eines Kleinlebewesens und das mikroskopische Bild des hängenden Tropfens und des gefärbten Ausstrichpräparates allein nicht genügen, um ein endgültiges Urteil über die Art der isolierten Mikroorganismen abgeben zu können.

Bei einer exakten bakteriologischen Identitätsbestimmung sind diese Eigenschaften nur beachtenswerte Glieder einer Kette von Merkmalen; das Haupt- und Schlußglied muß aber stets die biologische Untersuchung mit einem hochwertigen Immunserum bleiben.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Azotobacter chroococcum* und *Bacillus radicola*.

Zur Ausführung dieser Untersuchungen galt es zunächst, ein agglutinierendes *Azotobacter*-Serum herzustellen, was auch, wie gleich vorweg bemerkt werden soll, gelang.

Bei der Gewinnung des Serums wurde in der gleichen Weise verfahren wie bei der Herstellung der Knöllchenbakteriensere.

An dieser Stelle muß auf eine Eigentümlichkeit der *Azotobacter*-kulturen hingewiesen werden. Der Kulturrasen ist infolge seiner trockenen Beschaffenheit schwierig mit Kochsalzlösung zu einer homogenen, klümpchenfreien Flüssigkeit zu verarbeiten; es bedarf eines längeren, kräftigen Schüttelns, ehe eine gleichmäßige Verteilung der Mikroorganismen in der Kochsalzlösung erzielt wird. Bei unseren Versuchen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Aufschwemmung vor der Einspritzung durch sterile Watte

zu filtrieren. Injiziert man einem Kaninchen eine Flüssigkeit, die noch zusammenhängende Bakterienmassen enthält, in die Blutbahn, so kann man mit Sicherheit darauf rechnen, daß das Tier bald nach der Injektion eingeht. Von den beiden in Behandlung genommenen Tieren verendete das eine kurz nach der zweiten Einspritzung, weil die als Antigen verwendete Aufschwemmung unzertheilt gebliebenen Kulturrasen enthielt, wie an einem verbliebenen Reste noch nachgewiesen werden konnte.

Die Dosis der 3 Einspritzungen betrug $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$ Agarkultur.

Der Gehalt des unbehandelten Kaninchenserums an Normalagglutininen war äußerst gering. In einem Falle reagierte normales Kaninchenserum überhaupt nicht mit *Azotobacter*, während im anderen Falle nur eine Serumverdünnung 1 : 20 eine schwache Agglutination eintreten ließ.

Bei der Probeblutentnahme, 8 Tage nach der dritten Einspritzung, zeigte das Serum des überlebenden Kaninchens, wie durch Versuche festgestellt wurde, den Titer 2000. Das Tier wurde daraufhin entblutet, und es wurden so für die folgenden Untersuchungen genügende Serummengen gewonnen.

Versuch 33.

Dieser Versuch diente dazu, die Agglutinationskraft des *Azotobacter*-Immunserums drei weiteren, der Sammlung des Instituts entstammenden *Azotobacter*-Kulturen gegenüber zu prüfen.

Durch das Serum wurden agglutiniert 2 *Azotobacter*-Stämme bis 1000 ++ bis 5000 +, 1 Stamm bis 5000 ++; bei diesem Stamm zeigte auch die Kontrolle ++ Reaktion; die Kontrollen zu den beiden anderen Stämmen waren beide —.

Eine anschließende Prüfung des *Azotobacter*serums einerseits mit den Knöllchenbakterien von *Vicia sativa*, *V. faba* und *Phaseolus vulgaris* und andererseits der Immunsera von *Vicia sativa*, *V. faba* und *Phaseolus vulgaris* mit der *Azotobacter*kultur sollte Aufschluß darüber geben, ob zwischen *Bacillus radicum* und *Azotobacter chroococcum* verwandtschaftliche Beziehungen bestehen.

Versuch 34.

Als Serum wurde *Azotobacter*-Immunserum verwendet, als Antigen dienten Aufschwemmungen von *Vicia sativa*-Bakterien, *V. faba*-Bakterien und *Phaseolus vulgaris*-Bakterien.

Vicia sativa- und *Phaseolus*-Bakterien wurden in der Verdünnung 20 + agglutiniert, *Vicia faba*-Bakterien bis 50 +; Kontrollen waren —.

Versuch 35.

Als Serum diente *Vicia sativa*-Immunserum, als Antigen *Azotobacter*-Aufschwemmung.

Reaktion: Verdünnung 20 +, alle weiteren Verdünnungen bis 2000 —; Kontrolle —.

Versuch 36.

Als Serum diente *Vicia faba*-Immunserum, als Antigen *Azotobacter*-Aufschwemmung.

Reaktion: Verdünnung bis 50 +, die weiteren Verdünnungen bis 2000 —, Kontrolle —.

Versuch 37.

Als Serum diente *Phaseolus vulgaris*-Immunserum, als Antigen *Azotobacter*-Aufschwemmung.

Reaktion: Verdünnung 20 +, alle weiteren Verdünnungen bis 2000 —, Kontrolle —.

Wie aus den Versuchen hervorgeht, agglutinierte weder *Azotobacter*-Immunserum die Knöllchenbakterien, noch umgekehrt die Knöllchenbakterien-Immunsera *Azotobacter*. Nach Ausfall der Agglutinationsprüfung muß es daher als sicher gelten, daß die beiden in Frage stehenden Mikroorganismen, *Bacillus radicum* und *Azoto-*

bacter chroococcum nichts miteinander gemeinsam haben, also nicht verwandt und noch viel weniger identisch sind.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen sich in folgende Schlüßsätze zusammenfassen:

1. Die bei den verschiedenen Leguminosen als Erreger der Wurzelknöllchen gefundenen Mikroorganismen gehören nicht einer einzigen Art an. Es muß an der Selbständigkeit einer Reihe einzelner Formen festgehalten werden, innerhalb deren zwischen den einzelnen Mitgliedern nahe verwandtschaftliche Beziehungen bestehen.

Wenn auch die bisherige Annahme, nach der die einzelnen Knöllchenbakterien nur als aus einer neutralen Grundform infolge dauernder Gewöhnung an bestimmte Leguminosengattungen hervorgegangene Anpassungsformen aufgefaßt werden, gewiß manches für sich hat und zum Teil in der Ähnlichkeit der Bakterien hinsichtlich ihres morphologischen und kulturellen Verhaltens eine Stütze findet, so erfährt diese Anschauung durch die verschiedenartige Beeinflussung der Bakterien seitens hochwertiger agglutinierender Immunsera eine Widerlegung.

Eine Reihe von Knöllchenbakterien wird nur durch homologe Immunsera agglutiniert; heterologe Immunsera lösen bei diesen keinerlei Reaktion aus oder nur in einer Konzentration, die dem Gehalte des tierischen Serums an Normalagglutininen entspricht.

Diese sichergestellten Tatsachen sprechen zwingend für das Vorhandensein mehrerer streng voneinander getrennter Arten. Bestände zwischen sämtlichen Knöllchenbakterien eine enge Zusammengehörigkeit, so müßte diese in einer beachtenswerten Mitagglutination durch heterologe Immunsera ihren Ausdruck finden nach der allgemein gültigen Auffassung, daß Immunsera heterologe Stämme um so stärker beeinflussen, je näher verwandt die einzelnen Bakterienstämme miteinander sind. Dies ist aber nicht der Fall. Auf Grund der Agglutinationsprobe müssen wir vielmehr mehrere Arten von Knöllchenbakterien unterscheiden, die sich gegenseitig agglutinatorisch überhaupt nicht beeinflussen. Innerhalb dieser Arten dagegen tritt eine weitgehende gegenseitige Mitagglutination der einzelnen Stämme ein, wodurch diese als zu einer bestimmten Formengruppe gehörig abgegrenzt werden.

Nach Maßgabe der im Vorstehenden geschilderten und andernorts gewonnenen, als sichergestellt anzusehenden Untersuchungsergebnisse lassen sich von den Knöllchenbakterien, soweit sie Papilionaceenpflanzen entstammen, folgende Arten unterscheiden:

I. Art: *Lupinusbakterien*.

Immunserum von *Lupinus angustifolius*-Bakterien agglutiniert neben den homologen Bakterien in gleichem Maße die Bakterien von *Lupinus luteus*, *L. perennis* und *Ornithopus sativus*, ohne jeden Einfluß bleibt es auf die Arten II bis VI.

II. Art: *Trifolium* bakterien.

Immunserum von *Trifolium pratense*-Bakterien agglutiniert neben den homologen Bakterien in gleicher Weise die Bakterien von *Trifolium incarnatum*, *Tr. repens* und *Tr. hybridum*; ohne jeden Einfluß bleibt es auf die Arten I, III bis VI.

III. Art: *Medicago* bakterien.

Immunserum von *Medicago sativa*-Bakterien agglutiniert neben den homologen Bakterien in gleichem Maße die Bakterien von *Medicago lupulina*, *Melilotus albus* und *Trigonella Foenum graecum*, ohne jeden Einfluß bleibt es auf die Arten I, II, IV bis VI.

IV. Art: *Pisum* bakterien.

Immunserum von *Pisum sativum* agglutiniert neben den homologen Bakterien in gleicher Weise die Bakterien von *Vicia sativa*; ohne jeden Einfluß bleibt es auf die Arten I bis III, V und VI.

V. Art: *Faba* bakterien.

Immunserum von *Vicia faba*-Bakterien agglutiniert nur die homologen Bakterien; auf die Arten I bis IV, und VI bleibt es ohne Einfluß.

VI. Art: *Phaseolus* bakterien.

Immunserum von *Phaseolus vulgaris* agglutiniert nur die homologen Bakterien; auf die Arten I bis V bleibt es ohne jeden Einfluß.

Die Agglutination bringt lediglich verwandtschaftliche Beziehungen zum Ausdruck, die zur Voraussetzung haben, daß die miteinander reagierenden Bakterienstämme ererbte identische Plasmagruppen besitzen, während Infektionstüchtigkeit und N-Bindungsfähigkeit direkte Lebensäußerungen der Bakterien darstellen. Soweit Untersuchungen vorliegen, geht die positive Agglutinationsreaktion parallel mit der Infektionsmöglichkeit.

2. Aus Erdproben unmittelbar gezüchtete Knöllchenbakterien dürfen bei positivem Ausfall der Agglutinationsprobe mit derselben Sicherheit als solche angesprochen werden, als wenn ihre Identität durch den Pflanzenversuch erbracht worden wäre. Voraussetzung dabei ist eine geeignete Versuchsanordnung und die Verwendung eines hochwertigen Immunserums. Gegenüber den Schwierigkeiten, die der Pflanzenversuch — soll er beweiskräftig sein — mit sich bringt und in Hinblick auf die lange Dauer desselben, bedeutet die einfache, sichere und schnelle Methode des Identitätsnachweises mittelst der Agglutinationsreaktion einen wohl beachtenswerten Fortschritt.

3. *Azotobacter chroococcum* und *Bacillus radicola* sind miteinander nicht verwandt. *Azotobacter* wird nur durch ein *Azotobacter*-Immunserum agglutiniert. Die verschiedenen Immunsera von Knöllchenbakterien zeigen *Azotobacter* gegenüber keine agglutinatorische Kraft; umgekehrt werden Knöllchenbakterien durch *Azotobacter*-Immunserum in keiner Weise beeinflußt.

Nachdruck verboten.

Über die Entwicklungsgeschichte einiger Rostpilze.

Von Alfred Hasler, Muri (Aargau), Schweiz.

Mit 2 Textfiguren.

I. *Puccinia Lactucarum* Sydow.

Dieser Pilz ist bisher als Auteform von normalem Entwicklungsgang aufgefaßt und beschrieben worden. Verschiedene Beobachtungen im Freien und an Kulturen haben nun diese Auffassung als falsch erwiesen. Am 23. 10. 1918 beobachtete ich auf dem Lägernkamm bei Baden (Aargau) eine Anzahl mit *Puccinia Lactucarum* Syd. infizierter *Lactuca perennis* L. Es ist das wahrscheinlich derselbe Standort des Pilzes, den schon Neuweiler¹⁾ 1902 aufgefunden hat. Die Pflanzen trugen neben Uredo- und Teleutosporenlagern zahlreiche, zum Teil noch geschlossene Aezidien. Das Vorkommen dieser letzteren Sporenform in vorgerückter Jahreszeit war auffallend und ließ vermuten, daß die Art entweder sofort keimfähige Teleutosporen oder sich selbst erzeugende Aezidien besitze. Ich nahm 2 infizierte Pflanzen mit, um sie zu Hause weiter zu beobachten. Es entstanden auf ihnen auch in den folgenden Wochen noch immer neue Aezidien. Diese Entwicklung dauerte bis zum Eintritt der Winterkälte — Mitte November — an, dann starben die noch immer mit allen 3 Sporenformen befallenen Blätter ab. Ich brachte sie zum Überwintern in Blumentöpfe, die mit ausgewaschenem Stramin bedeckt wurden. Schon vorher — am 28. 10. — hatte ich eine Anzahl Teleuto- und vereinzelte Uredosporen in die im geheizten Zimmer stehende feuchte Kammer gebracht. Bis zum 14. 11. war keine einzige Teleutospore gekeimt. Der Versuch wurde daher an diesem Tage eingestellt. Auch später, im Sommer 1919, unternommene Keimversuche blieben erfolglos. Diese Sporen sind also ohne Winterruhe nicht keimfähig.

Mitte April 1919 waren an einer der beiden überwinterten *Lactuca perennis* einige neue gesunde Blätter entstanden. Ich benutzte diese Pflanze und ein Exemplar von *Lactuca muralis* (L.) Less. zu einem Kulturversuch mit den überwinterten Teleutosporen.

Versuchsreihe I.

- | | | |
|------------------------------|--------------|-----------------|
| 1. <i>Lactuca perennis</i> , | überwintert, | von der Lagern, |
| 2. <i>Lactuca muralis</i> , | „ | „ Muri, |

wurden am 17. 4. 1919 mit Teleutosporen bespritzt. Einige Teleutosporen wurden zur Kontrolle in die feuchte Kammer gebracht. Die Keimung dieser Sporen begann am 19. 4. Am 1. 5. zeigten sich auf 2 Blättern von *Lactuca perennis* einige rot verfärbte Stellen. Die Witterung war im April und bis 5. Mai sehr ungünstig — Kälte und Schneefall. Erst am 6. 5. erschienen die ersten Pykniden. Am 8. 5. sind 2 Blätter ober- und unterseits mit zahlreichen Pykniden bedeckt. 12. 5.: 3 Blätter sind stark befallen. Die Aezidien beginnen sich zu öffnen. 17. 5.: Die Infektion von *Lactuca perennis* hat noch zugenommen. Die meisten Blätter tragen beidseitig offene in rundlichen, auf den Blattstielen in länglichen Gruppen stehende Aezidien. Diese Gruppen sind teilweise miteinander verschmolzen. Während der ganzen Versuchsdauer war *Lactuca muralis* gesund geblieben.

Am 17. 5. brachte ich die entstandenen Aezidiosporen auf einige weitere Versuchspflanzen. Da ich von der Art *Lactuca perennis* nur das eine schon benutzte und infizierte Exemplar besaß, so wurde es beim zweiten Impfversuch mit verwendet. Zwei ganz junge Blätter der Pflanze waren

¹⁾ Fischer, Ed., Die Uredineen der Schweiz. Bern 1904. S. 202.

gesund geblieben. Die Sporen wurden daher hauptsächlich auf diese Blätter verstäubt.

Versuchsreihe II.

Die im ersten Infektionsversuch erhaltenen Aezidiosporen wurden am 17. 5. 1919 auf folgende Arten verteilt:

- II 1. *Lactuca perennis*, überwintert, von der Lagern (nur 2 Blätter der Pflanze sind gesund),
2. *Lactuca sativa* L., von Muri.
3. *Lactuca virosa* L., (mehrere Sämlinge), Samen v. bot. Garten in Zürich.
4. *Lactuca muralis* (L.) Less., überwintert, von Muri.
5. *Lampisana communis* L., überwintert, von Muri.

Am 18. 5. sind die in die feuchte Kammer gebrachten Sporen meist gekeimt. 26. 5.: Die 2 bespritzten Blätter von *Lactuca perennis* weisen eine größere Anzahl runder, weißlich verfärbter Stellen auf. 29. 5.: Auf den verfärbten Blattstellen sind Uredo entstanden. Einige Lager beginnen sich zu öffnen. Eines der beiden Blätter ist am Grund violett-rot verfärbt; ebenso an mehreren Stellen ein seit 17. 5. entstandenes junges, 8 cm langes Blatt. 30. 5.: Auf den beiden älteren Blättern beidseitig zahlreiche offene Uredolager. 1. 6.: Auf beiden Blättern hat sich neben den Uredo auf gleich verfärbtem Grunde eine größere Zahl von Aezidien entwickelt. Diese stehen, wie die Uredo, einzeln oder zu zweien und sind teils offen, teils noch geschlossen. Eine Zählung auf der Unterseite eines der beiden Blätter ergibt 30 Uredolager und 20 Aezidien. Auf der Oberseite sind verhältnismäßig noch mehr Uredo entwickelt. Auf dem kleinen (am 29. 5. 8 cm langen) Blatt bilden sich auf weinrotem Grund Aezidien. Ober- und unterseits brechen schon einige auf. 3. 6.: Auf der Oberseite eines der beiden älteren Blätter zähle ich heute 150 Aezidien und 50 Uredolager und unterseits 200 Aezidien und 80 Uredo. Das zweite Blatt trägt oberseits 80 Aezidien und 90 Uredo, unterseits 130 Aezidien und 90 Uredo. Die Aezidien stehen einzeln oder in Gruppen — bis 8 — zusammen, oft dicht neben Uredolagern. An einer Stelle ist ein Aezidium von einem Uredolager umschlossen. Das junge Blatt trägt ausschließlich Aezidien. 8. 6.: Die Zahl der Aezidien auf dem jungen Blatt ist beidseitig in beständiger Vermehrung begriffen. Am unteren Ende des Blattstieles sind einige Uredo entstanden. Die Aezidien auf den beiden alten Blättern haben sich noch vermehrt, die Zahl der Uredo ist ungefähr gleich geblieben. Am unteren Teil der Blattstiele erscheinen nun auch einige Teleutolager. Es sind inzwischen wieder 2 junge Blätter entstanden, von denen das eine bereits mit aufbrechenden Aezidien und Uredolagern befallen ist. Die Veränderungen der Infektion von *Lactuca perennis* wurden noch weiter und bis zum 10. 7. regelmäßig notiert. Es bildeten sich noch wiederholt junge Blätter, die sich durch Berührung mit den älteren infizierten.

Im allgemeinen läßt sich das Ergebnis dieses Kulturversuches dahin zusammenfassen, daß die Aezidiosporen des Pilzes teils Uredo, teils wieder Aezidien erzeugten, und zwar so, daß auf den jungen Blättern durchschnittlich verhältnismäßig mehr Aezidien entstanden als auf den älteren; ferner, daß der Pilz bloß *Lactuca perennis* L., nicht aber irgendeine der anderen Versuchspflanzen befiel.

Versuchsreihe III.

Auf zwei pilzfreie *Lactuca perennis* von der Lagern wurden am 9. 6. 1919 sehr zahlreiche im zweiten Versuch entstandene Uredo- und Aezidiosporen — mehr von den letzteren — gebracht.

- III 1. *Lactuca perennis*, von der Lagern.

15. 6.: Auf einigen Blättern runde, weißlich vorfärbte Flecken. 17. 6.: Eine Anzahl offener und sich öffnender Uredolager. 21. 6.: Auf 2 Blättern unterseits je ein Aezidium. 22. 6.: Bis heute sind auf den 10 meist stark mit Uredo befallenen Blättern im ganzen 7 Aezidien entstanden. Das am stärksten infizierte Blatt trägt ca. 400 Uredolager und nur 1 Aezidium. 29. 6.: Es sind jetzt auf den verschiedenen Blättern zusammen 20 Aezidien vorhanden.

Versuchsreihe IV.

Am 30. 6. 1919 übertrug ich eine große Zahl der im zweiten Versuch erzeugten Uredo- und Aezidiosporen (etwas mehr Uredosporen) auf folgende Pflanzen:

- IV 1 *Lactuca perennis* III 1, von der Lagern. Die Pflanze ist schon infiziert. Nur die jüngsten noch pilzfriren Blätter werden bestäubt.
2. *Lactuca sativa* L., von Muri.
3. *Lactuca virosa* L., Sämling, Samen v. bot. Garten in Zürich.
4. *Lactuca muralis* (L.) Less., überwintert, von Muri.
5. *Lampsana communis* L., „ von Muri.
6. *Mulgedium alpinum* (L.) Less., „ vom Rigi.
7. *Sonchus oleraceus* L., „ von Muri.
8. *Crepis virens* L., „ von Muri.
9. *Prenanthes purpurea* L., „ vom Rigi.

Am 2. 7. impfte ich noch mit den Sporen von Versuch II:

- IV 10. *Lactuca perennis*, bisher pilzfrei, von der Lagern.
11. *Crepis biennis* L., überwintert, von Muri.

7. 7.: Auf weiß-gelb verfärbten Blattstellen von *Lactuca perennis* 1 geschlossene und im Öffnen begriffene Uredolager. 9. 7.: Zahl der offenen Uredolager bedeutend größer. Auf mehreren Blättern ober- und unterseits Aezidien. 10. 7.: Uredolager zugenommen, noch mehr die Aezidien. Letztere sind namentlich zahlreich auf den hellgrünen jungen Blättern entstanden, und zwar in kleinen Gruppen oder einzeln. Die alten, schon früher infizierten Blätter sind nun, wahrscheinlich, infolge der mehr-tägigen Bedeckung mit der Glasglocke, meist abgestorben. Verfärbte Blattstellen auf *Lactuca perennis* 10, blattunterseits geschlossene Uredo. 13. 7.: Auf 2 älteren Blättern von *Lactuca perennis* 10 eine Anzahl offener Uredo- und Teleutolager. Ein junges Blatt trägt neben Uredo beidseitig auch einige Aezidien. *Lactuca perennis* 1 ist jetzt sehr stark infiziert. Alle Blätter und auch der Stengel weisen neben Uredo- und wenig Teleutolagern auch Aezidien auf. Die älteren Blätter tragen überall mehr Uredo als Aezidien. Auf den jungen hellgrünen Blättern ist das Verhältnis umgekehrt. Auf einem solchen Blatt stehen ober- und unterseits zusammen 120 Aezidien und bloß 35 Uredo. Sämtliche übrigen Versuchspflanzen sind pilzfrei, *Mulgedium alpinum* am Absterben. 19. 7.: Bis heute sind von *Lactuca perennis* 10 4 Blätter — 2 ältere und 2 junge — infiziert. Die beiden älteren sind ziemlich stark ausschließlich von Uredo- und noch mehr von Teleutosporen befallen. Von den beiden jüngeren trägt das eine ausschließlich Aezidien, das andere eine größere Anzahl Aezidien und ungefähr gleich viel Uredolager.

Die Kontrolle dieses Versuches wurde bis 15. 8. fortgesetzt. Es konnte auch bei dieser Infektion wieder festgestellt werden, daß die Aezidien und die Uredolager oft vollständig miteinander verschmelzen und ebenso die Aezidien und die Teleutosporenlager. Auch in diesem Versuch gelangte der Pilz bloß auf *Lactuca perennis* zur Entwicklung. Die übrigen Pflanzen blieben dauernd gesund.

Ich habe im folgenden Jahre mit *Puccinia Lactucarum* Syd. noch 2 Kulturversuche unternommen, hauptsächlich um zu untersuchen, wie sich der Pilz auf Sämlingen entwickelt.

Die im Freien überwinterten Teleutosporen wurden am 5. 3. 1920 auf ein altes Exemplar von *Lactuca perennis* gebracht. Nach 14 Tagen entstanden Pykniden und in der Folge sehr zahlreiche Aezidien. Am 18. 4. sah ich an einem absterbenden Blatt, unmittelbar neben zahlreichen Aezidien, einige Teleutosporenlager. Uredo waren keine entstanden. Die Aezidiosporen wurden dann am 13. 4. in sehr großer Zahl auf einige eben aus Samen gezogene junge *Lactuca perennis* verstäubt. Am 1. 5. waren auf mehreren Keimblättern oberseits aufbrechende Uredolager zu sehen. Ein Laubblatt ist stellenweise weinrot verfärbt. 3. 5. Verschiedene Keimblätter tragen nun auch unterseits Uredo und ein Aezidium. Auf dem verfärbten

Laubblatt sind ausschließlich Aezidien entstanden. In den folgenden Tagen bildeten sich auch auf den befallenen Keimblättern überall mehrere Aezidien. Im allgemeinen war und blieb die Infektion dieser Sämlinge schwach, sodaß aus diesem Versuch keine weiteren Schlüsse gezogen werden können.

Ein Überblick über unsere Beobachtungen und Kulturversuche ergibt folgendes:

1. *Puccinia Lactucarum* Sydow ist eine Auteu-Uredinee, deren Aezidiosporen die Fähigkeit besitzen, außer *Uredo* wieder Aezidien zu erzeugen. Im allgemeinen überwiegt bei der Reproduktion dieser Sporen auf jüngeren Pflanzen und Pflanzenteilen die Aezidien- auf älteren die Uredobildung.

2. Aezidien und Uredosporen können aus dem gleichen Myzel hervorgehen, ebenso Aezidien und Teleutosporen.

3. Der Pilz ist streng auf *Lactuca perennis* L. spezialisiert. Das Verhalten der *Pucc. Lactucarum* gegen Phanerogamen, die ihrer Nährpflanze systematisch nahe verwandt sind, ist seiner Zeit schon von E. Jacky¹⁾ teilweise untersucht worden. Er brachte am 2. 6. 1898 Aezidiosporen von *Lactuca perennis* aus dem Berner Oberland auf *Lactuca muralis*, *Lampsana communis* und *Prenanthes purpurea*. Der Pilz ging damals ebensowenig wie in unseren Versuchen auf irgendeine dieser Pflanze über. Immerhin konnte man über die Beweiskraft dieses Versuches im Zweifel sein, da ja die Wirtspflanze nicht mit benutzt worden war. Wenn das der Fall gewesen wäre, so hätte sich schon damals der wahre Entwicklungsgang dieser Uredinee zeigen müssen.

In einer Arbeit „Über Rostpilze mit wiederholter Aezidienbildung“ hat Paul Dietel²⁾ die Ansicht vertreten, daß es einige *Uromyces*- und *Puccinia* arten mit reichlicher Uredobildung gebe, welche die Fähigkeit wiederholter Aezidienbildung besitzen. Die zum Beweise angeführten Beispiele sind aber alle etwas zweifelhaft. *Puccinia Lactucarum* Syd. ist aber sicher ein Vertreter dieser jedenfalls sehr kleinen Uredineengruppe, deren Stammesgeschichte noch ganz im Dunkeln liegt. Der Entwicklungsgang des Pilzes hat eine gewisse Ähnlichkeit mit demjenigen von *Uromyces Behenis* (DC) Winter auf *Silene inflata*. Nach meinen Beobachtungen erzeugt diese Form ebenfalls Uredosporen, aber nur vereinzelt, während sie bei *Puccinia Lactucarum* in großer Zahl auftreten. Der oben beschriebene Versuch vom 5. 3. 1920 beweist aber, daß auch dieser Pilz gelegentlich bloß Aezidien und Teleutosporen bildet. *Puccinia Lactucarum* zeigt daher Annäherung an den Typus der Opsis-Formen und ist vielleicht im Begriff, sich in eine solche umzuwandeln. Dafür spricht auch der Umstand, daß ihre Teleutosporen am gleichen Myzel entstehen können wie die Aezidien. Ob die stammesgeschichtliche Entwicklung der Art wirklich in diesem Sinn erfolgt, läßt sich natürlich auf Grund dieser wenigen Beobachtungen und Versuche nicht entscheiden.

II. Carex-Puccinien.

1. Form auf *Carex fulva* Good. (= *Carex Hornschiana* Hopp.)

Auf den Riedwiesen des oberen aargauischen Reußtales und zwischen der Reuß und Lorze fand ich schon vor Jahren häufig eine *Puccinia*

¹⁾ Die Kompositen bewohnenden Puccinien vom Typus der *Puccinia Hieracii* und deren Spezialisierung. [Inaug.-Dissert.] Bern 1899. S. 8.

²⁾ Flora. Ergänzungsbd. 81. 1895. S. 394—404.

auf *Carex fulva*. Ich habe den Entwicklungsgang dieser Uredinee durch eine Reihe von Infektionsversuchen festgestellt. Einige derselben möchte ich hiermit kurz beschreiben:

Versuchsreihe I.

Im Freien überwinterte Teleutosporen dieses Pilzes wurden am 31. 3. 1914 mittelst des Zerstäubers auf folgende Arten verteilt:

- | | | |
|---|--------------|------------------------|
| 11. <i>Serratula tinctoria</i> L., | überwintert, | von Mühlau a. d. Reuß. |
| 2. <i>Serratula tinctoria</i> L., | „ | „ Mühlau a. d. Reuß. |
| 3. <i>Urtica dioica</i> L., | „ | „ Muri. |
| 4. <i>Pedicularis palustris</i> L., | „ | „ Muri. |
| 5. <i>Succisa pratensis</i> Mönch., | „ | „ Mühlau a. d. Reuß. |
| 6. <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., | „ | „ Muri. |
| 7. <i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop., | „ | „ Muri. |

13. 4.: Pykniden auf mehreren Blättern der beiden *Serratula*. 16. 4.: Beide *Serratula* reichlich befallen, nicht ein Blatt ist gänzlich pilzfrei. Pykniden honiggelb, ober- und unterseits auf gelblich verfärbten Blattstellen. An mehreren Blättern und einem Blattstiel bilden die Pykniden zusammenhängende Krusten. Man erkennt sie auch an dem berberitzenartigen Geruch. Die übrigen Pflanzen sind gänzlich pilzfrei. 19. 4.: Sehr zahlreiche, teilweise schon offene Aezidien auf 1 und 2. Die anderen Versuchspflanzen bleiben dauernd gesund.

Versuchsreihe II

wurde mit Teleutosporen aus dem Reußtal am 15. 4. 1917 unternommen:

- | | | |
|---|--------------|------------------------------|
| II 1. <i>Serratula tinctoria</i> L., | überwintert, | von Maschwanden a. d. Lorze. |
| 2. <i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop., | „ | „ Muri. |
| 3. <i>Crepis paludosa</i> (L.) Mönch., | „ | „ Muri. |

Am 16. 4. begann die Keimung der Sporen in der feuchten Kammer. Am 30. 4. waren auf mehreren Blättern und Blattstielen von *Serratula* zahlreiche Pykniden entstanden. Am 7. 5. sind einige Aezidien der sehr stark infizierten Pflanze offen. Die übrigen Versuchspflanzen wurden nicht befallen.

Einen dritten Impfversuch mit Teleutosporen machte ich am 14. 5. 1918. Die Versuchspflanzen stammten wieder alle aus dem Reuß- und Bünztal. Es waren folgende Arten: *Serratula tinctoria* L., *Senecio paludosus* L. (Sämlinge), *Centaurea jacea* L., *Lampsana communis* L., *Taraxacum officinale* Weber und *Taraxacum paludosum* (Hop.) Crép. Auch diesmal gelang die Übertragung des Pilzes bloß auf *Serratula*, die anfangs Juni eine größere Zahl von Aezidien aufwies.

Es geht also aus diesen Versuchen hervor, daß die Form ihre Aezidien auf *Serratula tinctoria* bildet, dagegen nicht auf folgende Arten übergeht: *Urtica dioica*, *Pedicularis palustris*, *Succisa pratensis*, *Senecio paludosus*, *Cirsium palustre* und *oleraceum*, *Centaurea jacea*, *Lampsana communis*, *Taraxacum officinale* und *paludosum* und *Crepis paludosa*.

Um die Spezialisierung des Pilzes in seiner diploiden Phase zu bestimmen, habe ich ebenfalls einige Übertragungsversuche unternommen:

Versuchsreihe IV.

Die in Versuchsreihe I entstandenen Aezidiosporen wurden am 7. 5. 1914 auf folgende Carices verteilt:

- | | | |
|---------------------------------|--------------|---------------------|
| IV 1. <i>Carex fulva</i> Good., | überwintert, | von Mühlau. |
| 2. „ <i>xanthocarpa</i> Degl., | „ | „ Hagnau (Reußtal). |

3.	<i>Carex flava</i> L.,	überwintert,	von Muri.
4.	„ <i>flava</i> L.,	„	„ Muri.
5.	„ <i>pulicaris</i> L.,	„	„ Muri.
6.	„ <i>vulpina</i> L.,	„	„ Aristau (Reußtal).
7.	„ <i>muricata</i> L.,	„	„ Muri.
8.	„ <i>gracilis</i> Curt.,	„	„ Muri.
9.	„ <i>Goodenoughii</i> Gay.,	„	„ Muri.
10.	„ <i>tomentosa</i> L.,	„	„ Muri.
11.	„ <i>silvatica</i> Huds.,	„	„ Muri.
12.	„ <i>hirta</i> L.,	„	„ Muri.

2 Tage später, am 9. 5., wurde noch eine große Zahl von Aezidiosporen auf *Serratula tinctoria* aus der Umgegend von Mühlau auf folgende Arten gespritzt:

IV 13.	<i>Carex fulva</i> Good.,	überwintert,	von Mühlau.
14.	„ <i>brizoides</i> L.,	„	„ Muri.
15.	„ <i>leporina</i> L.,	„	„ Muri.
16.	„ <i>umbrosa</i> Host.,	„	„ Muri.
17.	„ <i>montana</i> L.,	„	vom Lindenberg.
18.	„ <i>digitata</i> L.,	„	von Muri.
19.	„ <i>ornithopus</i> Willd.,	„	„ Muri.
20.	„ <i>pallescens</i> L.,	„	„ Besenbüren b. Muri.
21.	„ <i>panicea</i> L.,	„	„ Muri.
22.	„ <i>caryophyllaea</i> Latour,	„	„ Muri.
23.	„ <i>distans</i> L.,	„	„ Mühlau.
24.	„ <i>strigosa</i> Huds.,	„	„ Frauental (Kt. Zug).
25.	„ <i>glauca</i> Murray,	„	„ Muri.
26.	„ <i>riparia</i> Curt.,	„	„ Aarau.

Bis 12. 5. war eine Anzahl Sporen der beiden Abteilungen des Versuches gekeimt. Am 22. 5. wurden sämtliche Versuchspflanzen nochmals mit reichlichem Sporenmateriale von Mühlau bestäubt und als weitere Versuchspflanze *Carex Davalliana* Sm. von Muri beigefügt. Am 26. 5. trägt *C. fulva* 13 offene Uredolager, *C. xanthocarpa* 15 Lager; auf *C. fulva* 13 ist bloß 1 Lager entstanden. Die Infektion der 3 befallenen Pflanzen nimmt später noch etwas zu, diejenige der zuletzt genannten allerdings nur sehr wenig. Noch am 21. 6. zählte sie bloß 7 Lager. Die übrigen Pflanzen blieben während der ganzen Versuchsdauer unverändert.

Versuchsreihe V.

Diese Versuchsreihe wurde eingeleitet am 22. 5. 1915. Das Infektionsmaterial stammte aus dem Ried bei Maschwanden a. d. Lorze, wo die Aezidienflora auf *Serratula* eben in voller Blüte stand. Die in den nachfolgenden Versuchsreihen verwendeten Pflanzen sind gleicher Herkunft wie diejenigen der obigen Versuche. Ich lasse daher im weiteren die Bezeichnung der Standorte und der Autornamen weg.

V 1.	<i>Carex fulva</i>	V 11.	<i>Carex umbrosa</i>
2.	„ <i>fulva</i>	12.	„ <i>montana</i>
3.	„ <i>flava</i>	13.	„ <i>panicea</i>
4.	„ <i>flava</i>	14.	„ <i>ornithopus</i>
5.	„ <i>flava</i>	15.	„ <i>Oederi</i> Ehrh.
6.	„ <i>pulicaris</i>	16.	„ <i>distans</i>
7.	„ <i>Davalliana</i>	17.	„ <i>tomentosa</i>
8.	„ <i>brizoides</i>	18.	„ <i>nirta</i>
9.	„ <i>muricata</i>	19.	„ <i>glauca</i>
10.	„ <i>gracilis</i>		

Bis 9. 6. waren entstanden auf *C. fulva* 10 Lager auf verschiedenen Blättern (die Pflanze ist klein und stengellos); auf *C. fulva* 2 an Blättern und am Stengel zusammen 14 Uredolager. *C. flava* 3 (ein großes kräftiges Exemplar) ist an einem Blatt gegen die Spitze hin ziemlich stark infiziert. *C. flava* 4 weist an einem Blatt ein im Entstehen begriffenes Lager und eine verfärbte Stelle auf. *C. flava* 5 hat einige verfärbte Stellen und 1 Lager. 20. 6.: *C. fulva* 1 ziemlich stark infiziert. Auf 2 hat die

Infektion wenig zugenommen, ebenso sind die *C. flava* wenig verändert. Die Kontrolle wurde noch bis zum 5. 7. fortgesetzt. Die befallenen Exemplare zeigten wenig Veränderung, die übrigen Versuchspflanzen blieben gesund.

Versuchsreihe VI.

Das Aufspritzen der Aezidiosporen, die vom gleichen Standort bezogen wurden wie im vorigen Versuch, erfolgte am 20. 5. 1916:

VI 1. <i>Carex fulva</i>	VI 5. <i>Carex flava</i>	VI 8. <i>Carex panicea</i>
2. „ <i>fulva</i>	6. „ <i>flava</i>	9. „ <i>tomentosa</i>
3. „ <i>fulva</i>	7. „ <i>flava</i>	10. „ <i>hirta</i>
4. „ <i>xanthocarpa</i>		

5. 6.: Am Stengel von *C. fulva* 1 ein aufbrechendes Lager. 15. 6.: *C. fulva* 2 2 Lager. *C. xanthocarpa* 4 Lager. 22. 6.: Am Stengel und an der Unterseite der Blätter von *C. fulva* 1 zusammen 7 Lager. *C. fulva* 2 trägt 20 Lager, *C. fulva* 3 6 Lager. Auf *C. xanthocarpa* sind 20 Lager entstanden. *C. flava* 5 zählt 2, *C. flava* 6 4 Lager. 7. 7.: *C. fulva* 1 ist ziemlich stark infiziert, namentlich am Stengel, *C. fulva* 2 ungefähr gleich. Am stärksten ist *C. xanthocarpa* befallen. Die Lager auf den beiden *C. flava* haben sich nicht nur nicht vermehrt, sondern sind meistens abgefallen. Die übrigen Pflanzen, worunter auch *C. flava* 7, blieben gänzlich pilzfrei. 3. 11.: Die 3 *C. fulva* sind alle ziemlich stark mit Teleutosporen befallen, noch stärker *C. xanthocarpa*. Auf den beiden *C. flava* ist von Infektion nichts mehr zu bemerken, die Sporen sind offenbar alle abgefallen.

Diese Impfversuche beweisen also, daß die untersuchte Form in ihrer haploiden Phase *Serratula tinctoria* befällt, während die diploide Phase auf *Carex fulva* und *Carex xanthocarpa* geht. Auch *Carex flava* kann von ihr infiziert werden, doch entstanden in meinen Versuchen auf dieser Pflanze bloß Uredo.

Es entsteht nun die Frage, ob es sich hier um eine neue Form oder um die schon 1895 von Klebahn untersuchte und beschriebene *Puccinia Serratulae-Caricis* Kleb. handle. Klebahn¹⁾ impfte in seinen Versuchen *Serratula tinctoria* mit Teleutosporen auf *Carex flava* und es gelang ihm, das Aezidium zu erzeugen. Die Rückinfektion auf *C. flava* brachte nur einen dürftigen Erfolg. Ich habe nun in der hiesigen Gegend ebenfalls eine *Puccinia* auf *Carex flava* gefunden und zu Kulturversuchen benutzt.

2. Form auf *Carex flava* L.

Während der Pilz auf *Carex fulva* im oberen aargauischen Reußtal sehr häufig vorkommt, habe ich die Form auf *Carex flava* dort nur an wenig Standorten gefunden. Wiederholte Versuche, sie auf die mutmaßliche Nährpflanze des Aezidiums zu übertragen, brachten nur einmal einen teilweisen Erfolg. Im Freien überwinterte Teleutosporen, die teils aus dem Reußtal, teils aus dem Bünztal bei Muri stammten, wo der Pilz an einer Stelle mehrere Jahre auftrat, wurden am 1. 5. 1915 folgenden Pflanzen aufgespritzt:

Versuchsreihe I.

I 1. <i>Serratula tinctoria</i>	I 5. <i>Cirsium oleraceum</i>
2. <i>Cirsium lanceolatum</i> (L.) Scop.	6. <i>Taraxacum officinale</i>
2. <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	7. <i>Taraxacum paludosum</i>
4. <i>Cirsium palustre</i>	8. <i>Crepis biennis</i>

Am 11. 5. traten auf *Serratula* an 3 Stellen vereinzelt Pykniden auf. Sie starben aber bald ab, der Pilz entwickelte sich nicht weiter. Die übrigen Versuchspflanzen blieben unverändert.

¹⁾ Kulturversuche VI. 1898. 30.

Ein am 16. 6. 1918-eingeleiteter Impfversuch mit Uredosporen hatte bloß insoweit Erfolg, als sich auf *Carex xanthocarpa* ein einziges Uredolager bildete, dagegen blieben 2 *Carex fulva* und eine *Carex flava* vollständig pilzfrei. Dabei ist es nicht einmal ganz sicher, daß das Lager auf *C. xanthocarpa* nicht von Fremdinfection herrührt, indem ich damals eine infizierte *Carex fulva* in Kultur hatte. Letztere stand auf einer Terrasse, die erwähnten Versuchspflanzen in einem Triebbeet auf der anderen Seite des Hauses. Eine Übertragung der Sporen durch den Wind oder Insekten war also nicht ganz ausgeschlossen.

Die vorliegenden Versuche lassen also die Frage offen, ob die Formen auf *Carex fulva* und *flava* biologisch übereinstimmen oder nicht. Es ist möglich, daß der mangelhafte Erfolg in Versuchsreihe I darauf zurückzuführen ist, daß sie zu spät im Jahre ausgeführt wurde. Ich habe nämlich die Erfahrung gemacht, daß es *Carex*-Puccinien gibt, deren Teleutosporen nicht oder schwach keimen, wenn sie im Frühjahr nach der Überwinterung im Freien nicht sofort verwendet werden. Nun war das zu Versuch I benützte Sporenmaterial etwa 6 Wochen trocken aufbewahrt worden, daher vielleicht der Mißerfolg. Ich halte es daher nicht für ausgeschlossen, daß die Form gelegentlich im Freien auf *Serratula* Aezidien bildet. Andererseits ist es sehr wahrscheinlich, daß sich der Pilz durch Uredoüberwinterung erhält, wofür folgende Beobachtungen sprechen: 1914 und 1915 sah ich wiederholt mitten im Winter in einem ausgetrockneten Weiher bei Muri im Bünztal, wo *Serratula* nirgends vorkommt, infizierte *Carex flava*. Sie trugen neben Teleutosporen auch sehr zahlreiche Uredo. Ferner habe ich am 6. 11. 1917 bei Hagnau im Reußtal einige mit beiderlei Sporen befallene *C. flava* gefunden. Von den Uredolagern waren noch immer neue im Entstehen begriffen. Auch das in Versuchsreihe I verwendete Material bestand aus einer Mischung von Teleuto- und Uredosporen.

Zur Morphologie der Formen auf *Carex fulva* Good. und *Carex flava* L.

Eine genaue vergleichende Untersuchung der beiden Formen hat zu dem Ergebnis geführt, daß sie in morphologischer Hinsicht nahezu übereinstimmen. Ich finde bloß folgende Unterschiede: Die Teleutosporen auf *Carex flava* sind etwas heller gefärbt als diejenigen auf *Carex fulva*, ihre Scheitelverdickung ist durchschnittlich etwas geringer, 3—10 μ , gegen 4—12 μ bei der Form auf *C. fulva*. Um die Größenverhältnisse dieser Sporen festzustellen, habe ich je 400 Längen- und Breitenmessungen durchgeführt. Dabei bin ich zu folgenden Zahlen gekommen:

1. Für die Form auf *Carex flava* 28—58 : 14—23 μ . (Häufigkeitsmaximum der Längen bei 44 $\frac{1}{3}$ μ , der Breiten bei 16 $\frac{1}{3}$ μ .)
2. Für die Form auf *Carex fulva* 30—65 : 14—23 μ . (Häufigkeitsmaxima der Länge bei 42 und 46 $\frac{2}{3}$ μ , Häufigkeitsmaximum der Breite bei 18 $\frac{2}{3}$ μ .)

Auf Grund dieser Zahlen sind die nachstehenden Kurven konstruiert worden. Die Zahlen auf der Abszissenachse geben die Breiten (links) und die Längen (rechts) der Sporen in Mikromillimetern an. Auf der Ordinate ist abzulesen, wie viele Prozente der gemessenen Teleutosporen jeweils gleich breit oder lang sind. Die mit 1 bezeichneten Kurven beziehen sich auf die *Carex flava* bewohnende Form, die Kurven 2 auf diejenige von *Carex fulva*. Aus dieser graphischen Darstellung ist ersichtlich, daß die Teleutosporen auf *C. flava* im allgemeinen etwas schmaler und kürzer sind als

diejenigen auf *C. fulva*. Aber diese Unterschiede sind so gering, daß sie für die praktische Abgrenzung der beiden Formen ebensowenig verwendet werden könnten, wie die oben angegebenen Differenzen. Die 2 Pilzformen dürften daher derselben morphologischen Art angehören. Nun habe ich diese auch mit der Beschreibung verglichen, die Klebahn¹⁾ von seiner *Puccinia serratulae-caricis* gibt. Die schweizerische Art scheint in folgenden Merkmalen von der deutschen abzuweichen: Die Aezidien stehen auf weinrot verfärbten und gelb umrandeten Blattstellen in rundlichen oder unregelmäßig geformten, an den Blattrippen länglichen Gruppen, locker bis dicht gedrängt. Sie entstehen blattunterseits, seltener und weniger zahlreich auch auf der Oberseite. Klebahn gibt an: „Aezidien in nicht großer Zahl und nicht besonders dicht gedrängt zu kleinen rundlichen Gruppen auf der Blattunterseite vereinigt, von einem gelb bis braun verfärbten Hofe umgeben und oberseits entsprechend verfärbte Flecken verursachend.“ Die Uredolager der schweizerischen Form befinden sich auf der Unterseite der Blätter oder am Stengel; sie sind rundlich, länglich oder strichförmig, im letzteren Fall bis 3 mm lang. Die Länge der Uredosporen variiert von 14—28 μ , ihre Breite von 14—21 μ . Sie sind ausnahmslos mit 2 in der oberen Zellhälfte gelegenen Keimporen versehen. Die Uredolager der Klebahn'schen Art entstehen auf der Unterseite der Blätter und sind bis $\frac{1}{2}$ mm groß.

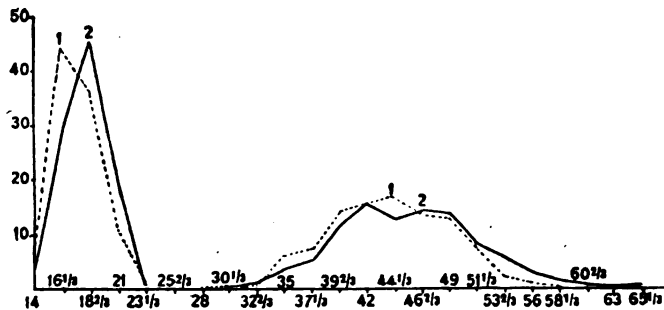


Fig. 1.

Uredosporen 24—26 : 18—21 μ . Meist 3 Keimporen. Endlich finde ich an meinem Material die Teleutosporenlager blattunterseits oder am Stengel, weniger blattoberseits. An der deutschen Form sind diese Lager „meist auf der Blattoberseite“. Die morphologischen Unterschiede der beiden Arten sind also anscheinend sehr beträchtlich. Nun fügt aber Klebahn der Beschreibung der Art die Bemerkung bei, es könnte ein Irrtum vorliegen in bezug auf die Zugehörigkeit des der Beschreibung zugrunde gelegten Uredomaterials. Es seien bei Finkenkrug in der Nachbarschaft des Aezidiums auf einer nicht bestimmbar *Carex* art Uredosporen von der Größe 20—28 : 15—19 μ mit 2 im oberen Teil der Zelle liegenden Keimporen gefunden worden. Zweikeimporige Uredo auf *Carex flava* und *Carex Oederi* wurden nach Klebahn auch im Grunwald gesammelt. Die oben verzeichneten Unterschiede der beiden Formen sind also, wenigstens hinsichtlich der Anlage und Beschaffenheit der Uredosporen, vielleicht gar nicht vorhanden. Die übrigen Differenzen fallen aber weniger ins Gewicht, denn erfahrungsgemäß variiert Zahl und Anlage der Aezidien derselben Art oft sehr stark, ebenso auch die Verteilung der Teleutosporenlager auf die

¹⁾ Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. Pilze. III. Bd. Va. S. 501—503.

beiden Blattseiten. Ich glaube daher, die von mir untersuchten beiden Formen wenigstens vorläufig als *Puccinia serratulae-caricis* Kleb. auffassen zu müssen. Diese Art befällt also in der hiesigen Gegend und wohl in der Schweiz überhaupt in erster Linie *Carex fulva* und *Carex xanthocarpa*, weniger *Carex flava*.

3. Form auf *Carex pilosa* Scop.

Nach P. und H. Sydow¹⁾ soll *Puccinia Caricis* (Schum.) Rebent. neben vielen anderen *Carex*-arten auch *Carex pilosa* bewohnen. Meines Wissens ist aber der Wirtswechsel dieser Uredinee bisher experimentell nicht festgestellt worden. Da sie im aargauischen Bünz- und Reußtal auch an verschiedenen Standorten vorkommt, habe ich Gelegenheit gehabt, ihren Entwicklungsgang, ihre Spezialisierung und systematische Zugehörigkeit zu untersuchen.

Versuchsreihe I.

Am 3. 5. 1915 brachte ich eine große Anzahl im Freien überwinterte Teleutosporen dieser Form, die im Herbst des Vorjahres in einem kleinen Laubwald bei Bremgarten im Reußtal gesammelt worden waren, mittelst des Zerstäubers auf folgende Pflanzen:

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 11. <i>Urtica dioica</i> | 14. <i>Taraxacum officinale</i> |
| 2. <i>Cirsium arvense</i> | 5. <i>Lactuca muralis</i> |
| 3. <i>Centaurea jacea</i> | 6. <i>Crepis biennis</i> |

22. 5.: An mehreren Blättern von *Urtica dioica* gelb verfärbte Stellen mit honigfarbenen Pykniden. Es sind im ganzen 4 Infektionsstellen vorhanden. 31. 5.: Wenig Aezidien, einige sind offen, die anderen noch geschlossen. Die übrigen Pflanzen bleiben dauernd gesund.

Zwei weitere, am 4. 4. 1917 und 30. 3. 1918 begonnene Impfversuche bestätigten dieses Ergebnis. In beiden Fällen erzeugte der Pilz das Aezidium auf *Urtica*, aber die Infektion war, wie in Versuchsreihe I, schwach, und die Inkubation dauerte ungewöhnlich lange, nämlich 5—6 Wochen. Es schien, als ob die verwendeten Teleutosporen nicht mehr recht keimfähig seien. Die zu Beginn der Versuche in die feuchte Kammer gebrachten Sporen keimten zwar, erzeugten aber meist bloß Schläuche, selten Basidiosporen. Es mußten also irgendwelche schädigenden Einflüsse auf die Sporen eingewirkt haben. Vielleicht wurden sie geschwächt durch den Aufenthalt im Zimmer, in dem ich sie jeweilen von Mitte März an bis zum Gebrauch trocken aufbewahrte. Im März 1919 nahm ich daher einige infizierte *Carex pilosa* aus dem Wäldchen bei Bremgarten mit nach Hause, um sie bis zum Beginn des Impfversuches eingetopft im Garten stehen zu lassen. Am 21. 4. wurden die Sporen auf diesen Pflanzen zu Versuchsreihe II benützt:

Versuchsreihe II.

II 1. *Urtica dioica*.

Schon am 22. 4. sind einige Sporen in der feuchten Kammer gekeimt. 1. 5.: Auf einem Blatt oberseits gelb verfärbte Stellen. Beginnende Pyknidenbildung. 5. 5.: Honiggelbe Pykniden auf den meisten Blättern oberseits, vereinzelt auch auf der Unterseite. Einige Blätter sind stark befallen. 8. 5.: Die Infektion hat noch zugenommen. 17. 5.: Fast alle Blätter sind stark befallen. Die Aezidien stehen blattunterseits in rundlichen, an den Blattstielen und Blattrippen sowie am Stengel in länglichen Gruppen. Die honiggelben Pykniden sind oberseits auf halbkugelig vorgewölbten, blassen, gelbgrünen Blatt-

¹⁾ Monogr. Uredinearum. Lipsiae 1904. S. 652.

stellen entstanden. Eine große Zahl Aezidienbecher ist offen. 29. 5.: Die Pflanze ist auf Blättern, Blattstielen und Stengeln massenhaft infiziert. Aezidien überall blattunterseits, auf der Oberseite der Blätter keine Aezidien. An den Blattstielen charakteristische Verkrümmungen.

Versuchsreihe III.

Ein Teil der im zweiten Versuch entstandenen Aezidiosporen wurde am 17. 5. auf folgende *Carex*arten aufgespritzt:

III 1. <i>Carex pilosa</i>	III 6. <i>Carex ferruginea</i> Scop. v. Rigi
2. „ <i>gracilis</i>	7. „ <i>pallescens</i>
3. „ <i>ornithopus</i>	8. „ <i>lasiocarpa</i> Ehrh. v. Muri
4. „ <i>frigida</i> All. v. Piora	9. „ <i>acutiformis</i> Ehrh. v. Muri
5. „ <i>panicea</i>	10. „ <i>hirta</i>

18. 5.: Die Sporen in der feuchten Kammer sind zahlreich gekeimt. 1. 6.: Auf verschiedenen Blättern von *C. pilosa* gelblich weiß verfärbte Stellen, 6 offene und sich öffnende Uredolager. *C. frigida* auf den meisten Blättern ziemlich stark infiziert. Verfärbte Blattstellen auf *C. acutiformis* und *C. gracilis*. 2. 6.: *C. pilosa* trägt 15 offene und sich öffnende Uredolager, *C. frigida* ca. 30 alle blattunterseits. 4. 6.: Auf *C. pilosa* 22 offene und eine Anzahl entstehender Lager. 13. 6.: *C. pilosa* auf den meisten Blättern unterseits mäßig infiziert, die Infektion von *C. frigida* hat noch zugenommen, aber die meisten Lager sind geschlossen. 22. 6.: *C. pilosa* bedeutend stärker befallen, trotzdem die Pflanze seit einiger Zeit in einem trockenen Raum aufbewahrt wird. Die Lager von *C. frigida* sind größtenteils abgefallen.

Versuchsreihe IV.

Mit weiteren im Versuch II erzeugten sehr zahlreichen Aezidiosporen wurden am 21. 5. folgende Pflanzen geimpft:

IV 1. <i>Carex pilosa</i>	IV 9. <i>Carex tomentosa</i>
2. „ <i>pilosa</i>	10. „ <i>digitata</i>
3. „ <i>pulicaris</i>	11. „ <i>alba</i> Scop.
4. „ <i>vulpina</i>	12. „ <i>sempervirens</i> Vill.
5. „ <i>brizoides</i>	13. „ <i>flava</i>
6. „ <i>leporina</i>	14. „ <i>silvatica</i>
7. „ <i>pilulifera</i> L.	15. „ <i>glauca</i>
8. „ <i>montana</i>	

In 2 Tagen war eine größere Zahl von Sporen in der feuchten Kammer gekeimt. 2. 6.: Auf den beiden *C. pilosa* eine Anzahl verfärbter Blattstellen. 4. 6.: Auf *C. pilosa* 10 Infektionsstellen, nur wenige offene Lager. *C. pilosa* 2 hat meist alte überwinterte Blätter, diese scheinen nicht befallen zu sein. Auf dem einzigen jungen Blatt sind 5 Lager im Entstehen begriffen. 13. 6. *C. pilosa* 1, ein kleines nur 3 Blätter zählendes Pflänzchen, weist 20 Lager auf. 22. 6.: Die Infektion von *C. pilosa* 1 hat noch etwas zugenommen. Mit Ausnahme der beiden *C. pilosa* sind sämtliche Versuchspflanzen gesund geblieben.

Im Frühjahr 1920 führte ich nochmals einen Übertragungsversuch mit der Form auf *Carex pilosa* aus. Es gelang in diesem Fall, gleichzeitig *Urtica* und die beiden in den früheren Versuchen als Nährpflanzen des Pilzes erkannten *Carices* zu infizieren. Das Infektionsmaterial stammte wieder aus dem schon wiederholt erwähnten Wäldchen bei Bremgarten und wurde dort am 19. 4. gesammelt. An den *Carex pilosa* waren überall schon junge, aber noch nicht befallene Blätter entstanden. Auf den alten, überwinterten Blättern hatten sich zahlreiche junge Uredolager gebildet, dagegen waren nur wenig Teleutosporen vorhanden. Dieses Material, das also größtenteils aus Uredosporen bestand, wurde am folgenden Tag verteilt auf:

Versuchsreihe V.

V 1. <i>Urtica dioica</i>	V 3. <i>Carex pilosa</i>
2. <i>Carex pilosa</i>	4. „ <i>frigida</i>

Nach 2 Tagen waren die Uredosporen in der feuchten Kammer größtenteils gekeimt. Eine Keimung der vereinzelt Teleutosporen konnte nicht festgestellt werden. 9. 5.: Auf einem Blatt von *Urtica dioica* eine Anzahl Pykniden. Verfärbte Blattstellen an den beiden *C. pilosa*. 17. 5.: *C. pilosa* 3 trägt zahlreiche offene Uredolager auf der Unterseite der Blätter, namentlich gegen die Spitze zu. *C. pilosa* 2 ist schwächer befallen. Auf *C. frigida* befinden sich wenige noch geschlossene Lager. An 4 Blättern und Blattstielen von *Urtica dioica* sind offene Aezidien entstanden. Die Infektion dieser Pflanze und der beiden *C. pilosa* nimmt später noch etwas zu, dagegen fallen die Lager von *C. frigida* vor der Teleutosporenbildung ab.

4. Form auf *Carex frigida* All.

Neben *Puccinia Caricis-frigidae* Ed. Fischer, deren *Aezidium* verschiedene Cirsien bewohnt, kommt auf *Carex frigida* eine Uredinee vom Entwicklungsgang der *Puccinia Caricis* (Schum.) Rebent. vor. Ich sah diesen Pilz zum erstenmal im Herbst 1916 in der Schöllenschlucht am Gotthard. Längs der Straße, die sich von Göschenen nach Andermatt hinaufzieht, fand ich eine Anzahl mit Teleutosporen befallene *Carex frigida*. Ich nahm ein paar dieser Pflanzen mit, um den Entwicklungsgang des Pilzes an Hand von Kulturversuchen zu verfolgen.

Versuchsreihe I.

Die im Freien überwinterten Sporen wurden am 23. 4. 1917 auf folgende Arten verteilt:

I 1. <i>Urtica dioica</i>	I 9. <i>Cirsium oleraceum</i>
2. <i>Urtica dioica</i>	10. „ <i>spinosissimum</i> (L.) Scop.
3. <i>Pedicularis palustris</i>	11. <i>Centaurea jacea</i>
4. <i>Cirsium lanceolatum</i>	12. „ <i>scabiosa</i>
5. „ <i>arvense</i>	13. <i>Lampsana communis</i>
6. „ <i>palustre</i>	14. <i>Taraxacum officinale</i>
7. „ <i>heterophyllum</i> (L.) All.	15. „ <i>paludosum</i>
8. „ <i>tuberosum</i> (L.) All.	

Am 24. 4. gingen die Sporen in der feuchten Kammer zu keimen an. 4. 5.: Auf der Oberseite einiger Blätter der beiden *Urtica* eine Anzahl Pykniden. Bis 15. 5. waren auf den meisten Blättern und Blattstielen eine größere Anzahl Aezidien entstanden. Die übrigen Versuchspflanzen blieben dauernd gesund.

Am 12. 5. desselben Jahres wurde die Übertragung des Pilzes auf *Urtica dioica* nochmals mit sehr gutem Erfolg wiederholt.

Versuchsreihe II.

Die im ersten Kulturversuch erzeugten Aezidiosporen wurden am 15. und 16. 5. 1917 auf folgende *Carex*arten verstäubt:

II 1. <i>Carex frigida</i>	II 12. <i>Carex pilosa</i>
2. „ <i>frigida</i>	13. „ <i>alba</i>
3. „ <i>pulicaris</i>	14. „ <i>panicea</i>
4. „ <i>muricata</i>	15. „ <i>sempervirens</i>
5. „ <i>brizoides</i>	16. „ <i>flava</i>
6. „ <i>remota</i> L.	17. „ <i>distans</i> L.
7. „ <i>Goodenoughii</i> Gay.	18. „ <i>fulva</i>
8. „ <i>umbrosa</i>	19. „ <i>silvatica</i>
9. „ <i>pilulifera</i>	20. „ <i>hirta</i>
10. „ <i>montana</i>	21. „ <i>glauca</i>
11. „ <i>ornithopus</i>	22. „ <i>acutiformis</i>

17. 5.: Die Sporen in der feuchten Kammer sind teilweise gekeimt. 27. 5.: Auf den meisten Blättern von *C. frigida* 1 offene und entstehende Uredolager, im ganzen etwa 25. *C. frigida* 2 ungefähr gleich stark befallen. Die übrigen Pflanzen sind gesund und bleiben es während des ganzen Sommers.

Versuchsreihe III.

Am 1. 8. 1918 besuchte ich den Standort des Pilzes in der Schöllenen. Auf den abgestorbenen letztjährigen Blättern der infizierten *Carex frigida* waren noch zahlreiche Teleutosporen vorhanden. In der Nähe stehende Nesseln trugen offene Aezidien. Ich nahm einige befallene Nesselblätter und -stengel mit, um die Sporen am 3. 8. auf folgende Arten aufzuspritzen:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| III 1. <i>Carex frigida</i> | III 3. <i>Carex ferruginea</i> |
| 2. „ <i>frigida</i> | 4. „ <i>hirta</i> |

Die Sporen in der feuchten Kammer erwiesen sich als keimfähig. 19. 8.: Auf der Unterseite der Blätter von *C. frigida* 2 sind ca. 50 Uredolager entstanden, auf *C. frigida* 1 10. Übrige Pflanzen unverändert. 22. 8.: Beide *C. frigida* noch stärker befallen, auf *C. ferruginea* 1 Lager. In der Folge nimmt die Infektion von *C. frigida* noch immer zu. Bis Ende August entstehen auf *C. ferruginea* 3 Lager. *C. hirta* bleibt pilzfrei.

Versuchsreihe IV.

Die im vorigen Versuch entstandenen Teleutosporen auf *C. frigida* wurden im Freien überwintert und am 10. 5. 1919 mit Erfolg auf 2 *Urtica dioica* übertragen. Die dadurch erzeugten Aezidiosporen brachte ich am 14. 6. auf 7 *Carex* arten:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| IV 1. <i>Carex frigida</i> | IV 5. <i>Carex Goodenoughii</i> |
| 2. „ <i>ferruginea</i> | 6. „ <i>hirta</i> |
| 3. „ <i>leporina</i> | 7. „ <i>rostrata</i> Stockes |
| 4. „ <i>gracilis</i> | |

Am 25. 6. finde ich *C. frigida* unterseits mit einer Anzahl geschlossener und vereinzelt aufbrechender Uredolager befallen. Auf *C. ferruginea* ein Lager. 27. 6.: *C. frigida* mäßig bis stark infiziert. 19. 7.: *C. frigida* ziemlich stark befallen. *C. ferruginea* trägt einige Lager. Die übrigen Versuchspflanzen blieben auch bei späterer Durchsicht unverändert.

Aus diesen Kulturversuchen geht also hervor, daß die untersuchte Form in ihrer haploiden Phase *Urtica dioica* befällt, während sie in ihrer diploiden Phase auf *Carex frigida* und schwach auf *Carex ferruginea* geht.

Zur Morphologie und Biologie der Formen auf *Carex pilosa* und *Carex frigida*.

Die beiden Formen auf *Carex pilosa* und *Carex frigida* sind also als biologische Arten der *Puccinia Caricis* (Schum.) Rebert. aufzufassen. Diese Spezies ist schon wiederholt experimentell untersucht worden. Klebahn¹⁾ unterscheidet auf Grund seiner Studien folgende Formen: 1. f. spec. *urticae-acutae* Kleb. auf *Carex acuta* L. und *C. Goodenoughii* Gay. (vielleicht auch auf *C. stricta* Good). 2. f. spec. *urticae-hirtae* Kleb. auf *C. hirta* L. 3. f. spec. *urticae-acutiformis* Kleb. auf *C. acutiformis* Ehrh. und der Form *Kochiana* D. C., vielleicht auch auf *C. pseudocyperus*. (Auf *C. riparia* Curt. bisher auffälligerweise nicht übertragbar gewesen.) 4. f. spec. *urticae-vesicariae* Kleb. auf *C. vesicaria* L. Von den beiden von mir untersuchten Formen lebt die eine auf *Carex pilosa* Scop. Sie ging auch auf *Carex frigida* All. über, nicht aber auf 22 andere *Carex* arten. Ich möchte für sie den Namen *forma specialis urticae-pilosae* vorschlagen. Die andere

¹⁾ Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg. Bd. 5 a. S. 484—487.

befällt in der Uredo- und Teleutosporengeneration *Carex frigida* All. und schwächer *Carex ferruginea* Scop., dagegen blieben in meinen Versuchen 23 weitere *Carex*-arten immun. Diese Form wäre daher als *forma specialis urticae-frigidae* zu bezeichnen. Sie ist eine Gebirgsform. Ich habe sie am Wege durch die Schöllenschlucht sowohl auf der Aezidien- als auf der Teleutosporennährpflanze gefunden. Oberhalb des Urnerloches im Urserental und an der Gotthardstraße, wo *Cirsium heterophyllum* All. und *Cirs. spinosissimum* Scop. vorkommen, sah ich bloß noch die andere auf *Carex frigida* lebende Uredinee: *Puccinia Caricis-frigida* Ed. Fischer. Die beiden Pilze unterscheiden sich biologisch in der Wahl der Aezidiennährpflanze und morphologisch in verschiedenen Merkmalen, namentlich sind die Teleutosporen von *Pucc. Caricis-frigidae* bedeutend breiter.

Die *f. spec. urticae-pilosae* ging in meinen Versuchen auf *Carex pilosa* und *Carex frigida*. Auf letzterer entstanden aber bloß Uredo und auch diese fielen in den beiden Versuchen III und V auf S. 45 bald ab. Der eigentliche Uredo- und Teleutosporenwirt dieser Art ist also *Carex pilosa*, eine Pflanze, die in den Laubwäldern des schweizerischen Mittellandes oft in großer Menge vorkommt. Lüscher¹⁾ fand sie, aber selten, auch in Nadelwäldern. Nach Christ²⁾ meidet sie die Alpentäler und fehlt auch dem schweizerischen Plateau ganz oder nahezu. Letztere Angabe dürfte zwar heute nicht mehr ganz zutreffen. Lüscher zählt in seiner Flora des Kantons Aargau³⁾ mehr als 50 Standorte dieser Pflanze im Mittellande auf. Wahrscheinlich hält sie sich aber an die wärmeren tieferen Lagen der schweizerischen Hochebene, wo sie gesellig, ähnlich wie *Carex brizoides* auftritt. Der Pilz geht daher als Uredo leicht von einer Pflanze auf die andere über. Nach meinen Beobachtungen findet auch Uredoüberwinterung statt. Ich habe reine und mit Teleutosporen gemischte Uredolager auf *Carex pilosa* am 11. 11. 1916, 14. 3. 1917 und 4. 1. 1921 am Standort des Pilzes bei Bremgarten an der Reuß gefunden. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß sich diese Form auch ohne die Aezidiennährpflanze erhalten kann. Im Wäldchen bei Bremgarten und dessen Umgebung habe ich nirgends Brennesseln gefunden, und doch hat sich der Pilz dort seit vielen Jahren erhalten. Bei günstiger Witterung bilden sich junge Uredolager bis in den Spätherbst und Winter und wieder im Frühjahr, und zwar dann viel früher als diejenigen der *Carex Puccinien* mit obligatorischem Wirtswechsel. Man findet daher auf überwinterten Blättern von *Carex pilosa* zugleich junge und alte Uredo- sowie Teleutosporenlager. Mit solchem Infektionsmaterial ist es mir gelungen, in Versuch V, S. 45, gleichzeitig Aezidien auf *Urtica* und Uredo auf *Carex pilosa* und *C. frigida* hervorzurufen. Ein besonderes Merkmal des Pilzes ist die Empfindlichkeit der Teleutosporen gegen das Austrocknen. Will man letztere zu Impfversuchen verwenden, so muß man sie bis zum Gebrauch im Freien aufbewahren; im trockenen Zustand verlieren die Sporen schon nach wenig Wochen ihre Keimkraft ganz oder doch teilweise. Diese Eigentümlichkeit ist wohl darauf zurückzuführen, daß der Pilz wie auch sein Wirt als ausgesprochene Waldpflanze dem Aufenthalt in feuchter Luft angepaßt ist.

¹⁾ Flora d. Kant. Aargau. Aarau 1918. S. 176.

²⁾ Das Pflanzenleb. d. Schweiz. Zürich 1882. S. 120

³⁾ S. 176.

In morphologischer Hinsicht habe ich zwischen den beiden Formen keine durchgreifenden Unterschiede gefunden. Anordnung, Form und Größe der Sporenlager, ebenso wie Struktur und Größenverhältnisse der Sporen stimmen ganz oder nahezu überein. Letzteres geht aus folgenden Zahlen hervor:

	Aezidiosporen.	Uredosporen	Teleutosporen
<i>Pucc. urticae-pilosae</i> :	14—21 : 16—23 μ ;	21—33 : 16—23 μ ;	33—63 : 12—26 μ
<i>Pucc. urticae-frigidae</i> :	14—21 : 16—21 μ ;	21—33 : 16—23 μ ;	33—65 : 12—23 μ

Die Maßzahlen der Teleutosporen sind das Ergebnis von je 400 Breiten- und Längenmessungen. Ich habe diese Zahlen benützt, um die Variation der Breite und Länge in Kurven darzustellen (links Breite, rechts Länge). Kurve 1 bezieht sich auf die Sporen von *Pucc. urticae-pilosae*, 2 auf diejenigen von *Pucc. urticae-frigidae*. Aus diesen Kurven ist ersichtlich, daß das Häufigkeitsmaximum der Breite der Sporen für *Pucc. urticae-frigidae* $16\frac{1}{3} \mu$, für *Pucc. urticae-pilosae* $18\frac{2}{3} \mu$ beträgt, während die Häufigkeitsmaxima der beiden Formen übereinstimmend $46\frac{2}{3} \mu$ betragen. Die Sporen der ersten Art sind also etwas schlanker, die der zweiten etwas gedrungener, aber die Unterschiede sind gering, viel geringer als sie Klebahn¹⁾ für die Größenverhältnisse der

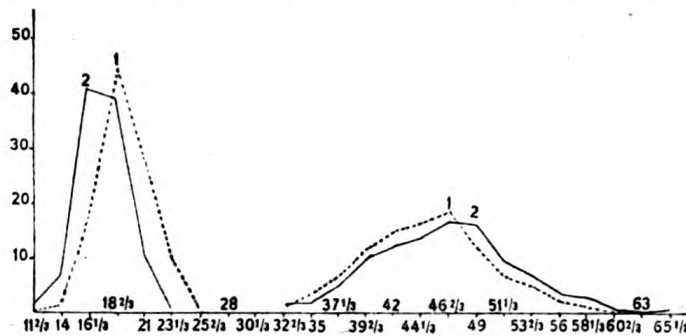


Fig. 2.

obigen 4 Formen gefunden hat. Die größten Teleutosporen besitzt nach ihm die Form auf *Carex acutiformis*: 37—68 : 17—22 μ , die kleinsten diejenige auf *Carex acuta*: 32—47 : 14—21 μ . Die Größenunterschiede scheinen also beträchtlich zu sein. Es ist aber sehr fraglich, ob die Dimensionen der Sporen derselben Form an verschiedenen Standorten sich als konstant erweisen. Für die Teleutosporen der Form auf *Carex acuta*, die hier im Bünz- und Reußtal ebenfalls vorkommt, habe ich auf Grund von 400 Messungen folgende Zahlen gefunden: 35—72 : 12—23 μ und für die Form auf *Carex hirta*: 40—77 : 14—28 μ . Die von mir untersuchten Formen der *Pucc. caricis* (Schum.) Rebentisch scheinen also durchwegs größere, namentlich längere Teleutosporen zu besitzen als diejenigen Klebahns. Auch die Zahl der Keimsporen der Uredo habe ich bei den verschiedenen Formen der *Pucc. caricis* nicht gleich gefunden. *Puccinia urticae-pilosae* und *P. urticae-frigidae* besitzen 2—3 (von jeder Sorte ungefähr gleich viel) Uredo keimsporen; *P. urticae-hirtae* meist 3 seltener 2, *P. urticae-acutae* meist 3, selten 4, und die Form auf *Carex ferruginea*, deren Zugehörig-

¹⁾ Vgl. S. 487.

keit E. d. Fischer festgestellt hat, meist 3, selten 2 oder 4 Keimporen. Die alte Reben-tische Art muß daher vielleicht in verschiedene, morphologisch differente Spezies zerlegt werden. Diese Spaltung kann aber mit Sicherheit bloß auf Grund eines umfangreichen Materials zahlreicher Standorte erfolgen.

Zum Schluß erfülle ich die angenehme Pflicht, dem Direktor des botanischen Gartens in Zürich, Herrn Professor Dr. Hans Schinz, durch dessen Vermittlung ich eine Anzahl Samen von *Lactuca perennis* und *Lactuca virosa* erhielt, für sein Entgegenkommen bestens zu danken. Beim Sammeln und Bestimmen der Versuchspflanzen, namentlich der selteneren *Carex*arten, hat mich auch der vor Jahresfrist verstorbene aargauische Botaniker Hermann Lüscher tatkräftig unterstützt.

Nachdruck verboten.

Zur Frage der Bekämpfung der Heuschrecken mittels des *Coccobacillus acridiorum* d'Herelle.

[Aus dem Bakteriolog. Institut des Dep. Nac. de Higiene, Buenos Aires.]

Von Prof. R. Kraus.

1913 wurde im Auftrage des Ministeriums für Ackerbau eine eigene Kommission bestimmt, um die von F. d'Herelle in Argentinien mit günstigem Erfolge durchgeführten Versuche über Bekämpfung der Heuschrecken nachzuprüfen. Über die von uns gemachten Erfahrungen wurde 1915 ein ausführlicher Bericht in den „Anales del Departam. Nacion. de Higiene“, Buenos Aires, und in den „Memoria del Instit. Bacteriologico“ 1916 erstattet. Einen Auszug dieses Berichtes habe ich dann im „Centralbl. f. Bakt.“ 1916 veröffentlicht. Die wichtigsten Ergebnisse zusammengefaßt, lauten:

Mittels des *Coccobacillus* d'Herelle, welcher durch Passagen in seiner Virulenz gesteigert wurde, gelang es nicht, im Felde mittels Pulverisierung eine epidemische Ausbreitung und ein Sterben der Heuschrecken hervorzurufen.

Wir glauben, daß der *Coccobacillus* d'Herelle ein normaler Darmbewohner der gesunden Heuschrecke ist, und daß sich mit diesem Bakterium nur durch direkte Injektion in die Bauchhöhle Heuschrecken töten lassen.

Die künstliche Verfütterung dieses Bazillus an Heuschrecken ruft keine Infektion hervor. Dieser Grundversuch erklärt auch den negativen Ausfall unserer Versuche im Felde.

Im März 1914 habe ich diese negativen Ergebnisse in französischer Übersetzung dem Direktor des Instituts Pasteur, Dr. Roux, mitgeteilt und die Bitte angeschlossen, anzugeben, ob und in welcher Weise neue Versuche erwünscht wären, die wir gerne durchführen würden. Inzwischen brach der Krieg aus, und der Brief blieb unbeantwortet. Man hätte wohl aber erwartet, daß, wenn Versuchsfehler oder eine mangelhafte Technik usw. als Ursache unserer negativen Ergebnisse angenommen wurden, d'Herelle auf wissenschaftlichem Wege dagegen Stellung hätte nehmen können. Da es sich um eine im Auftrage einer neutralen Regierung und in einem neutralen Lande ausgeführte Untersuchung handelte, und in der Kommission 2 Mitglieder (Argentinier) und 1 Mitglied Franzose (Dr. J. L ahille) waren, lag kein politischer Grund vor, einen anderen Weg zur Abwehr einzuschlagen

als den wissenschaftlichen. d'Herelle war aber anderer Meinung, indem er nach 3jähriger Überlegung es für gut befunden hat, den in normalen Zeiten selteneren Weg zu betreten, den der Tagespresse.

Im April 1917 erschien in der hiesigen Tageszeitung „La Nacion“ unter dem Titel: „El Instituto Pasteur Reportaje al Dr. d'Herelle“ ein ganz unqualifizierbarer Angriff gegen mich, der sich in persönlichen Beschimpfungen und Schmähungen niedrigster Art erging. Dr. Roux fand es für gut, auf demselben Wege diese Art von Polemik d'Herelles' gutzuheißen.

Diese unerquicklichen Daten mußte ich vorausschicken, um zu zeigen, daß bei dieser Polemik von Wissenschaftlichkeit keine Rede sein konnte. Wäre es d'Herelle darum zu tun gewesen, die von uns als negativ bezeichneten Resultate als falsch hinzustellen, hätte er bereits 2 Jahre nach Beendigung des Krieges Zeit gehabt, die beanstandete fehlerhafte Technik in einer des Instituts Pasteur würdigen Form richtig zu stellen. Aber nicht nur, daß sich d'Herelle in wissenschaftlichen Zeitschriften ausschweigt, er spielt auch Vogel-Strauß-Politik, indem er die anderen seither erschienenen Arbeiten französischer Autoren, die, gleichfalls wie wir, negative Resultate verzeichnen, totschweigen möchte. Da d'Herelle nicht den Mut hat, öffentlich zu erklären, daß unsere negativen Resultate sich vollinhaltlich mit der Mehrzahl der späteren Arbeiten decken und daß die Bekämpfung der Heuschrecken mittels seines *Coccobacillus* nur ein „teureres“ Experiment in Argentinien war, bleibt uns die Mühe nicht erspart, den Stand der diesbezüglichen Literatur wiederzugeben:

Zur gleichen Zeit, als wir die Versuche in Argentinien anstellten, wurde von E. Sergent-l'Héritier vom Institut Pasteur in Algier diese Frage in Angriff genommen. Die Autoren gelangten zu absolut negativen Resultaten. In einer Beziehung sind diese Versuche besonders interessant, da sie eine von uns zuerst festgestellte Tatsache bestätigen: sie fanden, daß der zur höchsten Potenz gesteigerte *Kokkobacillus* wohl imstande ist, nach Injektion die Insekten zu töten, aber eben erst nach Fütterung. Diese Versuche bilden die Erklärung für den negativen Ausfall des von d'Herelle angegebenen Verfahrens und deswegen ist die Bestätigung seitens Sergent, eines so ausgezeichneten Forschers, überaus wichtig.

Diese Fütterungsversuche hätten eigentlich der Grundversuch für das System d'Herelles' sein sollen, und man sollte voraussetzen, daß der Erfinder selbst diesen Beweis hätte erbringen müssen, ehe er an die praktische Anwendung heranging. In den Mitteilungen d'Herelles finden sich darüber keinerlei Anhaltspunkte, und erst durch unsere Versuche und die von Sergent und l'Héritier wird gezeigt, daß der *Coccobacillus* d'Herelle, auf dem Wege des Darmkanals eingeführt, nicht imstande ist, Heuschrecken zu infizieren, wie es durch Injektion in die Peritonealhöhle möglich ist.

Damit ist aber auch von vornherein die Aussichtslosigkeit des Verfahrens d'Herelles demonstriert und eine Grundlage geschaffen, um unsere negativen Versuche im Felde und die der anderen Autoren zu erklären.

Um weitere Fehlerquellen auszuschließen, ist bei den Versuchen im Felde stets darauf zu achten, daß entsprechende einwandfreie Kontrollen angestellt werden, da wir bei unseren Versuchen im weit abgelegenen Kontrollfelde spontanes Sterben en masse der Heuschrecken beobachten konnten, was auch Et. Sergent gesehen hat.

Sergent und l'Héritier kamen zu negativen Resultaten und sagen: „La méthode biologique n'a donné aucun résultat dans cette région en 1915.“ Nach der Meinung Sergents' ist der *Coccobacillus* wirkungslos.

Musso sagt in seiner Arbeit 1916, daß die Versuche in Algier keinen besonders praktischen Wert ergeben hätten.

Das Urteil von Velu (1916) geht dahin, daß die Anwendung des Verfahrens nach d'Herelle eine derartige Exaktheit verlange, daß man dasselbe bis auf weitere Versuche nicht als einzige Lösung des Problems ansehen könne.

4*

Eine wertvolle Bestätigung unserer Arbeit und derjenigen von *Sergent* ist in den „Archiv. de l'Institut. Pasteur de Tunis. 1919“ von *C. Nicolle*, *G. Blanc* und *L. Caillou* erschienen.

Zunächst haben die Autoren die ihnen zur Verfügung stehenden Stämme des *Coccobacillus d'Herelle* kulturell analysiert und gelangen zu dem gleichen Resultat wie wir, daß es sich um Mikroben handelt, die dem *B. coli* nahestehen (qui pourrait être rangé à côté des colibacilles). Auch konnten sie aus den Fäzes spontan zugrunde gegangener Heuschrecken, so wie wir, denselben *Coccobacillus* züchten. Auf Grund ihrer Versuche gelangen die Autoren zu dem Schluß, daß der *Coccobacillus d'Herelle* zu einer Gruppe saprophytischer Mikroben gehöre, die sich einzig durch die Agglutination unterscheiden lassen¹⁾, und daß die Diarrhoe der Heuschrecken, die nach *d'Herelle* als Folge der Infektion mit seinem *Coccobacillus* anzusehen ist, nichts spezifisches an sich habe.

Nach all dem hier Angeführten ist man berechtigt, die Behauptung aufzustellen, daß keiner der Autoren in dem *Coccobacillus* ein Mittel sieht, um der Heuschreckenplage wirksam entgegenzutreten zu können, da alle diesbezüglichen Versuche ungünstig ausgefallen sind. Nach der Meinung von *Sergent* und *l'Héritier*, *Nicolle* und seiner Mitarbeiter gehört der *Coccobacillus* zur normalen Darmflora der Heuschrecken, womit die von uns zuerst ermittelte Feststellung bestätigt wird.

Nicht unwichtig erscheint es, zu bemerken, daß auf dem im vorigen Jahre in Rom stattgefundenen internationalen Kongresse, der sich mit der Frage der Heuschreckenplage beschäftigt hat, die Bekämpfung derselben mittels des *Coccobacillus d'Herelle* (soweit die Veröffentlichungen bisher bekannt geworden sind) nicht empfohlen worden ist.

In unserem Bericht an das Ministerium für Ackerbau im Jahre 1914 sagten wir zum Schluß, daß unsere Versuche zwar negativ ausgefallen seien, daß es sich aber empfehle, sie fortzusetzen, da es immerhin möglich wäre, auf biologischem Wege zu einer wirksamen Bekämpfung der Heuschreckenplage zu gelangen.

5 Jahre nach Erscheinen unserer Arbeit erscheint die bereits angeführte Mitteilung von *Nicolle*, die unsere Befunde vollinhaltlich bestätigt, und in ihrer Zusammenfassung denselben Standpunkt einnimmt wie wir, indem die Verfasser sagten:

„Ces conclusions ne permettent pas de considérer l'efficacité de la méthode biologique de *d'Herelle* comme démontré; elles ne prouvent pas que cette méthode soit inactive; elles montrent que le problème est plus difficile qu'on ne l'aurait d'abord imaginé et que la technique au moins a besoin d'être reprise et surtout surveillé.“

Literatur.

d'Herelle, Compt. Rend. de l'Acad. d. Scienc. Paris. 1911, 1912; Ann. Past. 1914. — *Kraus*, *R.*, *Lahille*, *F.*, *Maggio*, *C.*, *Morales*, *D.*, Anal. del Depart. Nacion. de Hig., Buenos Aires. 1915; Centralbl. f. Bakt. 1916. — *Beguet*, *M.*, Ann. de l'Institut. Past. 1916. — *Musso*, Ann. de l'Inst. Past. 1916. — *Velu*, Bull. Soc. de Pathol. 1916; Ann. de l'Inst. Past. 1916. — *Sergent* et *l'Héritier*, Ibid. 1914. — *Sergent*, *Et.*, Ibid. 1916. — *Quiroga*, *S.*, Revist. socied. med. veter. Buenos Aires. 1919. — *Barbará*, *B.*, Revist. del Institut. Bacteriol. del Depart. Nacion. de Hig. 1917. — *Nicolle*, *Ch.*, *Blanc*, *G.*, et *Caillou*, *L.*, Arch. de l'Inst. Past. de Tunis. 1919.

¹⁾ Die Agglutination, wie man weiß, ist für die *Coli*gruppe keine Methode der Differenzierung.

Referate.

Whetzel, H. H., George Francis Atkinson. (Reprint. fr. The Botan. Gaz. Vol. 67. 1919. p. 366—368, w. Portr.)

Ein Nachruf für den auch als Mykolog bekannten, hervorragenden nord-amerikanischen Botaniker, der am 26. 1. 1854 in Raisinville, Michigan, geboren wurde und auf einer wissenschaftlichen Reise zu Tacoma, Washington, starb. Sein Tod bedeutet für die wissenschaftliche Botanik einen großen Verlust. Zuletzt war Atkinson Chef des Department of Botany am Arts College der Cornell Universität.

Redaktion.

Lehmann, K. B., und Neumann, R. O., Atlas und Grundriß der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik. 6. Aufl. Durch einen Nachtrag ergänzt. Neudr. d. 5. Aufl. Teil 1: Atlas. 8°. IX + 79 Taf. m. Text. Teil 2: Text. 8°. XIV + 847 S. [Lehmanns Medizinische Handatlanten. Bd. X. Teil 1 u. 2.] München (J. F. Lehmann) 1919—1920. Gebd. 60 M.

Von diesem, allen Bakteriologen wohlbekannten Lehrbuch liegt nunmehr die 6. Auflage vor, ein unter den obwaltenden Verhältnissen doppelt wirksamer Beweis, daß sich das Werk geradezu unentbehrlich für jeden sich mit Bakteriologie und Protozoologie Beschäftigenden erwiesen und sich zu seinen vielen alten noch zahlreiche neue Freunde hinzugewonnen hat.

Daß das Buch in der II. Abteilung des Centralbl. f. Bakt. auch noch Besprechung findet, beweist, daß es nicht nur für Ärzte, Veterinäre usw. von Wichtigkeit ist, sondern auch für Botaniker, Zoologen, Biologen, Landwirte, Gärungsphysiologen und Pflanzenpathologen, Land- und Forstwirte und Technologen ein wertvolles Hilfsmittel ist, das auf keinem Arbeitstische der betreffenden Interessenten fehlen sollte.

Einen Beweis dafür dürfte schon nachfolgender Auszug aus dem Inhaltsverzeichnis des Textbandes liefern; er enthält:

Teil I. Allgemeine Bakteriologie. A. Einführung in die Morphologie der Spaltpilze, B. chemische Zusammensetzung der Bakterien, C. Vermehrungsgeschwindigkeit und Lebensdauer, D. Lebensbedingungen der Spaltpilze, E. Bedingungen der Sporenbildung und Keimung, F. die Leistungen der Bakterien insbesondere im Hinblick auf die Verwendung derselben zu diagnostischen Zwecken (Enzyme, Farbstoffbildung, Umformung des Stickstoffes und der Stickstoffverbindungen, insbesondere des Eiweißes, Umformung von Kohlehydraten, Alkoholen, Fettsäuren und Fetten usw.).

Teil II. Spezielle Bakteriologie. A. Einführung in die Systematik der Spaltpilze, B. Beschreibung der wichtigeren Spaltpilzarten.

8 Anhänge bilden den Schluß, deren 1. die Actinomyces, der 2. die höheren Spaltpilze (*Leptothrix* usw.), der 3. Bakterien als Ursache von Pflanzenkrankheiten, der 4. eine kurze Übersicht über Krankheiten, deren Erreger zu den Chlamydozoen zu rechnen und filtrierbar sind, im Zusammenhang stehen, der 5. Krankheiten noch zweifelhafter Stellung, deren Virus aber ebenfalls filtrierbar ist, der 6. Notizen über die medizinisch wichtigsten Protozoenkrankheiten, der 7. das Wichtigste der bakteriologischen Technik und der 8. eine kurze Anleitung zum Bestimmen von Bakterien enthält, während ein weiterer Nachtrag die wichtigsten, namentlich diagnostischen Fortschritte seit dem Erscheinen der 5. Aufl. berücksichtigt.

Zu wünschen ist nur, daß die Zeitverhältnisse es sowohl den beiden bekannten Autoren wie auch dem rührigen Verlage, der der Ausstattung des Atlas die größten pekuniären Opfer gebracht hat, bald gestatten, der 6. eine völlig neue 7. Auflage folgen zu lassen.

Redaktion.

Gordan, P., u. Bahr, C., Bakterienkunde für landwirtschaftliche und Molkerei-Lehranstalten, wie für die

landwirtschaftliche Praxis. 2. Aufl. Neubearb. unter Mitwirkung von **Otto Rahn.** Kl. 8°. 66 S. 32 Textabbild. Berlin (Paul Parey) 1920. Gebd. 6 *ℳ*.

Gegenüber der hier bereits besprochenen 1. Auflage hat der kleine Leitfaden in der 2. Auflage mehrere Textänderungen und bedeutende Vermehrung der Abbildungen erfahren. Nur der von **Bahr** bearbeitete Teil über Tierseuchen ist fast unverändert geblieben. Dagegen sind die Bakteriologie des Bodens und die Milchwirtschaft, entsprechend neuen Ergebnissen der Forschung, etwas umgeändert worden und ein neuer Teil über Bakterien im Haushalte (Haltbarkeit, Zersetzung und Haltbarmachung der Nahrungsmittel) hinzugefügt worden, desgleichen sind auch Hefen und Schimmelpilze kurz mit behandelt worden, so daß das Büchlein jetzt in gedrängtester Form alles für den Landwirt Wissenswerte in leicht verständlicher Form enthält.

Redaktion.

Löhnis, F., Landwirtschaftlich-bakteriologisches Praktikum. 2. Aufl. 8°. 165 S. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1920. Gebd. 20 *ℳ*.

Das bekannte **Löhnis'**sche landwirtschaftlich-bakteriologische Praktikum ist, nachdem es einige Zeit im Buchhandel nicht erhältlich war, nunmehr in 2. Auflage erschienen. Das treffliche Laboratoriumsbuch ist jedem, der sich mit einschlägigen Untersuchungen zu beschäftigen hat, ein unentbehrlicher Ratgeber geworden, einer besonderen Empfehlung der Neuauflage bedarf es daher nicht. An der Anordnung und Einteilung des Stoffes hat sich nichts geändert; es werden nach einer Einführung in die bakteriologische Technik die Prüfungen von Luft, Wasser, Futtermitteln, von Milch- und Molkereierzeugnissen, von Dünger und Boden nach den gebräuchlichen und bewährten Methoden im einzelnen in kurzer und anregender Weise geschildert.

Obwohl die in den letzten Jahren bekannt gewordenen Verfahren in weitgehendstem Maße in der Neuauflage Berücksichtigung fanden, ist doch eine überaus sorgfältige, auf eigener genauer Kenntnis des gesamten Materiales beruhende Auswahl der angegebenen und besonders der empfohlenen Vorschriften und Methoden erfolgt. Hierin ist der Hauptwert dieses Praktikums zu erblicken. Die Brauchbarkeit der aufgeführten Untersuchungsarten ist durchaus erprobt und sichergestellt. Die Vertrautheit des Verf. mit der Arbeitsweise auch der ausländischen, insbesondere der amerikanischen, Fachgenossen, kam der Neuauflage außerordentlich zu statten. Den einzelnen Abschnitten sind stets die wichtigeren Literaturangaben beigefügt worden, so daß auch eine eingehende Orientierung über bestimmte, gerade zu bearbeitende Fragen ohne Zuhilfenahme eines umfangreicheren Fachwerkes ermöglicht wird.

Bemerkenswerte Ergänzungen haben, um nur einiges herauszugreifen, die Angaben über die Ein-Zell-Kultur, über die mikroskopische Milchkeimzählung, die Züchtung von Zellulosezersetzern, die Anhäufung und Isolierung von Azotobakter, von Schwefelbakterien, von Protozoen usw. erfahren.

Das Werk wird den Platz, den es sich in den bakteriologischen Laboratorien errungen hat, sicher behaupten.

Vogel (Leipzig).

Kammerer, Paul, Allgemeine Biologie. 2. verbess. Aufl. 8°. XIV + 358 S. 4 farb. Taf. u. 85 Textabbild. Stuttgart und Berlin (Deutsch. Verlags-Anst.) 1920. Gebd. 27,50 *ℳ*.

Der 1915 abgeschlossenen 1. Auflage ist schon 1920 eine 2. Auflage gefolgt; wohl der beste Beweis dafür, daß trotz der Zeiten Ungunst das vorliegende Werk in weiten Kreisen Beifall gefunden hat, was bei der Menge des auf verhältnismäßig kleinem Raume Gebotenen, der Klarheit der Darstellung unter Wahrung der Allgemeinverständlichkeit nicht wundernehmen kann. Zur Förderung des Verständnisses tragen neben der übersichtlichen und klaren Gliederung des Stoffes die Tafel- und Figurenbeigaben nicht unwesentlich bei, sowie der Umstand, daß Verf. jeden neu gebrauchten Fachausdruck erklärt, so daß auch der Laie den Darstellungen überall leicht folgen kann.

In 10 Kapiteln: Urzeugung; Leben und Tod; Reizbarkeit; Beweglichkeit; Stoffwechsel; Wachstum; Entwicklung; Zeugung und Vermehrung; Vererbung und Abstammung wird das große Tatsachenmaterial in übersichtlicher Weise bewältigt. Dabei ist zu bemerken, daß **K a m m e r e r**, wie er selber angibt, nichts in sein Buch aufgenommen hat, was ihm nicht ohnehin bekannt war; er also keine anderen Bücher und Abhandlungen gelesen hat, um den Tatsachenbereich zu vermehren. Wenn trotzdem fast keine Einwendungen von weitreichendem Belange gegen die 1. Auflage gemacht worden sind, so spricht diese Tatsache allein schon für die Güte des Werkes.

R e d a k t i o n.

Oppenheimer, Carl, u. Weiß, Otto, Grundriß der Physiologie für Studierende und Ärzte. T. I. Biochemie von Carl Oppenheimer. 3. völl. umgearb. u. verm. Aufl. 8°. XI + 522 S. 6 Abbild. Leipzig (Georg Thieme) 1920. Geb. 35 M 26 S. T. 2. Biophysik von **Otto Weiß. 8°. XV + 454 S. 170 Textabbild. 1 farb. Taf. Leipzig (Georg Thieme) 1919. Geb. 34 M 20 S.**

Vorliegendes, sehr gut ausgestattetes Werk sollte auf keinem Arbeitstische des Biologen oder Arztes fehlen; sprechen doch die Namen der beiden Autoren schon allein für ihre Güte. Aber nicht nur für die genannten Benutzerkreise, sondern auch für die übrigen Leser unserer Zeitschrift dürfte das Buch von größter Wichtigkeit sein.

Von dem 1. Teile, der **Biochemie**, liegt aus **Oppenheimers** Feder bereits nach kurzer Zeit die 3. Auflage vor, die in großen Teilen neu bearbeitet worden ist. Besonders in der auch den Botaniker so sehr interessierenden **Zellphysiologie** sind die Kapitel **Kolloide**, **Zellstoffwechsel**, **Permeabilität** usw. ganz umgestaltet worden, soweit es die fehlende **Auslandsliteratur** zugelassen hat.

Der Band zerfällt in einen **systematischen** und einen **analytisch-physiologischen** Teil, dessen erster Abschnitt die Stoffe mit offenen Kohlenstoffketten (azyklische Reihe) behandelt und in a) einfachste Verbindungen der Fettreihe, b) Wachse, Fette und Lipoide und c) die Kohlehydrate zerfällt, während der 2. Teil den zyklischen Substanzen des Tierkörpers, der 3. den tierischen Proteinen, der 4. den **Fermenten** und der 5. den **Antigenen** und **Antikörpern** gewidmet ist.

In dem **analytisch-physiologischen** Teile beschreibt Verf. 1. die **Zusammensetzung** der lebenden Substanz, die **Nährstoffe**, 2. den **Stoffwechsel** mit den Abschnitten: A. **Chemie der Zellvorgänge**, B. **Physiologie des Stoffwechsels**, C. der **Energiewechsel**, D. die **Quellen der Arbeitsleistung** und E. die **tierische Wärme**. 3. die **Aufnahme** und den **Transport der Nährstoffe**, und zwar A. die **Verdauungssekrete**, B. die **Verdauung**, C. **Resorption**, D. **Chemie des Blutes**, E. **Aufnahme gasförmiger Nährstoffe**, die **Blutgase**, F. der **Austausch** zwischen den **Gewebszellen** und den **Körperflüssigkeiten**; 4. die **Sekretion** und **Exkretion**, 5. die **Regulierung der Funktionen** und 6. die **Stützgewebe**, **Nerven** und **Muskeln**.

Der 2. Teil des Werkes, die **Biophysik**, bearbeitet von **Otto Weiß**, fasst die **Kenntnisse der Physiologie** zusammen, welche die **phy-**

sikalischen Vorgänge an den Lebewesen betreffen, sowie diejenigen, welche mittels physikalischer Methoden gewonnen werden, wobei diejenigen eingehender berücksichtigt sind, welche von fundamentaler Bedeutung sind.

Die **Biophysik** zerfällt in 1. Physiologie des Elementarorganismus (Assimilation und Dissimilation, Aufnahme und Abgabe von Stoffen, Reize, Altern und Tod und Fortpflanzung), 2. Allgemeine Nervenphysiologie, 3. Allgemeine Physiologie der Bewegung, 4. Physiologie der Elektrizitätserzeugung, 5. organische Lumineszenz, 6. spezielle Physiologie der Bewegung, 7. Physiologie des Zentralnervensystems, 8. der Sinnesorgane und 9. Temperatur und Wärmebildung des Körpers.

Möge das Werk den verdienten Beifall finden und sich zu den alten noch viele neue Freunde erwerben!
Redaktion.

Welten, Heinz, Biologische Streifzüge. 2. Aufl. [Die Bücherei der Volkshochschule. Herausgeg. von R. Jahnke. Bd. 6.] 8°. 153 S. 35 Abbild. Bielefeld u. Leipzig (Velhagen & Klasing) 1921. Brosch. 3,60 *M.*

Eine gut populär geschriebene Einführung in die Biologie und Gebiete der Botanik und Zoologie in Form von Betrachtungen, z. B. über: Was ist Biologie und wie treibt man sie?, Blumen und Schmetterlinge, ziehende Vögel, Wohnstätten der Tiere usw., auf die hier nur kurz hingewiesen werden kann.

Das Werkchen, für dessen Aufnahme in den dafür in Betracht kommenden Kreisen das Nötigwerden einer 2. Auflage spricht, wird durch die ihm beigegebenen Abbildungen und die gute Ausstattung durch den Verlag sich gewiß einen größeren Leserkreis erwerben.
Redaktion.

Abderhalden, Emil, Lehrbuch der physiologischen Chemie in Vorlesungen. Teil I. 4. neu bearb. Aufl. Die organischen Nahrungsstoffe und ihr Verhalten im Zellstoffwechsel. Gr. 8°. VII + 799 S., 2 Textabbild. Berlin und Wien (Urban u. Schwarzenberg) 1920. Brosch. 54 *M.*, geb. 72 *M.*

In vorliegender 4. Auflage des bekannten und weitverbreiteten Lehrbuchs der physiologischen Chemie wird nicht nur den Medizinern, sondern auch allen anderen, sich mit irgendeinem Zweige der Biologie Beschäftigenden ein Hilfsmittel allerersten Ranges geboten. Es ist in fast allen Vorlesungen weitgehend umgearbeitet worden, so daß trotz der durch die Kriegsjahre geschaffenen ungünstigen Verhältnisse überall die bedeutenden Fortschritte Berücksichtigung erfahren haben, die auf einer ganzen Reihe von Gebieten gemacht worden sind. Besondere Aufmerksamkeit hat der Verf. der Auswahl der Zitate geschenkt und dabei bewiesen, daß es möglich ist, bei zum Abschluß gebrachten Problemen mit einigen wenigen Literaturangaben den beabsichtigten Zweck zu erreichen, wogegen bei noch nicht geklärten Fragen durch zahlreichere Angaben der Leser in der Lage ist, den einzelnen Auffassungen nachzugehen.

Naturgemäß hat der berühmte Verf. in seinen Darstellungen in erster Linie die Interessen der Studierenden der Medizin vor Augen gehabt, deren Ausbildung er zu einer harmonischen, in sich ausgeglichenen gestalten will, wozu gerade die Physiologie so ausgezeichnet sich eignet. Da A. bei seinen Vorlesungen naturgemäß überall auch die für andere Biologen wichtigen Fragen eingehend berücksichtigt, ist aus dem Werke ein Hilfsmittel geworden, das auf keinem Arbeitstische eines Naturforschers (Zoologen, Botanikers) und Mikrobiologen fehlen sollte, daher auch unseren Lesern auf das wärmste

empfohlen werden kann. Kapitel, wie die über die Bildung der Kohlehydrate im Pflanzenorganismus, die Rolle der Blattfarbstoffe bei der Synthese von organischer Substanz, die Herkunft der Asymmetrie der Bausteine der Lebewesen, das Verhalten der Kohlehydrate im tierischen Organismus, die Wirkung der Darmflora auf die Kohlehydrate usw. beweisen dies. Solche über Bildung der Fette, Phosphatide und ihrer Bausteine sowie der Sterine im Pflanzenreich und ihr Verhalten im tierischen Organismus, die Bildung der Aminosäuren und der Eiweißstoffe im Pflanzenorganismus, die Assimilation des Stickstoffs und seinen Kreislauf in der Natur, den Eiweißstoffwechsel der Pflanze, den Abbau der Aminosäuren in höheren Pflanzen, ferner durch Bakterien und Hefezellen, die Wirkung der Darmflora, die Entstehung der Nukleoproteide und Nukleinsäuren in der Pflanzen- und Tierwelt, die Blut- und Blattfarbstoffe usw. zeigen, daß das Werk auch für den Phytopathologen unentbehrlich ist, da er ohne gründlichste Kenntnisse der normalen Funktionen den Krankheitssymptomen oft ratlos gegenübersteht.

Redaktion.

Aberhalden, Emil, Lehrbuch der physiologischen Chemie mit Einschluß der physikalischen Chemie der Zellen und Gewebe und des Stoff- und Kraftwechsels im tierischen Organismus in Vorlesungen. Teil II. Die organischen Nahrungsstoffe. Gr. 8°. VIII + 723 S. 38 Textabbild. Berlin u. Wien (Urban u. Schwarzenberg) 1921. Brosch. 90 *M.*, geb. 108 *M.*

Der jetzt vorliegende zweite Teil der 4. Auflage dieses bereits oben besprochenen großen Lehrbuches ist vom Verf. bis auf wenige Seiten ganz umgeschrieben worden, und zwar ist das besonders bei den Vorlesungen der Fall, die den Beziehungen des physikalischen Zustandes der Bestandteile der Zellen und Gewebsflüssigkeiten zu ihren Funktionen gewidmet sind, geschehen, desgleichen bei denen über Fermententwicklung und die Probleme des Gesamtstoffwechsels.

Der zweite Teil behandelt außer den anorganischen Nahrungsstoffen die Bedeutung des physikalischen Zustandes der Zell- und Gewebsbestandteile für ihre Funktionen, die Fermente, ihr Wesen, ihre Wirkung und Bedeutung, bisher unbekannte Nahrungsstoffe mit spezifischen Wirkungen, die Probleme des Gesamtstoff- und Kraftwechsels und den Stoff- und Kraftwechsel einzelner Organe und Zellen.

Ebenso wie der erste, ist auch dieser Teil des Werkes nicht nur für Mediziner, sondern auch für Biologen im weitesten Sinne, Gärungsphysiologen usw. von größter Wichtigkeit und sollte in keiner Bibliothek fehlen. Dem Verf. wie auch dem Verlage, der das Werk trotz der jetzigen wirtschaftlichen Schwierigkeiten so gut ausgestattet hat, gebührt der Dank aller auf biologischem Gebiete Arbeitenden und Studierenden.

Redaktion.

Czapek, Friedrich, Biochemie der Pflanzen. 2. umgearb. Aufl. Bd. 3. 8°. IX + 852 S. Jena (Gustav Fischer) 1921. Br. 115 *M.*

Mit Band 3 der 2. Aufl. liegt der Schluß des großen, für die Biologie so hoch wichtigen Werkes vor, dessen erste Bände hier bereits besprochen und gewürdigt worden sind. Der bekannte Verf. hat der gelehrten Welt mit demselben ein Hilfsmittel geschaffen, das für den Forscher geradezu unentbehrlich ist infolge der exakten und klaren Bearbeitung des riesigen Stoffes, dessen Bewältigung eine bewundernswürdige Arbeitskraft erforderte.

Das Erscheinen eines so großen und schwierigen Werkes ist ein Beweis dafür, daß deutscher Geist und deutsche Schaffenskraft auch den schwierigsten Verhältnissen trotzen kann und daß Schaffens- und Opferfreudigkeit der deutschen Verlegerschaft noch nicht gebrochen sind. Möge das ganze Werk recht viele Freunde sich erwerben zum Nutzen von Wissenschaft und Praxis!

Daß auch der vorliegende Schlußband für die Leser unserer Zeitschrift von größtem Interesse ist, beweist schon ein Blick in das Inhaltsverzeichnis desselben:

Teil V. der speziellen Biochemie (dissimilatorischer Stoffwechsel) behandelt in Abschnitt 1: die Sauerstoffatmung und in Kapitel 58 die Resorption von freiem Sauerstoff durch die Pflanzen (Oxydationen, Oxalsäure und sonstige Pflanzensäuren, Oxydasen); in Abschnitt 2: die Resorption von chemisch gebundenem Sauerstoff durch die Pflanzen (Anaërobiotie, Reduktion von anorganischen Sauerstoffverbindungen und die vitale Reduktion von Kohlenstoffverbindungen sowie Buttersäuregärung).

Teil VI. ist den stickstoffhaltigen Ausscheidungsprodukten des pflanzlichen Stoffwechsels gewidmet: Senföle, Purinderivate als Endprodukte des Stoffwechsels, Blausäure liefernde Glukoside, Pyridin- und Chinolinbasen (Alkaloide) und Indolderivate.

Teil VII. enthält die stickstofffreien zyklischen Kohlenstoffverbindungen im Stoffwechsel: Stickstofffreie Stoffwechsel-Endprodukte bei niederen Pflanzen: Farbstoffe bei Bakterien, Pilzen und Flechten; gelbe und rote Farbstoffe aus der Flavon- und Anthracengruppe; omnizellulär vorkommende zyklische Kohlenstoffverbindungen; weniger bekannte omnizellulär verbreitete stickstofffreie Endprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels und schließlich die stickstofffreien Endprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels idioblastärer Entstehung (Sekrete, Benzolderivate, Terpene, Harzsubstanzen, Milchsäfte und idioblastäre Sekrete bei Pilzen).

Redaktion.

Lampert, Kurt, Entwicklung und Brutpflege im Tier- und Pflanzenreiche. (Bücher der Naturwissensch., herausgeg. von **Siegmond Günther**. Bd. 29. Reclams Universal-Bibliothek. No. 6156—6158.) Kl. 8°. 170 S. 4 bunt. u. 7 schwarze Taf. u. 7 Textabbild. Leipzig (Philipp Reclam jun.) 1920.

Ein sehr gut geschriebenes Büchlein, das in knapper, leichtverständlicher Form den Leser in obiges Thema einführt, das ja auch für den angewandte Zoologie und Botanik Treibenden von Interesse sein wird. Verf., ein bekannter, leider kürzlich verstorbener Zoolog, hat es verstanden, in dem kleinen Bändchen eine wirklich zusammenfassende Darstellung der interessanten Frage zu bieten. Das Werkchen kann warm empfohlen werden.

Redaktion.

Böhm, Alexander, u. Oppel, Albert, Taschenbuch der mikroskopischen Technik. Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Gewebe und Organe der Wirbeltiere und des Menschen unter Berücksichtigung der embryologischen Technik. Mit einem Beitrag (Rekonstruktionsmethoden) von **Gustav Born**. 8. voll. umgearb. u. erw. Aufl. von **Benno Romeis**. 8°. XI + 440 S. u. Tabell. München u. Berlin (R. Oldenbourg) 1919. Geheft. 16,50 \mathcal{M} , geb. 18,20 \mathcal{M} + 25 % Verlags-Zuschlag.

Vorliegende 8. Auflage des bekannten Werkes ist nach dem Tode der beiden Verff. von **G. Born**, Privatdozenten in München, neu bearbeitet und hat durch Neuaufnahme von Abschnitten über die Untersuchung von Plastosomen, des Golgischen Binnenapparates, der Pigmente, der innersekretorischen Organe, den Nachweis von Fermenten, anorganischen Substanzen

usw. wichtige Erweiterungen erfahren, während andere, wie die über das Mikroskop, die Fixierungs-, Einbettungs- und Schneidetechnik, Färbung, Untersuchung lebender Präparate, der Fette und Lipoide des Blutes usw. wesentlich umgearbeitet und erweitert worden sind. Dagegen mußte der von O p p e l bearbeitete Abschnitt über experimentelle, entwicklungsmechanische Technik zwecks Raumersparnis leider wegfallen.

Das Werk, dessen Brauchbarkeit und Beliebtheit die zahlreichen Auflagen beweisen, ist nicht nur für Mediziner und Zoologen, sondern auch für jeden Biologen, Botaniker usw. wegen der darin enthaltenen praktischen Angaben von großem Werte und sei deshalb auch an dieser Stelle warm empfohlen.

R e d a k t i o n.

Hager, Hermann, Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen. Nach dessen Tode vollst. umgearb. u. in Gemeinschaft mit O. Appel, G. Brandes, P. Lindner, Th. Lochte neu herausgeg. von Carl Mez. 12. umgearb. Aufl. 8^o. VIII + 389 S. 495 Textfig. Berlin (Julius Springer) 1920. Gebd. 38 M.

Das vorliegende, altbekannte Handbuch ist durch Vereinigung von Fachmännern auf den wichtigsten Gebieten der angewandten Mikroskopie in seiner 12. Auflage wieder viel reichhaltiger und den Bedürfnissen entsprechender gestaltet worden. Es ist nunmehr nicht nur für Anfänger, sondern auch für erfahrene Forscher wertvoll geworden und wird sich mit Sicherheit zu seinen vielen alten noch recht zahlreiche neue Freunde hinzuerwerben, dank der Vielseitigkeit seines Inhaltes, den guten Abbildungen und der vorzüglichen Ausstattung seitens des Verlages.

Die ersten 92 Seiten beschäftigen sich mit dem Mikroskop und behandeln A. die Theorie, B. die mechanische Einrichtung, C. Ankauf und Prüfung, D. Behandlung und E. den Gebrauch desselben.

Die folgenden Seiten bis S. 274 sind I. den Objekten aus dem Pflanzenreich gewidmet und zerfallen in 1. Höhere Pflanzen, 2. praktisch wichtige mikroskopische Objekte aus dem Reiche der niederen (Zellen-) Pflanzen mit a) Höhere Pilze, b) gewöhnlichste Schimmelpilze, c) die wichtigsten Pilzkrankheiten der Kulturgewächse, d) Hefepilze, e) die wichtigsten Wasserpilze, f) Bakterien, g) Algen. Von S. 275—381 werden II. die Objekte aus dem Tierreich behandelt; sie zerfallen 1. in tierische Gewebe, 2. vom menschlichen Körper stammende Objekte, 3. vom tierischen Körper stammende und 4. in mikroskopische Objekte von niederen Tieren mit: a) Tierische Parasiten des Menschen, b) Beispiele von wichtigen, durch Tiere hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten, c) Rädertierchen, d) Urtiere (Infusorien).

Aus der kurzen Inhaltsangabe ist deutlich ersichtlich, welchen Nutzen der Gebrauch des Werkes auch für die Leser unserer Zeitschrift haben wird.

R e d a k t i o n.

Fürth, Reinhold, Ein mikrometrisch einstellbarer Anschlag für Mikroskopstative. (Zeitschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 37. 1920. [1921.] S. 209—212. Mit 3 Textabbild.)

Die Vorrichtung kann, obgleich speziell dem Zeißstativ I angepaßt, mit kleinen Änderungen an jedem der gebräuchlichen Mikroskopstative angebracht werden und wird vom Verf. an der Hand der Figuren eingehend geschildert (s. Orig.).

Sie bietet folgende Vorteile: Wird die Stellschraube ein für allemal so eingestellt, daß beim Herabschrauben bis zum Anschlag vom Objektiv das

Präparat nicht berührt wird, so wird auch bei für das Gefühl unempfindlicher Feinverstellung ein Zerdrücken, namentlich bei Verwendung von Immersionen, sicher vermieden. Die Frontlinse des Objectives wird bei jeder Berührung mit einem harten Körper geschädigt oder gelockert, was bei Verwendung der Anschlagsschraube auch bei Außerachtlassen jeder Vorsicht verhindert wird.

Wo es gilt, wie bei sich lebhaft bewegenden Organismen oder der Brown'schen Bewegung, ein Objekt lange mit dem Auge zu verfolgen, wobei die Einstellebene ununterbrochen verändert werden muß, wird das namentlich bei Verwendung von Objectiven mit kleinem, freien Objekt-Abstand häufig erfolgende Zerdrücken des Deckglases bei Benutzung des Anschlages vermieden.

Das oft erwünschte Einstellen des Objectes in eine bestimmte Ebene in bestimmter Höhe über dem Objektträger ist sehr leicht durch Einstellen des Anschlages mittels der Mikrometerteilung, was besonders bei schwer sichtbar zu machenden Objecten wichtig ist, da nicht gleichzeitig die Einstellebene und die entsprechende Stelle am Objektträger zu suchen ist.

Auch Tiefenmessung von Objecten mit einer Genauigkeit von 0,002 mm wird durch die Vorrichtung ermöglicht, die so auch als Ersatz oder in Ergänzung der Angaben mikrometrischer Feinverstellung des Tubus verwendet werden kann.

Der Apparat ist von W. Kühnel, Mechaniker am physikalischen Institut der deutschen Universität in Prag, zu beziehen.

Redaktion.

Wasičky, R., Der Ersatz von Zedernöl durch andere Immersionsflüssigkeiten. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 37. 1920. [1921.] S. 206—208.)

Als Ersatz für obiges, während des Krieges knapp gewordenes Öl hat sich das von Santalum album L. in jeder Hinsicht für Homogenimmersion bewährt. Seine Viskosität übertrifft die des Zedernöls. Leider ist es aber noch teurer als letzteres.

Verf. hat bei Prüfung der wesentlichen Eigenschaften von Immersionsflüssigkeiten gefunden, daß fette Öle wegen ihres zu niedrigen Brechungsindex nicht geeignet sind, Rizinusöl aber mit seiner großen Viskosität für Immersionsmischungen verwendet werden kann. Bei zahlreichen Sorten von Paraffinölen war der Brechungsexponent auffallend unregelmäßig; minder gereinigte Öle besaßen durchweg höheren Brechungsindex. Die höher brechenden, licht gefärbten verfügen in höherem Grade über alle wünschenswerten Eigenschaften wie das Zedernöl, sind aber billiger. Kleine Abweichungen im Brechungsindex und dunklere Farbe schädigen die Brauchbarkeit für die meisten praktischen Verwendungen fast gar nicht und lassen sich auch durch Lösen von Naphthalin in Paraffinöl oder bei Ölen mit niedrigem Brechungsindex durch Beimengung von Methylsalizylsäureester verbessern.

Durch Mischen von Flüssigkeiten mit höherem Brechungsindex mit den erwähnten Ölen kann man sich selber die Immersionsflüssigkeiten herstellen.

Der Methylsalizylsäureester (Gaultheriaöl), der leichter zu beschaffen und billiger als Zedernöl ist und eine Refraktion von 1,5352 hat, mischt sich z. B. mit Rizinusöl und Paraffinöl. Paraffinöl wird wohl meistens ausreichend sein; ist sein Brechungsindex aber zu gering, so mischt man es, wie angegeben, mit Rizinusöl oder mit Gaultheriaöl, kann aber

auch andere ätherischen Öle bei entsprechender Refraktion benutzen. Ihre Brauchbarkeit entscheidet das Refraktometer, oder in Ermangelung eines solchen legt man z. B. Stärkekörner in einen Tropfen Zedernöl ein und vergleicht damit die gleiche Stärke in dem Ersatzmittel. Hat die Stärke gegenüber der Einschlusßflüssigkeit die gleichen Brechungsverhältnisse, so ist die Lichtbrechung die gleiche. Zur Prüfung lassen sich eventuell ebensogut Deckglassplitter oder der Deckglasrand verwenden. Red a k t i o n.

Schmidt, Hans, Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeit. 4. völl. neubearb. Aufl. Teil I. Die Aufnahme. 8°. 256 S. 93 Abbild. Berlin (Union Deutsch. Verlagsgesellsch., Zweigniederlassg. Berlin) 1921. Gebd. 20 *M.*

Dieses für die wissenschaftliche und technische Photographie so wichtige Hilfsbuch, dessen 1. Teil hier in 4. Auflage vorliegt, ist vom Verf., der Dozent für Photographie und Optik in München ist, gegenüber der 3. Auflage von Grund aus neu bearbeitet worden, was besonders von dem Kapitel über „Objektive“ gilt, und zwar in systematischer Anordnung, großer Ausführlichkeit und Richtigkeit. Das Kapitel „Schärfentiefe“ hat eine wesentliche Erweiterung erfahren und auch alle anderen Teile sind kritisch durchgearbeitet worden.

Der die „Aufnahme“ behandelnde Teil beschreibt die verschiedenen Kamerateypen, die Objektivtypen, vor allem auch die bekanntesten Objektive des Handels, die Technik des Entwickelns und die verschiedenen Entwickler, die Verstärker und Abschwächer, das Bestimmen der Belichtungszeit usw. Das Werk ist daher ein zuverlässiger, wohl nie versagender Ratgeber bei allen photographischen Arbeiten, und bei der Beurteilung photographischer Apparate und deren Teile wird es seinen neuen und alten Freunden viel Neues und Wissenswertes bringen. Das Buch kann wärmstens empfohlen werden. Red a k t i o n.

Northrup, Zae, An anaerobic culture volumeter. (Reprint. from Journ. of Industr. and Engineer. Chemistry. Vol. 10. 1918. p. 624. 1 fig.)

Beim qualitativen und quantitativen Studium der aus Früchten und Gemüsen in Büchsen und Gläsern ausgeschiedenen Gase wurden verschiedene Typen von Bakterien isoliert. Es war daher erwünscht, nicht nur festzustellen, welche von diesen Organismen Gasbildner und Anaëroben sind, sondern auch so sorgfältig wie möglich die Zusammensetzung und Menge der aus Reinkulturen sich entwickelnden Gase zum Vergleiche mit den Gefäßen, aus denen sie stammen, zu bestimmen.

Verf. konstruierte daher den in der genannten Arbeit beschriebenen und abgebildeten Apparat, bezüglich dessen Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß, der ganz praktisch zu sein scheint.

Red a k t i o n.

Clark, W. Mansfield, The determination of hydrogen ions. An elementary treatise on the hydrogen electrode, indicator and supplementary methods with an indexed bibliography on applications. 8°. 317 pp. 38 fig. a. portr. Baltimore (William-Wilkins Comp.) 1920.

Bei der großen Bedeutung obiger Fragen für Biologen, Chemiker, Techniker usw. ist es mit Freuden zu begrüßen, daß Verf. durch vorliegendes

Werk ein für die betreffenden Kreise so wertvolles Hilfsmittel geschaffen hat. Da der Inhalt sich kurz nicht referieren läßt, soll hier nur die Aufmerksamkeit unserer Leser auf das Werk und seinen reichen Inhalt gelenkt werden:

Table of contents: I. Introduction. Some general relations among acids and bases. II. Outline of the chief colorimetric procedure. III. Theory of indicators. IV. Choice of indicators. V. Standard buffer solutions for colorimetric comparison. VI. The protein and the salt errors in colorimetric determinations. VII. Approximate determinations with indicators. VIII. Outline of the effect electrometric method. IX. Theory of the hydrogen electrode. X. Potential differences at liquid junctions. XI. Hydrogen and calomel electrodes and electrode vessels. XII. The potentiometer and accessory equipment. XIII. Hydrogen generators, wiring, shielding, temperature control, purification of mercury. XIV. The relation of hydrogen electrode potentials to reduction potentials. XV. Sources of error in electrometric measurement of pH. XVI. Standard solutions for checking hydrogen electrode measurements. XVII. Standardization of pH measurements. XVIII. Supplementary methods. XIX. Applications — Bibliography — Appendix.

Die Darstellung ist knapp und deutlich, die Ausstattung des Buches vorzüglich, so daß es Interessenten empfohlen werden kann.

Redaktion.

Kofler, Ludwig, Über Aufhellungsmittel von Drogen.
(Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 37. 1920. [1921.] S. 213—214.)

An Stelle von Chloralhydrat empfiehlt Verf. zur Aufhellung der Zellwände ein Gemisch von 10 g salizylsaurem Natrium, 15 g destill. Wasser und 5 g Kresol. liquefact. Die Mischung hat die für den angegebenen Zweck geeignete Brechkraft und bewirkt keine sichtbare Veränderung der Zellmembran. Nur beschränkte Anwendung können Kresol, Kresol mit Salizylsäure, salizylsaures Natrium und Hexamethylentetramin in wässriger Lösung und eine konzentrierte Lösung von Harnstoff in Milchsäure finden.

Redaktion.

Köketsu, Riichiro, Serodiagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Gymnospermen. (Mitteil. a.d. Medizin. Fakultät d. Kaiserl. Universit. Kyushu. Bd. 4. 1917. S. 61—130. Mit Tabell. Fukuoka 1917.)

In der Botanik haben sich bisher die diesbezüglichen Versuche hauptsächlich auf Angiospermen und Kryptogamen erstreckt, während die Gymnospermen ihnen gegenüber vernachlässigt worden sind. Diese Lücke auszufüllen, hat sich Verf. zur Aufgabe gestellt.

Versuchsmaterial: Vornehmlich frisch eingesammelte Samen neben alten, trocken konservierten verschiedener Gymnospermen. **Methodik:** Zuerst Anaphylaxie, Komplementbindung und Präzipitation, dann eine modifizierte Präzipitationsmethode: Eiweißlösungen, aus den Samen auf kaltem Wege hergestellt nach **S a u l i** und **G o h l k e**. Die von harten Teilen befreiten Samen wurden zerstoßen oder zermahlen und dann 1 Std. mit 0,85proz. Kochsalzlösung extrahiert, teilweise unter Verwendung von Petroläther, wodurch die gröberen, zu Boden gesunkenen Stoffe von den feineren, darin suspendierten sich trennten. Einstündiges Schütteln des überstehenden emulsionsartigen Teiles allein, dann nach 1stünd. Stehen Niedersinken der suspendierten Körnchen und nach Abpipettieren der überstehenden, klaren Flüssigkeit nochmals Auswaschen des Bodensatzes mit Petroläther, der durch Filtration und Verdunstung beseitigt wird und als trockene, feinpulverige Masse erscheint, die dann mit Kochsalzlösung extrahiert wird.

Sehr ölrreiche Samen, wie die von **A b i e s**, werden mit Äther, anstatt Petroläther, vorbehandelt, die wasserreichen von **G i n k g o** mit Alkohol, die von **C y c a s** aber, die auch wasserreich sind, aber alkohollösliche Eiweißstoffe enthalten, zunächst gut zerstoßen und ausgetrocknet und dann gleich oder erst nach Petroläthervorbehandlung extrahiert.

Zur Herstellung des Injektionsextraktes wurden in der Regel 5 g Samenpulver mit 5—10facher Menge steriler physiologischer Kochsalzlösung versetzt, nach etwa 1 Std.

langer Extraktion die Lösung filtriert und dann, auf 37° C erwärmt, verwendet. Zur Immunisierung dienten Kaninchen; die Injektion erfolgte stets intraperitoneal, und zwar jedesmal 10 ccm 4mal in Intervallen von 2—4 Tagen, worauf am 7. Tage nach der letzten Injektion eine Probelutentnahme erfolgte und im Falle, daß das Immuns Serum noch nicht brauchbar war, die Injektion noch 1 oder 2mal wiederholt wurde, worauf nach 1 Woche wieder eine Probelutentnahme erfolgte und, falls der Serumwert noch nicht genügte, eine Wiederholung der Injektion vorgenommen wurde.

Das Untersuchungsextrakt wurde in stärkerer Verdünnung wie das Injektionsextrakt hergestellt, indem 0,2 g Samenpulver mit 20 ccm physiologischer Kochsalzlösung versetzt, extrahiert und filtriert wurde. Als Stammlösung wurde dieses Extrakt in verschiedenen Verdünnungen zu den Versuchen verwendet; war es nicht klar, so wurde es zentrifugiert. Bei gleicher Verdünnung (1 : 100) sollten die Stammlösungen gleichen Eiweißgehalt haben, weswegen Verf. ihn in jeder Lösung mit dem Esbachschen Albumimeter bestimmte zur ungefähren Kontrolle der Resultate. Die Verdünnungen wurden nach Gohlke hergestellt.

Was die serodiagnostischen Methoden anbelangt, so sei zunächst die Anaphylaxie erwähnt, die als Temperaturreaktion unter verschiedenen anaphylaktischen Erscheinungen als ziemlich günstiger Maßstab dienen kann, weil sie zahlenmäßig zu messen ist. Verf.'s Versuche ergaben, daß auch durch Gymnospermen-Eiweiße Anaphylaxie erzeugt werden kann und diese mittelst dieser Methode voneinander zu unterscheiden sind.

Die mit Komplementbindung angestellten Versuche ergaben auch gute Resultate, doch war es störend, daß die Extrakte von *Pinus densiflora*, *Larix leptolepis* usw. schon allein hämolysehemmend in schwächeren Verdünnungen wirken.

Die Präzipitation erwies sich für die Eiweißdifferenzierung als die beste Methode, obgleich die Resultate nicht ganz eindeutig waren, da in Kontrollversuchen mit Kaninchennormalserum Ausfällung bis zu ziemlich hoher Verdünnung eintrat. Verf. hält es daher für wünschenswert, für einen sicheren Einblick die Normalserumreaktion auszuschalten.

Die modifizierte Präzipitationsmethode, die Verf. eingehend schildert (s. Orig.), zeigt, daß der Grad der Präzipitationsreaktion nicht von der Menge des zur Absättigung benutzten Normalserums beeinflußt wird und daß jedesmalige Titrierung desselben nicht nötig ist. Da die zur Absättigung nötige Menge des Normalserums keinesfalls größer als die Menge des Extraktes ist, wurden alle Stammlösungen so vorbehandelt, daß die Extrakte in Verdünnung 1 : 100, mit der gleichen Menge Normalserum gut vermischt, 1 Std. lang bei Zimmertemperatur oder auch bis zum nächsten Morgen im Eisschrank stehen gelassen und dann durch Zentrifugieren geklärt werden. Die Extrakte werden dann stufenweise verdünnt für die Versuche verwendet, die folgende Resultate hatten:

Die Präzipitation tritt um so stärker auf, je näher verwandt die zu vergleichenden Eiweißstoffe einander sind. Man kann daher mit den in den Versuchen erhaltenen Zahlen die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen diesen Eiweißstoffen oder den Pflanzenarten, aus welchen sie extrahiert sind, zahlenmäßig ausdrücken. Die auf serodiagnostischem Wege gefundenen Verwandtschaftsverhältnisse der Gymnospermen stimmen im allgemeinen mit denen der modernen Klassifikation überein. Das Immuns Serum für eine Pflanzenart reagiert nämlich mit den Samenextrakten von Arten derselben Gattung stark oder relativ stark. Andererseits waren die Reaktionen zwischen den Samenextrakten der einer Gattung zugehörigen Pflanzenextrakte und dem Immuns Serum für eine Pflanzenart aus einer anderen Gattung meist gleich aneinander. So zeigte sich:

Cycas steht weit entfernt von anderen Gymnospermen wie auch das Genus *Ginkgo*, das aber in schwacher verwandtschaftlicher Beziehung zu den Koniferen und *Cycas*, den ersteren aber näher steht. Auch *Podocarpus* steht weit von den anderen entfernt; merkwürdig ist es, daß das Immuns Serum für *Podocarpus macrophylla form. angustifolia* sehr stark mit dem *Ginkgo*-Extrakt reagiert.

Torreya und *Taxus* sind relativ nahe, wenn auch nicht innig, verwandt. Die *Taxaceae* und *Podocarpeae* aber scheinen dies ziemlich weit zu sein und stehen den *Pinaceae* näher, obwohl sie mit *Podocarpus* zu den *Taxaceae* gestellt sind.

Picea, *Tsuga* und *Abies* sind nahe verwandt, was mit der Klassifikation übereinstimmt. *Larix* ist nahe oder relativ nahe verwandt mit allen *Pinaceae*-Gattungen und den *Taxaceae*. Innig verwandt miteinander sind alle *Pinus*-arten, können aber verwandtschaftlich in 2 Gruppen geteilt werden, weil *P. pumila* und *pentaphylla* sich ähnlich wie *Larix* verhalten, die übrigen aber relativ weit von den anderen *Pinaceae*-Gattungen entfernt zu sein scheinen.

Sciadopitys scheint ziemlich abgesondert zu stehen und hat nur schwache Verwandtschaft mit den meisten *Pinaceae* und *Taxaceae*. Da *Sciadopitys*, *Cunninghamia* und *Cryptomeria* nicht nahe verwandt sind, gehören sie wohl nicht in die Gruppe der *Taxodieae*.

Die zu den *Cupresseae* gehörenden *Thujopsis*, *Thuja*, *Chamaecyparis* und *Juniperus* sind nahe verwandt untereinander und ziemlich nahe mit *Larix*, ferner mehr oder minder mit den meisten anderen *Coniferae*, so daß *Thuja orientalis* mit den *Taxaceae* und *Podocarpeae* und sogar mit *Ginkgo* verwandt zu sein scheint.

Einige Abweichungen von den üblichen Systemen weisen also doch die Gymnospermen auf und zu erwähnen ist noch, daß die Verwandtschaftsreaktion nicht selten ganz anders ausfällt, wenn man die zur Immunisierung verwendete und die zur Präzipitation bewertete Pflanzenart austauscht.

Redaktion.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Hasler, Alfred , Über die Entwicklungsgeschichte einiger Rostpilze. Mit 2 Textfig. 35	et Bred. und seine Beziehung zu den Kolloiden. Mit 2 Textfig. 1
Kraus, R. , Zur Frage der Bekämpfung der Heuschrecken mittels des <i>Coccobacillus acridiorum</i> d'Herelle. 50	Vogel, J., u. Zipfel , Beiträge zur Frage der Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosen-Knöllchenbakterien und deren Artbestimmung mittels serologischer Untersuchungsmethoden. 13
Lantusch, Kurt , <i>Bacillus amylobacter</i> A.	

Referate.

Abderhalden, Emil 56, 57	Kammerer, Paul 54	Oppel, Albert, s. Böhm, Alexander.
Bahr, C., s. Gordan, P.	Kofler, Ludwig 62	Oppenheimer, Carl, u. Weiß, Otto 55
Böhm, Alexander, u. Oppel, Albert 58	Köketsu, Riichiro 62	Schmidt, Hans 61
Clark, W. Mansfield 61	Lampert, Kurt 58	Wasicky, R. 60
Czapek, Friedrich 57	Lehmann, K. B., u. Neumann, R. O. 53	Weiß, Otto, s. Oppenheimer, Carl.
Fürth, Reinhold 59	Löhnis, F. 54	Welten, Heinz 55
Gordan, P., u. Bahr, C. 53	Neumann, R. O., s. Lehmann, K. B.	Whetzel, H. H. 53
Hager, Hermann 59	Northrup, Zae 61	

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 13. Mai 1921.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 54. No. 3/7.

Ausgegeben am 12. Juli 1921.

Referate.

Ogata, Daizo, Über die Stelle des *Limulus* in der Systematik. (Mitt. a. d. Medizin. Fakultät d. kaiserl. Universit. Kyushu. Bd. 4. 1917. S. 131—137.)

Da die Stellung der Limuliden unter den Arthropoden immer noch strittig ist, hat Verf., nachdem schon Nuttal durch Präzipitationsversuche die nahe Verwandtschaft von *Limulus polyphemus* mit den Spinnen festgestellt hatte, die Beziehungen zwischen ihnen und den letzteren mittels der spezifischen Eiweißreaktionen an *Limulus longispina* und *Neptunus pelagicus*, *Palinurus japonicus*, *Penaeus spec.*, *Araneus ventricosus* und *Pachytylus danicus* L. andererseits untersucht. Bei den Präzipitationsversuchen dienten ihm als Antigene die vom Herzen direkt entnommenen und von Gerinnsel befreiten Hämolymphe, mit denen Kaninchen immunisiert wurden. Die Hämolymphe wurde mit 0,35% Kochsalzlösung verschieden verdünnt (siehe Tabelle), 0,6—0,7 ccm davon auf 0,1 ccm Immunserum überschichtet und nach 10—15 Min. das Resultat bei Zimmertemperatur abgelesen. Ergebnis der Versuche: *Limulus*-Kaninchenserum wirkt am stärksten präzipitierend auf die *Limulus*-Hämolymphe, weniger stark auf die *Pachytylus*- und gar nicht auf die *Neptunus*-, *Palinurus*- und *Penaeus*-Hämolymphe. — Das *Neptunus*-Kaninchenserum präzipitiert die *Neptunus*-Hämolymphe am stärksten, nicht aber die *Limulus*-Hämolymphe. Die Reihenfolge nach der Stärke der Präzipitatbildung ist: *Neptunus*, *Palinurus*, *Pachytylus*, *Araneus* und *Limulus*.

Bei den Komplementbindungsversuchen wurden dieselben Antigene und Immunsere wie bei dem Präzipitationsverfahren benutzt; der hämolytische System bestand aus Hammelblutkörperchen (5% Aufschwemmung in physiol. Kochsalzlösung). Im Hauptversuche wurde das Immunserum in konstanter Dosis, das Antigen in fallenden Dosen und das Komplement in der Grenzdosis zusammengemischt und 1 Std. bei 37° im Brutschrank gelassen, worauf 1 ccm Blutkörperchenaufschwemmung und der hämolytische Ambozeptor in 3facher Grenzdosis zugesetzt und nach 2 Std. bei 37° C im Brutschrank das Resultat abgelesen wurde. Für positive Reaktion spricht keine Hämolyse. Die Versuche ergeben auch hier, daß *Limulus* näher mit den Arachniden als mit den Crustaceen verwandt ist.

In den Anaphylaxieversuchen, wo als Vorbehandlung je 0,001 ccm *Limulus*- oder *Neptunus*-Hämolymphe Meerschweinchen subkutan injiziert wurde und nach 12—18 Tagen 0,9—1,5 ccm körperwarmer Hämolymphe intravenös reinjiziert wurde, waren zwar die Resultate nicht entscheidend, ließen aber doch schließen, daß *Limulus* mit den Crustaceen nicht nahe verwandt ist, wohl aber nahe mit den Arachniden.

Redaktion.

Hansen, Adolph, Die Pflanzendecke der Erde. Eine allgemeine Pflanzengeographie. 8°. VIII + 276 S. 1 Karte u. 6 Taf. Leipzig u. Wien (Bibliographisch. Institut.) 1920.

Das vorliegende Werk ist ein kurzer Auszug aus dem 3. Bande von **Kerners** allgemein bekanntem „Pflanzenleben“, zu dem Verf. sich auf Veranlassung des Verlages entschlossen hat, weil er es für nützlich hielt, die zur allgemeinen Bildung gehörige Pflanzengeographie in kurzer, handlicher Fassung weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Das Buch erhält einen eigenen Charakter dadurch, daß die Einleitung ganz neu von **Hansen** geschrieben ist und mancherlei in der Spezialliteratur verborgene, wertvolle Tatsachen, die auch für unseren Leserkreis von Interesse sind, enthält, wie z. B. in den Abschnitten: Einfluß des Bodens und der Menschen auf die Flora, Herkunft und Verbreitung der Kulturpflanzen und der Unkräuter, die ökologische Erklärung der Vegetationsformen, Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit und edaphische und klimatische Formationen.

Daß es Verf. gelungen ist, das gesteckte Ziel zu erreichen, dafür bürgen schon sein Name in der Wissenschaft und seine langjährigen Erfolge als akademischer Lehrer. Da in den letzten Wochen vor seinem am 24. Juni 1920 erfolgten Tode die Fertigstellung des Buches ihm selbst nicht mehr möglich war, hat sich **G. Funk** dieser Aufgabe unterzogen.

Das Buch, das von dem bekannten Verlage sehr gut ausgestattet ist, wird nicht nur in den Kreisen der Bildungsbedürftigen, sondern auch in denen der Fachgelehrten mit Interesse gelesen werden. Redaktion.

Brauer-Tuchorze, J. E., Cello-Kresol, ein Großdesinfektionsmittel. (Chemiker-Zeitg. Bd. 45. 1921. S. 97.)

Cello-Kresol enthält neben 20% Kresolen einen hohen Prozentsatz hochmolekularer Kohlenwasserstoffe und vereinigt mit der sicher keimtötenden eine gute desodorierende Wirkung. Es mischt sich in jedem Verhältnis mit Wasser, übt auf die Haut keine ätzende Wirkung aus und hat hohe reinigende Kraft. Von einer 1proz. Lösung wurden Schweineseuchen- und Rotlaufbazillen in 6 Min., Hühnercholera-, Kälberpneumonie- und Druse-Bakterien in 8 Min., widerstandsfähigere Mikroben in 10 Min. abgetötet. Zur gründlichen Desinfektion von Ställen usw. nimmt man 2proz. Lösungen, die nach 15 Min. völlige Keimfreiheit gewährleisten. Das Präparat hat sich außerdem als zuverlässiges Desinfektionsmittel in der Land- und Forstwirtschaft, im Obst-, Wein- und Gartenbau zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und zur Beseitigung tierischer Schädlinge bewährt. Heuss (München).

Heuss, R., Die keimtötende Kraft von elektrolytisch dargestellter Hypochloritlauge („Antiformin“). (Zeitschr. f. d. ges. Brauwes. Bd. 42. 1919. S. 351.)

Die Bestimmung der keimtötenden Kraft käuflicher Antiforminlösungen durch **H. Will** im Jahre 1902 ergab sehr gute Resultate. Es wurde damals die Einwirkung von 1-, 2- und 5proz. Lösungen mit einem Chlorgehalt von 0,055, 0,11 und 0,275% auf verschiedene Organismen geprüft. Die zu der diesmaligen vergleichenden Prüfung elektrolytisch hergestellte Lauge war 3,6grammig, d. h. sie enthielt 3,6 g wirksames Chlor im Liter oder 0,36%. Man stellte von ihr durch Verdünnung genau obige Konzentrationen her und ließ diese auf je 1 und 2 g einer Kultur- und einer wilden Hefe, die auch zu den damaligen Untersuchungen mit herangezogen worden waren, 5,10

und 15 Min. lang einwirken. Die Versuche ergaben, daß die auf elektrolytischem Wege hergestellte Antiforminlösung in bezug auf keimtötende Kraft in gleicher Weise befriedigte wie die im Jahre 1902 untersuchte Handelsprobe. Die Grenze lag auch diesmal bei einem der damaligen Konzentration von 1% entsprechenden Gehalt an 0,055proz. wirksamem Chlor.

Heuss (München).

Rosenbruch, Wilhelm, Über den Einfluß des konstanten elektrischen Stromes auf Bakterien. [Inaug.-Dissert., Hannover.] 8°. 40 S. 10 Textfig. Hannover (Vereinsbuchdruck.) 1921.

Nach einer historischen Übersicht und Schilderung der Methodik beschreibt Verf. eingehend seine Versuche mit Staphylokokken, *Bacterium coli commune*, Milzbrandbazillen und Rotlauf, die zu folgenden Resultaten geführt haben:

Die Bakterien können in ihrer Keimkraft graduell bis zu deren völliger Vernichtung durch den konstanten elektrischen Strom abgeschwächt werden, und zwar sowohl bei ruhender als auch bei der Durchströmung des Versuchesgefäßes mit immer neuer Kochsalzlösung.

Bei ruhender Flüssigkeit erfolgt die Schwächung um so langsamer bis zur völligen Vernichtung der Keimkraft, je langsamer die Chlorkonzentration ansteigt, je geringer also die Stromstärke bzw. je größer die umgebende Flüssigkeitsmenge ist.

Ursache dieser Abschwächung sind die bei der Elektrolyse entstehenden Polprodukte, nicht aber der Strom an sich. Cl, HCl und labile Chlorsäuren kommen an der Anode als wirksame Stoffe in Betracht. Von der Menge der Polprodukte resp. dem prozentualen Gehalt der elektrolytischen Flüssigkeit an wirksamen Stoffen hängt die Schnelligkeit der Abschwächung bzw. der Abtötung der dem Strome ausgesetzten Bakterien direkt ab. Bei ruhender Versuchsflüssigkeit hängt der Prozentgehalt von ihrer Menge und der angewandten Stromstärke ab, bei bewegter (strömender) Flüssigkeit außerdem aber noch von der Strömungsgeschwindigkeit. Während die Stromstärke dem Prozentgehalt direkt proportional ist, sind Flüssigkeitsmenge und ihre Strömungsgeschwindigkeit ihm umgekehrt proportional. Eine ungesetzmäßige Änderung erfährt außerdem der Prozentgehalt der wirksamen Stoffe durch Diffusion in die umgebenden Medien, weswegen eine Kontrolle des Prozentgehaltes unbedingt erforderlich ist.

Diese Kontrolle ist bei ruhender Flüssigkeit leichter als bei bewegter, weil bei ersterer nur eine Zunahme des Prozentgehaltes in Frage kommt, während bei strömender Flüssigkeit im Falle einer erhöhten Strömungsgeschwindigkeit auch eine Abnahme erfolgen kann, der im umgekehrten Falle wieder eine Zunahme folgt.

Beide Verfahren sind für die praktische Anwendung gleich gut und gleich schlecht; sobald es aber gelingt, die Strömungsgeschwindigkeit konstant zu erhalten, ist das Durchströmungsverfahren unbedingt vorzuziehen, und zwar wegen der einfacheren Apparatur und weil eine Kontrolle des Prozentgehaltes unnötig ist.

Redaktion.

Rudolf, C., Pyricit und seine Wirkung auf Mikroorganismen. (Zeitschr. f. d. ges. Brauw. Bd. 41. 1918. S. 90.)

Die im gärungsphysiologischen Laboratorium der Österr. Versuchsstat. u. Akad. f. Brauind. ausgeführte Dissertation führte zu folgenden Ergebnissen:

5*

1. Durch die qualitative chemische Analyse wurde die Anwesenheit der Basen: Natrium nebst Spuren von Eisen und der Säuren: Schwefelsäure, Fluorwasserstoffsäure und Borsäure erwiesen.

2. Diese Bestandteile sind in Form von Natriumbisulfat ($\text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$), Borfluornatrium (NaFBFL_2) und Natriumfluorid (NaF) aneinander gebunden.

3. Die die stark bakterizide Wirkung des Pyricit bedingenden Agenzien sind die beim Auflösen des letzteren in Wasser durch die Einwirkung des Natriumbisulfats auf das Borfluornatrium und auf das Natriumfluorid entstehende freie Flußsäure und Borsäure und wahrscheinlich auch Borfluorwasserstoffsäure und hochmolekulare, Bor und Fluor enthaltende komplexe Säuren.

4. Die den Desinfektionsversuchen zugrunde gelegten Verfahren trugen den prinzipiellen Forderungen Grubers Rechnung, wurden aber im übrigen den Lebens- und Wachstumsbedingungen der zu untersuchenden Organismen und den spezifischen Eigenschaften des Pyricit möglichst angepaßt.

5. Die Desinfektionsversuche ergaben, daß Pyricit auf alle untersuchten Mikroorganismen sehr stark aseptisch und desinfizierend wirkt. Ganz besonders kräftig war die Wirkung gegen die bei den Versuchen verwendeten Schimmelpilze.

6. Als Resultat der Versuche über die quantitative Giftwirkung des Pyricit auf frische Preßhefe ergab sich, daß die letale Dosis für 10 g Preßhefe zwischen 0,5 und 0,25 g Pyricit liegt, also ziemlich nieder, was für die Güte des Mittels spricht.

7. Bei 50° C wirkt Pyricit viel kräftiger als bei niederen Temperaturen.

8. Auf Kalk, Beton, Zementunterlage und an Orten, wo stark basische Reaktion herrscht (z. B. in Ställen), wird die Wirkung des Pyricit einigermaßen geschwächt, da in diesen Fällen eine Neutralisation bzw. Bindung der wirksamen Agenzien des Pyricit zu in Wasser unlöslichen und damit unwirksamen Verbindungen erfolgt.

9. Pyricit wird daher mit Erfolg zur Desinfektion in der Landwirtschaft, in der Industrie und speziell in der Gärungsindustrie zu verwenden sein.

Heuss (München).

Stoklasa, Julius, unt. Mitwirk. von Šebor, J., Zdobnický, W., Týmich, F., Horák, O., Němec, A. und Cwach, J., Über die Verbreitung des Aluminium-Ions in der Pflanzenwelt. Über den Einfluß des Aluminium-Ions auf die Keimung des Samens und die Entwicklung der Pflanzen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 88 u. 91. 1918.)

Wie Verff. gefunden haben, kommt den Aluminium-Ionen eine gewisse Rolle bei der Mechanik der Aufnahme der Aschenbestandteile durch das lebende Protoplasma bei dem Adsorptionsvorgang, sowie bei dem Wachstumsprozeß, und zwar in dem Stadium der Materialanhäufung und in dem Stadium der Streckung einer jeden Zelle. Ausführliche Versuche erwiesen, daß alle Organe der Xerophyten einen kleinen Aluminium-Iongehalt besitzen, wenn auch oft bloß Spuren davon konstatierbar sind, wie dies in den weißen Blüten und Samen der Phanerogamen der Fall und höchstens Spuren einer individuellen Eigenschaft gewisser Xerophyten ist, die das Aluminium-Ion nur in ganz geringen Quantitäten aus dem Boden resorbieren. Dagegen haben die Hydrophyten und Hygrophyten einen großen Aluminiumgehalt,

und zwar unter den Algen die Chlorophyceen, von denen *Bryopsis* in der Trockensubstanz 1,414% und *Halimeda opuntia* 1,419%, die Phaeophyceen *Sargassum bacciferum* dagegen 1,512% Aluminiumoxyd aufweisen, und die Rhodophyceen *Delesseria* 2,332%, *Chara hispida* dagegen 0,867%. Bei den Filices ist im Wurzelstock immer mehr Aluminiumoxyd als in den oberirdischen Teilen vorhanden; so enthalten *Aspidium Filixmas* im Wurzelstock 0,796%, in den oberirdischen Teilen 0,031% und die *Equisetales* im Wurzelstocke 1,737 bis 1,775% in den oberirdischen Teilen 0,345—0,478% Aluminiumoxyd, von dem die *Lycopodiales* in der Trockensubstanz des keimenden Stengels mit den Nebenwurzeln 5,46—6,66%, in den oberirdischen Teilen aber 1,844—2,111% enthalten. Reich an Aluminium sind auch die Cyperaceen, von denen z. B. *Scirpus maritimus* in den Wurzeln 3,037%, im oberirdischen Teile 0,139%, von den Polygonaceen *Rumex maritimus* in den Wurzeln 2,704%, den oberirdischen Teilen 0,101% Aluminiumoxyd aufweisen.

Viele Hydrophyten und Hygrophyten enthalten in der Trockensubstanz des Wurzelstockes oder der Wurzeln 0,104—0,766%, im oberirdischen Teile 0,018—0,276% Aluminiumoxyd, während sich in den Blüten sowie den Samen der von Verff. untersuchten Phanerogamen stets Aluminium in nennenswerten Mengen vorfindet.

Die Ökonomik der Hydrophyten und Hygrophyten zeigt, daß bei der Mechanik des Mineralstoffwechsels die Aufnahme des Aluminium-Ions durch die Zelle aus dem Wasser oder Boden ein spezielles Bedürfnis ist. Bei der Zellenfunktion der Hydrophyten oder Hygrophyten ist ein besonderes quantitatives Wahlvermögen für das Aluminium-Ion sichtbar, das sich in den Wurzeln, Rhizomen, Wurzelknollen und Zwiebeln der höher organisierten Pflanzen konzentriert. Der oberirdische Teil höher organisierter Pflanzen enthält immer weniger Aluminium-Ion als der unterirdische und in den Samen wird Aluminium aufgespeichert.

Bei den Mesophyten ergab sich, daß bei allen auf trockenem Standorte sich entwickelnden Pflanzen, sowohl die Wurzeln, als auch die oberirdischen Teile ungemain arm an Aluminium-Ion waren, während dieselben Pflanzen auf nassem, sumpfigen Boden speziell in den Wurzeln merkliche Quantitäten davon akkumuliert haben.

Die Versuchsergebnisse über den Einfluß des Aluminium- und Mangan-Ions auf den Keimungsprozeß der Mesophyten ergaben, daß die antagonistische Ionenwirkung bei Anwendung von 0,005 Atomgew. Mangan in Form von Manganchlorid und 0,0001 Aluminiumchlorid zur vollen Geltung kam. Die Depression in der Keimungsenergie, welche durch die Konzentration von 0,005 Atomgew. Manganchlorid eintrat, wurde durch das Aluminiumchlorid wieder paralytisiert und dasselbst ein Mehrertrag an Pflanzenmaterie konstatiert.

Interessant war die Einwirkung des Aluminium-Ions auf die Xerophyten, indem bei einer Konzentration von 0,001 Atomgew. Aluminiumsulfat pro 1 l der Nährlösung schon nach 24 Tagen eine giftige Wirkung zu konstatieren war, was sich in einem Rückstand in der Entwicklung der Pflanzen gegenüber den Kontrollpflanzen manifestierte. Die Hydrophyten und Hygrophyten sind gegen die Einwirkung des Aluminium-Ions sehr widerstandsfähig; 0,0005 und 0,00075 Atomgew. Aluminiumsulfat waren für ihre Entwicklung gegenüber Pflanzen, die sich in einer Nährlösung ohne Aluminium-

Ion entwickelten, vorteilhaft und 0,001 Atomgew. Aluminiumsulfat pro 1 l Nährlösung riefen bei *Carex riparia*, *C. vesicaria*, *C. silvatica*, *Ranunculus fluitans*, *Galeopsis versicolor* und *Caltha palustris* üppiges und schönes Wachstum hervor.

Wurde 1 l der Nährlösung mit 0,002 Atomgew. Eisen nur 0,0005 Atomgew. Aluminium zugesetzt, so war der Entgiftungseffekt bei allen Versuchspflanzen gegenüber den letzten Vorversuchen markant, denn die Stoffwechselanomalien werden durch diese kleinen Aluminiumquantitäten aufgehoben.

Alle von den Verff. ausgeführten Versuche bewiesen, daß weder Eisen noch Mangan die gegenseitige Entgiftung hervorrufen kann, sondern daß die Aufnahme des Ferro- oder Ferri- und Mangan-Ions seitens des Wurzelsystems der Pflanzen einzig und allein durch das Aluminium-Ion bewirkt wird.

Bei Verfolgung der Toxizität des Aluminium-Ions findet man, daß 0,005 Atomgew. Aluminiumsulfat pro 1 l Nährlösung schon die Entwicklung stark herabsetzte und daß bei 0,01 Atomgew. Aluminiumsulfat schon alle Pflanzen nach 19 bis 24 Tagen abstarben.

Eisen ruft schon in 0,005 Atomgew. in Form von Eisensulfat toxische Symptome auf das Protoplasma hervor, sowie Abkürzung der vegetativen, blätterbildenden Phase. Bei 0,006 Atomgew. Eisensulfat war die Pflanze nach 15—21 Tagen abgestorben.

Die Giftwirkung des Mangans zeigte sich folgendermaßen: 0,008 Atomgewicht Mangansulfat pro 1 l der Lösung tötete die Pflanzen nach 12—20 Vegetationstagen vollständig ab.

Weiter sei hervorgehoben, daß ein allgemeiner mathematischer Ausdruck für die Vegetationskurven abgeleitet und an den Versuchsergebnissen geprüft und eine physiologische Wirkungstheorie für die chemischen Agentien entwickelt und nach derselben sowohl die Wirkungsfaktoren der einzelnen Ionen, als auch die Wirkungsgrade derselben für verschiedene Konzentrationen berechnet wurden.

Verff. haben ferner die elektrische Leitfähigkeit der angewandten Lösungen bei 18° festgestellt, und zwar sowohl von Aluminiumchlorid wie Aluminiumsulfat-, als auch Manganchlorid- und Mangansulfat-Lösungen, wie auch deren Gemischen. Die quantitativen Ergebnisse der Samenkeimung und Entwicklung der Pflanzen verglichen mit den physiologischen Wirkungsgraden der Ionen und den Dissoziationsgraden der Salze, zeigten, daß die Wirkungsfaktoren um so größer sind, je empfindlicher die Pflanzenart gegen die katalytische Wirkung ist. Der Organismus der Mesophyten ist in der Regel empfindlicher gegen die Aluminium-Ionen als gegen die Mangan-Ionen und die entwickelte Pflanze gegen das Aluminium-Ion weniger empfindlich als gegen das Ferro-, Ferri- und Mangan-Ion, was sich erklären läßt damit, daß das Aluminium sich bei den entwickelten Pflanzen im Wurzelsystem, das Eisen und Mangan aber in den Chlorophyllorganen lokalisiert. In dem Wurzelsystem der höher organisierten Pflanzen kommt der Ionenaustausch zur vollen Geltung, während bei den Keimlingen das Aluminium im ganzen Organismus vorhanden ist und toxische Wirkungen hervorruft. Neben der Dissoziation übt wahrscheinlich auch die Hydrolyse, die bei dem Aluminium mit der Verdünnung weiter fortschreitet und eine mit der Salzkonzentration anfangs ansteigende Konzentration der Wasserstoff-Ionen zur Folge hat, einen starken toxischen Einfluß auf die Keimung aus.

In Gemischen war die Wirkung geringer als es der Summe der einzelnen Ionenkonzentrationen entsprechen würde. Insbesondere wurde eine Herabsetzung der Schädlichkeit der Ferro-, Ferri- und Mangan-Ionen durch das Aluminium-Ion beobachtet und ein weitgehender Parallelismus zwischen dem physiologischen Wirkungsgrade und den Dissoziationsgraden, bzw. der Leitfähigkeit des Aluminium- und Manganchlorids, ferner Aluminium- und Mangansulfats, sowie deren Gemischen konstatiert. Sodann wurde gefunden, daß sich das Aluminium- und Manganchlorid, sowie Aluminium-, Eisen- und Mangansulfat bei den verschiedenen Pflanzen nach verschiedenen Wirkungsfaktoren zur Geltung bringt, und daß die katalytische Wirkung der Kationen in direkter Proportionalität mit dem Wirkungsfaktor steht. Der Verlauf und die Wirkungsgrade, nach welchen die einzelnen Wirkungsfaktoren bei verschiedenen Konzentrationen zutage treten, ist jedoch bei den verschiedenen Pflanzen und Salzen sehr ähnlich.

Dieser Erscheinung ähnelt die festgestellte Depression der elektrischen Leitfähigkeit und Dissoziation in den Gemischen von Aluminium-, Eisen- und Manganchloriden, sowie Sulfaten gegenüber der Dissoziation der einzelnen Salze für sich.

B u f k a (Prag).

Goerrig, Elisabeth, Vergleichende Untersuchungen über den Carotin- und Xanthophyllgehalt grüner und herbstlich gelber Blätter. (Beiheft. z. Botan. Centralbl. Orig.-Arb. Abt. I. Bd. 35. 1918. S. 342—394.)

Ogleich die Untersuchungen der Verf. nach verschiedenen Richtungen hin noch einer Ergänzung bedürfen, sind folgende Schlußfolgerungen betreffend die Bedeutung des Carotins und Xanthophylls für die Herbstfärbung doch von Interesse:

Carotin und Xanthophyll beteiligen sich an der herbstlichen Blattpigmentierung während der nekrobiotischen Phase, wobei Xanthophyll das Carotin mindestens um das Doppelte übertrifft. Den im Herbstblatt auftretenden Farbton bedingen außer den gelben Chloroplastenpigmenten andere, in Wasser bzw. verdünntem Azeton lösliche, gelbe bis gelbbraune Farbstoffe.

Die Carotin- und Xanthophyllmenge im Herbstblatt, verglichen mit der des grünen Blattes kurz vor der Vergilbung, wechselt je nach der Pflanzenart und ist von äußeren Wachstumsbedingungen stark abhängig.

Zwischen den grünen und gelben Farbstoffen des Chloroplasten scheinen quantitative genetische Beziehungen nicht zu bestehen. Das Schwinden der grünen Pigmente und die Vermehrung oder Verminderung der gelben Prozesse sind wahrscheinlich unabhängig voneinander verlaufen. Bei ungünstiger Witterung vermindert sich, wenn im Herbst das Blattgrün sich zersetzt und der Stickstoffgehalt des Blattes fast ganz verschwindet, auch der Gehalt an Carotin und Xanthophyll, wogegen derselbe bei günstigen äußeren Bedingungen sich nicht unbeträchtlich vermehrt.

In den panaschierten Blättern fehlen in den farblosen Teilen alle Chloroplastenpigmente.

Gegen Licht und hohe Temperatur sind Carotin und Xanthophyll verschieden empfindlich. Extrahiertes Xanthophyll soll durch Licht leichter zersetzlich sein als Carotin; im lebenden Blatte aber scheinen beide Pigmente ihre Eigenschaften zu tauschen. Allem Anschein nach ist Xanthophyll gegen hohe Temperaturen empfindlicher als Carotin.

R e d a k t i o n.

Warburg, Otto, Über die Geschwindigkeit der photochemischen Kohlensäurezersetzung in lebenden Zellen. II. (Biochem. Zeitschr. Bd. 103. 1920. S. 188—217.)

Uns interessiert hier nur folgende Angabe über die Wirkung der Blausäure auf die Assimilation: Die Assimilation der aufgenommenen CO_2 ist sehr empfindlich gegen niedere Konzentrationen dieses Gases, aber bei gleichen Konzentrationen wird im Licht keine Atmungs- CO_2 ausgeschieden, was im Dunkeln der Fall ist. Es muß daher die blausäurebeladene Zelle nicht Atmungs- CO_2 , sondern irgendwelche intermediäre Atmungsprodukte reduzieren. Bei normaler Assimilation entstehen wohl irgendwelche intermediäre Atmungsprodukte (Peroxyde?) aus der aufgenommenen CO_2 . Die Blausäure würde dann nur diese primäre Umsetzung, nicht aber die eigentliche photochemische Reduktion hemmen. M a t o u s c h e k (Wien).

Bolte, Elisabeth, Über die Wirkung von Licht- und Kohlensäure auf die Beweglichkeit grüner und farbloser Schwärmmzellen. (Jahrb. f. wiss. Bot. Jahrg. 59. 1920. S. 287—324.)

Die Photokinesis stellt Verf. für viele Organismen, namentlich Flagellaten, fest; es tritt bei ihnen außer der positiven auch die negative Photokinesis auf (Zurruhekommen im Licht und Beweglichkeit der Schwärmer im Dunkeln), z. B. bei *Chlamydomonas tingingens*, *Haematococcus*. Es gibt auch photokinetisch indifferente Schwärmer, z. B. bei *Euglena proxima*, *Polytoma uvella*, *Chilomonas curvata*. Die positive Photokinesis (Dunkelstarre) unterscheidet sich von der negativen (Lichtstarre) dadurch, daß bei ersterer die Geißeln erhalten bleiben und die Bewegung durch Beleuchtung leicht wieder erzeugt werden kann, daß bei letzterer diese abgeworfen werden. Es existiert keine einfache Beziehung zwischen Assimilatmenge und Eintreten der Dunkelstarre; durch Fütterung mit organischen Stoffen konnte die Dunkelstarre nicht hinausgeschoben werden. Einfluß der CO_2 -Tension auf die Starrezustände: Bei den meisten Organismen ließ sich bei CO_2 -Entzug das Aufhören der Beweglichkeit feststellen (positive Chemokinesis), was zum Teil auf dem Einfluß der H-Ionen beruht, da bei *Euglena hyalina* ein Ersatz der CO_2 durch andere Säuren möglich ist. Zumeist aber handelt es sich offenbar um eine spezifische Wirkung, die sich auch nicht mit der assimilatorischen Funktion der CO_2 decken muß. Die grüne *Euglena proxima* wird z. B. im Licht und im Dunkeln bei CO_2 -Entzug nach 3—4 Tagen, sonst erst nach 8 Tagen, starr; im Dunkeln konnte nach Wiedereintritt der CO_2 die Beweglichkeit wieder hervorgerufen werden. M a t o u s c h e k (Wien).

Stoklasa, Julius, Über die Radioaktivität des Kaliums und ihre Bedeutung in der chlorophyllosen und chlorophyllhaltigen Zelle. I. Der Mechanismus der physiologischen Wirkung der Radiumemanation und der Radioaktivität des Kaliums auf die biochemischen Vorgänge bei dem Wachstumsprozeß der Pflanzen. II. Die Bedeutung der Radioaktivität des Kaliums bei der Photosynthese. III. (Biochem. Zeitschr. Bd. 108. 1920. S. 109—184.)

Diese grundlegenden Arbeiten bringen uns folgende, durch viele eigene Versuche erhärtete Tatsachen: Die Radioaktivität ruft einen günstigen Einfluß auf das Erwachen des Embryo in Samen hervor. Die strahlende Sonnenenergie, welche in der chlorophyllhaltigen Zelle die Synthese des organischen Materials aus anorganischer Substanz bewirkt, steht im Zusammenhang mit den β - und γ -Strahlen, welche das K aussendet. Dieses Element sendet Strahlen aus, welche die ganze chlorophyllhaltige Zelle durchdringen und sich gewiß bei der ganzen Photosynthese und bei der Produktion der organischen Substanz durch die Assimilation von CO_2 beteiligen. Dieser fundamentale endothermische Vorgang und die photosynthetische Assimilation der CO_2 besteht in der Zersetzung des Kaliumbikarbonates unter Lichtwirkung zu Ameisensäure, Sauerstoff und KCO_3 , sowie in der weiteren Zerlegung der Ameisensäure zu Formaldehyd und O. Diese Erscheinungen treten auch bei dem Stoffwechselprozeß der Bakterien zutage. Verf. experimentierte mit *Azotobacter chroococcum*. Dieses ist reich an Kaliumion. In der Trockensubstanz fand er 4,93—5,2% P_2O_5 , 2,41—2,65% K_2O , 8,2—8,6% Reinasche. Von den Ammonisationsbakterien, zu denen *Bac. mycoides* zählt, wurden in bezug auf die genannten Stoffe die Procente gefunden: 4,07, 2,27, 7,50, bei dem Denitrifikationsbakterium *Bac. fluorescens liquefaciens* die Procente 5,32, 0,83, 6,48. Die Radiumemanation von 80—150 ME = $32\ 080 \cdot 10^{-12}$ = $60\ 150 \cdot 10^{-12}$ = 0,000032—0,00006 mg Ra pro l hat auf die Entwicklung der Bakterien nicht schädlich gewirkt, im Gegenteil steigt bei *Az. chroococcum* die Assimilationspotenz des elementaren N ungemein. Eine Wachstumsverzögerung der Bakterien konnte bei dieser Dosierung nicht beobachtet werden. Verf. fand auch, daß die Radiumemanation (in den Emanatorien) selbst in schwacher Affinität sehr günstig auf Bakterien einwirke, welche elementaren N assimilieren und daß sie auf die N-Anreicherung des Bodens ebenso wirke. Es wird also keine toxische Wirkung ausgeübt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Boosfeld, Albert, Beiträge zur vergleichenden Anatomie stammsukkulenter Pflanzen. (Beiheft. z. Botan. Centralbl. Orig.-Abhdl. Abt. I. Bd. 37. 1920. S. 217—252. Mit 2 Taf.)

Die die Stammsukkulenten charakterisierenden morphologischen und anatomischen Eigentümlichkeiten sind in erster Linie durch Anpassung hervorgerufen. Hierher gehören in morphologischer Hinsicht der von normalen Angiospermenpflanzen so stark abweichende Habitus, der sich in den grünen, weichen, verschieden gestalteten, wenig verzweigten Stämmen und dem Fehlen gewöhnlicher Laubblätter ausprägt. In anatomischer Hinsicht sind die starke Entwicklung von Grundgewebe, die lange Erhaltung der Epidermis und die kleinen, isolierten Gefäßbündel hervorzuheben. Die auf phylogenetischer Basis beruhenden Unterschiede treten hinter diesen Anpassungserscheinungen weit zurück.

R e d a k t i o n.

Van Wisselingh, C., Untersuchungen über Osmose. (Flora N. F. Bd. 13. 1920. S. 359—420.)

Eine wertvolle Arbeit, die sich ihrem Charakter nach leider nicht zum ausführlichen Referate an dieser Stelle eignet. Bemerkt sei daher nur, daß Verf. nach einer kritischen geschichtlichen Darstellung die Schwierigkeit betont, zur Kenntnis der osmotischen Erscheinungen und der semipermeablen Wände, besonders der Plasmawände, durchzudringen, obgleich diese Frage

schon lange in der lebenden Natur eine bedeutende Rolle spielt und ihr in der physikalischen Chemie die größte Bedeutung beigelegt wird.

Van Wisseling behandelt dann die gegenwärtige Kenntnis der Epidermiszellen der Lythrazeen, um dann ausführlicher auf den Bau der Epidermiszellen der Samen von *Cuphea lanceolata* einzugehen, worauf er speziell der merkwürdigen Erscheinung der Umstülpung der Haare bespricht. Auf Grund seiner Untersuchungen nimmt er an, daß die Durchbohrung der Zellwand durch Schwellung verursacht wird, daß die Umstülpung der Haare eine vom Leben abhängige osmotische Erscheinung ist und die nachherige Zusammenziehung auf eine geringe Permeabilität des Plasmas für den im Zellsaft gelösten Stoff zurückgeführt werden muß.

Nachdem Verf. zu der Überzeugung gekommen war, daß die Umstülpung der Haare eine osmotische Erscheinung ist, erhob sich die Frage, ob es möglich sein würde, mit Hilfe der Haare annähernd das Molekulargewicht chemischer Körper und den Dissoziationsgrad von Elektrolyten zu bestimmen, wie dies de Vries mit so großem Erfolg mit Hilfe seiner plasmolytischen Methode getan hat. Eine solche Bestimmungsmethode zu finden, ist ihm denn auch gelungen, womit er sehr befriedigende Resultate erzielt hat.

Die neue Methode ist keine plasmolytische und stützt sich nicht auf das Zurückziehen des Plasmas von der Wand, sondern auf den Eintritt des Stillstandes des osmotischen Phänomens, das die *Cuphea*-Haare zeigen. Schwierigkeiten bereitete dabei der ungleichmäßig große osmotische Druck in den Epidermiszellen desselben Samens und während der Umstülpung der Haare selbst in ein und derselben Zelle. Näheres, wie Verf. diese und andere Schwierigkeiten überwunden hat, ist in der Originalarbeit nachzulesen. Erwähnt sei nur noch, daß die von ihm gefundene, neue biologische Methode zur Bestimmung des Molekulargewichtes und des Dissoziationsgrades bezüglich der Genauigkeit mit physikalischen Methoden wetteifern kann. Die Ergebnisse der physikalischen Methoden für die Bestimmungen des Molekulargewichtes und des Dissoziationsgrades weichen manchmal bedeutend mehr als die Ergebnisse der neuen biologischen Methode von denen ab, welche aus den Werten des elektrolytischen Leitvermögens hergeleitet werden können. Die Vorteile der *Cuphea*-samen-Methode liegen 1. in der geringen Zeit, welche sie beansprucht, 2. in den geringen technischen Schwierigkeiten und 3. in der leichten Aufbewahrungsweise des Untersuchungsmaterials, das man immer leicht zur Verfügung hat.

Zahlreiche interessante Versuche über Permeabilität des Protoplasmas der *Cuphea*-samen-Epidermiszellen bilden den Schluß der Abhandlung, aus denen sich ergab, daß dasselbe alle geprüften Stoffe durchgehen läßt, aber in sehr verschiedenem Maße. Daher ist die Permeabilität für den einen Stoff viel leichter nachweisbar als für den anderen. Besondere Schwierigkeiten machen giftig auf den Protoplast einwirkende Stoffe.

Die Resultate des Verf. weichen in einigen Punkten von denen Overtons ab, wohl weil dieser seine Versuche mit anderen Objekten gemacht hat und die verschiedenen Protoplasten in ihrer Permeabilität Verschiedenheiten zeigen. Jedenfalls dürfte die Berücksichtigung dieser Verschiedenheiten neues Licht auf Erscheinungen werfen, die zur Aufstellung verschiedener Theorien veranlaßt haben, welche die Verschiedenheiten der Proto-

plasten nicht berühren. Die Untersuchungen über die Permeabilität sind deshalb vorläufig durchaus noch nicht abgeschlossen. R e d a k t i o n.

Ritter, Georg, Der allgemeine und spezielle phänologische Einfluß des Meeres. (Beiheft. z. Botan. Centralbl. Orig.-Arb. Abt. I. Bd. 36. 1919. S. 78—132.)

Aus dieser interessanten Arbeit sei hier nur folgendes hervorgehoben: Zunächst scheint der mathematisch strenge Zusammenhang zwischen dem Eintritt der Phasen und den Wärmesummen, der sich im allgemeinen zeigt, auf das Verhältnis von Ursache und Wirkung zwischen den phänologischen Erscheinungen und klimatischen Faktoren hinzudeuten. Aber bei näherem Zusehen erkennt man deutlich das Verhältnis der Akkommodation, das der spontanen Anpassung: Wenn z. B. ein und dieselbe Spezies ihre Entwicklungsgeschwindigkeit prinzipiell ganz anders gestaltet, je nach der ihr zur Verfügung stehenden Gesamtzeit, wenn speziell in Orten mit besonders langer Dauer und großer Wärme die Zeit zwischen Anfang und Ende der wichtigsten Abschnitte des pflanzlichen Lebens verhältnismäßig lang ist, in anderen Gegenden, welche klimatisch benachteiligt sind, dagegen relativ kurz; oder wenn trotz größerer klimatischer Unterschiede in mehreren Gebieten beispielsweise der Reifungsprozeß ein und dieselbe Zeit beansprucht, das heißt unter günstigen Bedingungen eventuell nicht schon in einem kürzeren Zeitraum beendet ist als in relativ kälteren Gegenden.

Auch für die angewandte Biologie ist natürlich das phänologische Verhalten von großer Wichtigkeit, denn allgemein kann die vorliegende Arbeit über die Möglichkeit des Anbaues früher Sorten und von Arten mit langer Entwicklungsdauer usw. aufklären.

Auch für die Geographie wird die hohe Bedeutung phänologischer Beobachtungen klar, und zwar nicht allein dadurch, daß hier die zeitliche Entwicklung des Pflanzenlebens im Laufe des Jahres in ihrer letzten Beziehung zu dem Meer erklärt wird, sondern auch, weil wir ersehen, wie der Verbreitung der Gewächse auf der Erde gewisse Grenzen dadurch gezogen sein können, daß gewisse Spezies ihren Entwicklungskreis jenseits dieser Grenzlinie nicht mehr abschließen können, sei es zufolge der dortigen zu kurzen Dauer der Vegetationsperiode, sei es zufolge der Konstitution des Plasmas der betreffenden Art.

R e d a k t i o n.

Bächer, Johann, Über die Abhängigkeit des osmotischen Wertes von einigen Außenfaktoren. (Beiheft. z. Botan. Centralbl. Orig.-Arb. Abt. I. Bd. 37. 1920. S. 63—113. Mit 10 Textabbildungen.)

Der osmotische Wert steigt bei sinkender Temperatur und sinkt mit steigender; es verlaufen also osmotische Kurve und Temperaturkurve entgegengesetzt. Erst bei extrem hohen Temperaturgraden tritt meist wieder eine Erhöhung des osmotischen Wertes ein (prämortale Steigerung); dann findet die stärkste Abnahme vor dem prämortalen Ansteigen statt. *Cytisus sagittalis* macht insofern eine Ausnahme, als hier das Minimum schon bei 19—20° liegt, so daß der aufsteigende Kurvenast zu besserer Entwicklung gelangt.

Bezüglich des Einflusses der Lichtintensität ist anzuführen, daß in Sonnenlicht und künstlichem Licht der osmotische Wert steigt und bei letzterem mit der Entfernung von der Lampe abnimmt. Bei Verdunke-

lung nimmt er bis zu einem Minimum ab, um dann abwechselnd mit schwacher Amplitude zu steigen und zu fallen. Auch auf geringe Beleuchtungsdifferenzen reagiert die Pflanze, was auf die Möglichkeit einer Gesetzmäßigkeit zwischen Lichtintensität und osmotischem Wert hindeutet, aber noch durch Versuche sicherzustellen ist. Bei gleicher Intensität wirkt Rot stärker als Grün und dieses stärker als Blau.

Wenn Luft- und Bodenfeuchtigkeit abnehmen, steigt der osmotische Wert, ändert sich aber wenig, wenn der Boden stark feucht ist und vor Austrocknen geschützt wird. Ist die Bodenfeuchtigkeit gering geworden, so bewirkt die Lufttrockenheit erst dann ein erhebliches Steigen. Mit abnehmender Bodenfeuchtigkeit steigt der osmotische Wert und umgekehrt.

Mit der Konzentration der Außenlösung steigt der osmotische Wert, wobei die Dauer der Einwirkung zu berücksichtigen ist. Auf das nach bestimmter Zeit auftretende Maximum folgt wieder schwaches Fallen.

Bei Wind steigt der osmotische Wert um so höher, je größer seine Geschwindigkeit ist und je länger er dauert. Bodenfeuchtigkeit beeinflusst die Windwirkung stark.

Bei gesunden Zellen wurde aus der Grenzkonzentration auf entsprechenden osmotischen Wert geschlossen. Auf krankhafte Veränderungen, soweit sie durch Deplasmolyse, Zentrifugieren oder mikroskopische Betrachtung leicht erkennbar waren, wird vom Verf. hingewiesen. **Redaktion.**

Janssens, F. A., Observations sur les mouvements des flagelles de la *Polytoma uvella* (Ehrenbg.). (Compt. rend. séanc. soc. biolog. Paris. T. 83. 1920. p. 296—299.)

Durch Licht oder Wärme hat Verf. die Geißelbewegungen verlangsamen können. Die beiden Geißeln liegen dem Körper an, oberhalb ihrer Insertion krümmen sie sich, die Krümmung geht nach den Enden der Geißeln zu. Durch diese Bewegung wird die Geißel nach vorn gerichtet, zuletzt stehen beide parallel zueinander genau senkrecht über den Basalkörperchen. Jetzt werden oberhalb ihrer Basis die Geißeln plötzlich auseinandergezogen, die Enden können schwer folgen, später trennen sie sich und vollführen einen Halbkreis um die Basalkörper als Zentrum, zum Ausgangspunkte zurückkehrend. Von den Blepharoplasten gehen die obigen Bewegungswellen aus infolge rhythmischer Reize. Verf. hält diese Art von Geißelbewegung für praktisch beim Vorwärtsbewegen in der Flüssigkeit.

Matouschek (Wien).

Rippel, August, Das Gesetz vom Minimum und Reizwirkungen bei Pflanzen in ihren Beziehungen zum Weber-Fechnerschen Gesetz. (Angew. Botanik. Bd. 2. 1920. S. 308—317.)

Die Reizerscheinungen bei den Pflanzen verhalten sich nach Pfeffer, Fitting, Stark und van de Sande Bakhuyzen ähnlich denen bei Mensch und Tier und folgen einer Gesetzmäßigkeit, die von H. E. Weber entdeckt und von G. Th. Fechner mathematisch formuliert worden ist.

Zunächst behandelt Verf. das Liebigsche Gesetz vom Minimum und seine weitere Ausgestaltung durch Mitscherlich, um dann auf die Mitscherlichsche Formel und das Webersche Gesetz einzu-

gehen. Bezüglich der Einzelheiten ist auf das Original zu verweisen und hier sei nur erwähnt, daß ziemlich sicher erwiesen ist, „daß die tierischen Reizvorgänge der gleichen Gesetzmäßigkeit folgen wie die Pflanzenproduktion, nämlich dem Weberschen Gesetz, aber in der modernen Korrektur.“

Dann behandelt Verf. die Mitscherlich'sche Formel, auf Reizvorgänge bei Pflanzen angewendet, wobei er nachzuweisen sucht, daß ihre Anwendung auch hier aussichtsreich erscheint.

Aus den Betrachtungen R.s ergeben sich noch einige allgemeine Fragen: Pauli hat gezeigt, daß in der menschlichen Psychologie alle Vorgänge auf physiologische Reaktionen zurückzuführen sind. Erweist sich in der Tat die Gesetzmäßigkeit als allgemeingültig, so weist das deutlich darauf hin, daß alle Reizvorgänge in der organischen Welt in engstem Zusammenhang mit Ernährungsvorgängen stehen.

Das Zustandekommen der Mitscherlich'schen logarithmischen Kurve erklärt Verf. durch die Annahme eines fördernden und hemmenden Faktors, da man sich vorstellen kann, daß bei ungestörtem Reaktionsverlauf die Kurve etwa geradlinig verläuft, daß aber von Anfang an ein hemmender Faktor, und zwar erst in sehr geringem, später in immer steigendem Maße wirksam ist, der die Kurve schließlich zur Horizontalen umbiegen muß. Diese Vorstellung ist auch bei der Produktionssteigerung brauchbar, da man an das Auftreten schädlicher Stoffwechselprodukte oder auch einen osmotischen Einfluß des Nährstoffs denken kann und bei abnorm großen Mengen die endliche Stilllegung einer weiteren Substanzzunahme selbstverständlich ist. Für geringere Mengen ist die Annahme, daß sie hemmend wirken sollen, wenn sie noch imstande sind, eine Produktionssteigerung herbeizuführen, etwas schwierig, scheint aber in Hinsicht auf das Auftreten von Stoffwechselprodukten doch verständlich. Bei den Reizvorgängen besteht offenbar auch ein Zusammenhang mit den Stoffwechselfvorgängen. In einem praktischen Ausblick hält Verf. die Anwendung der Mitscherlich'schen Formel auf die Produktionssteigerung der Pflanzen für praktisch sehr geeignet. Für die Praxis wäre es sehr wertvoll, wenn es gelingt, die Wirkung der einzelnen Pflanzennährstoffe mathematisch festzulegen, weil dadurch die Deutung von Versuchsergebnissen zu vereinfachen ist.

Redaktion.

Schikora, Paul, Aktivität des Wasserhelms (*Utricularia*) beim Tierfang. (Mikrokosmos. 1919/20. S. 220—222.)

Versuche brachten den Verf. zu folgender Ansicht über den Fang von Wassertieren durch *Utricularia*: Die Tierchen lassen sich zur Ruhe an den verzweigten Fortsätzen der Bläschen nieder. Ob sie dabei noch durch besondere chemische Reize, die vielleicht von den keulenförmigen Härchen ausgehen könnten, angelockt werden, sei dahingestellt. Kommt ein Tierchen in die Nähe der Reizhärchen und berührt diese, so wird der Klappreflex ausgelöst, die Tür des Bläschens schlägt zu nach innen und erzeugt einen kräftigen Sprudel, der das Tier fortreibt und in das Innere der Bläschen befördert. Früher meinte man, daß die Bläschen die Pflanze schwimmend erhielten; denn zog man die Pflanze aus dem Wasser, so fallen die Borsten, Blattzipfel usw. zusammen, berühren dabei die Reizhärchen und lösen die Reaktion des Bläschens aus. Dadurch wird eine Luftblase in die Fangvorrichtung geworfen. Tatsächlich enthalten Fangbläschen, die nie aus dem Wasser genommen werden, auch nie Luft. Man kann sich davon überzeugen, wenn man die Pflanze unter Wasser in ein Glasgefäß bringt. Matouschek (Wien).

Janson, Erna, Studien über die Aggregationserscheinungen in den Tentakeln von *Drosera*. (Beiheft. z. Botan. Centralbl. Origin.-Arb. Abt. I. Bd. 37. 1920. S. 154—184.)

Aus dem in den Zellen der Droseraceen enthaltenen labilen Eiweiß, das in Form lockerer Verbindungen mit schwach organischen Basen im Zellsaft ausgeschieden werden kann, wobei es die vorhandenen geringen Gerbstoffmengen und Anthozyan mit sich reißt, spielt sich der eigentliche Aggregationsvorgang ab. Dieser besteht in einer Abschnürung, nicht aber Fällung, indem sich das labile Eiweiß in Form eines wasserärmeren Kolloids aus dem Vakuoleninhalt sondert.

Während stickstoffhaltige Körper basischer Natur eine Ausfällung herbeiführen, gibt es viele andere stickstoffhaltige, ja sogar stickstofffreie Körper, die Aggregation bewirken. Da schon mechanische Veränderungen dies bewirken können, folgt daraus, daß nicht nur das Protoplasma selbst Reizwirkungen zugänglich ist, sondern auch dieser labile, noch nicht organisierte, in der Vakuole gespeicherte Eiweißstoff.

Die Aggregation ist lediglich eine Veränderung des Vakuoleninhalts, woran keine Teilnahme des Tonoplastin oder eine Quellung des Zytoplasmas stattfindet. Sie kann im Tentakelstiel auch ohne Vermittlung des Drüsenköpfchens hervorgerufen werden.

Die Tentakelkrümmung ist nicht immer mit der Aggregation verbunden; sie unterbleibt beim Einfluß mancher Substanzen und fehlt bei *Drosophyllum* und *Dionaea* ganz. Letztere Pflanzen zeigen aber die Aggregation, was eher auf einen ursächlichen Zusammenhang mit der Verdauung schließen läßt.

Die bei der Verdauung eiweißhaltiger Objekte gebildeten Aminosäuren werden von den Drüsenköpfchenzellen aufgenommen. Der labile Eiweißstoff findet sich auch in allen Zellen des Blattgewebes; bei Längsschnitten parallel der Oberfläche reicht der mechanische Reiz hin, ihn in sämtlichen Zellen in Form großer Kugeln zur Ausscheidung zu bringen.

Redaktion.

Burgerstein, Alfred, Die Transpiration der Pflanzen. Teil 2. (Ergänzungsband.) 8°. VIII + 264 S. Jena (Gustav Fischer) 1920. Brosch. 35 M.

Dem 1904 im gleichen Verlage erschienenen 1. Teile des wohlbekannten Werkes hat Verf., dank dem Entgegenkommen des Verlages, einen dem bedeutenden Anwachsen der Transpirationsliteratur, namentlich im Deutschen Reiche und den Vereinigten Staaten Rechnung tragenden Ergänzungsband folgen lassen, der die Literatur bis Anfang 1920 und Nachträge aus früheren Jahren enthält, so daß jetzt 899 Abhandlungen berücksichtigt sind. Zu begrüßen ist es, daß Verf. dabei die für das Verständnis der Transpiration so wichtigen Zustände und Änderungen der Spaltöffnungsweiten, denen bisher nicht die verdiente Aufmerksamkeit geschenkt worden ist, sowie die Methoden zur Prüfung der absoluten und relativen Größe der Apertur der Stomata und deren Beeinflussung durch innere und äußere Faktoren mit aufgenommen hat.

Da ein eingehendes Referat über die Einzelheiten des wertvollen Werkes hier nicht möglich ist, seien nur die wesentlichsten hier besonders interessierenden Teile desselben erwähnt:

Die Untersuchungsmethoden der Transpiration und die neueren Methoden zur Orientierung über die Spaltöffnungsweiten, ferner Potometer und Atmometer, die Physik

der Transpiration, der Einfluß äußerer und innerer Faktoren auf den Grad der stomatischen Apertur, die Ausbildung und Zahl der Stomata, die Eigentümlichkeiten der Verteilung der Spaltöffnungen. Ferner werden geschildert die Transpirationsverhältnisse korrelativer Blätter, von Blüten, sowie der Einfluß des Lichtes, der Lufttemperatur, des Luftfeuchtigkeitsgrades, der Luftbewegung, der Höhenlage, des Bodenwassergehaltes und chemischer Stoffe auf die Transpiration. Hieran schließt sich ein Kapitel über Transpirationsgrößen verschiedener Pflanzentypen (Xerophyten, Sukkulente, Halophyten, Parasiten, Mesophyten, Epiphyten usw.) und über Transpirationsbestimmungen in verschiedenen Jahres- und Tageszeiten, die Transpirationsverhältnisse im Mittelmeergebiet, im feuchtwarmen Tropengebiet, Einfluß der Transpiration auf die Blattbewegungen der Marantaceen, Transpiration begrannter und unbegrannter Ähren. Weitere Kapitel sind gewidmet dem Einfluß der Transpiration auf die Fruchtkörperbildung von Pilzen, dem Einfluß einer Pilzinfektion auf die Transpiration der Nährpflanze, dem Wasserverbrauch landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, dem Welken der Pflanzen, der Guttation (Schädigung der Pflanze durch längere Unterdrückung der liquiden Wassersekretion; Guttation bei Hymenomyzeten), den Schutzvorrichtungen a) zur Herabsetzung der Transpiration, b) zur Wasserverspeicherung; Transpiration angeblich ein notwendiges Übel und den Förderungsmitteln der Transpiration usw.

Aus der Inhaltsangabe geht hervor, daß neben den gesperrt gedruckten auch noch in den anderen Abschnitten des gut ausgestatteten, mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegebenen Werkes für die Leser unserer Zeitschriften viel des Interessanten und Anregenden zu finden ist.

Redaktion.

Szent-Györgyi, A., Die Dissoziation der Plasmahautkolloide. (Ber. über d. ges. Physiol. 1920. II. S. 189.)

Bei Untersuchung der Einzeller im elektrischen Potentialgefälle wandern die Bakterien meist anodisch, Protozoen katodisch. Aber einzelne Vertreter dieser beiden Gruppen verhalten sich gegenteilig, so daß sich die Grenze zwischen ihnen nicht auf Grund morphologischer Merkmale ziehen läßt. Katodische Mikroben zeigen giftigen Anionen, anodische giftigen Kationen gegenüber eine hochgradige Empfindlichkeit, währenddessen man in der entgegengesetzten Richtung eine relativ hohe Unempfindlichkeit vorfindet. Die Magenflora der Maus wandert meist katodisch, die ganze Dünndarmflora dieses Tieres aber anodisch. Im Gegensatz zu allen anderen Zellen des höheren Organismus zeigen auch die Magenepithelzellen katodische Konvektion. Die Wanderungsrichtung läßt auf den Dissoziationszustand der Plasmahautkolloide schließen.

Matouschek (Wien).

Drechsler, Charles, Morphology of the genus Actinomyces. I. and II. (Botan. Gaz. Vol. 67. 1919. p. 65 ff., 165 ff. 8 plat.)

Folgende Resultate sind beachtenswert:

1. 18 Formen konnte Verf. aus Bodenproben reinzüchten. Nur 3 ließen sich mit schon bekannten Arten identifizieren: *Actinomyces laven-dulae* Wksm. et Curt., *Streptothrix alba* Rossi-Doria. [vielleicht mit *A. griseus* Krsky. identisch] und *Act. aureus* Wksm. et Curt.

2. Bezüglich der Fruchttträger gibt es 2 extreme Fälle: a) eine aufrechte baumartige Form, bei der die nacheinander gebildeten Fäden und Zweige allmählich und nacheinander in Sporenbildung eintreten, β) eine niederliegende racemöse, bei der ältere und jüngere Fäden gleichzeitig die Sporenbildung beginnen. Die meisten der gefundenen Formen sind Verbindungen dieser Extreme. Oft sind die sporenbildenden Hyphen korkzieherartig gewunden, wobei sich konstante Details ergaben. Die Sporenträger sind oft

zu *Isaria*-ähnlichen Sporodochien vereinigt. Die Sporenbildung schreitet basalwärts fort. Die Sporen enthalten oft je einen Inhaltkörper, der durch sein Färbevermögen und die Größenkonstanz als Kern anzusehen ist. In manchen großen Formen liegen je 2 solcher Körper symmetrisch an entgegengesetzten Stellen der Spore. Nur in älteren Fadenteilen und degenerierten sterilen Hyphen gibt es metachromatische Körnchen. Die Sporen keimen sogleich in bestimmten Nährlösungen mit 1—4 Keimschläuchen, wobei die Zahl für die diversen Formen verschieden, aber dann charakteristisch ist. Die vom Verf. gefundenen Formen werden vorläufig nicht benannt, sondern mit römischen Ziffern versehen.

3. Die Aktinomyzeten hält Verf. für echte Hyphomyzeten, sie haben auch mit verzweigten Involutionsformen des Diphtherie- und Tuberkelbazillus nichts gemein. M a t o u s c h e k (Wien).

Lieske, Rudolf, Morphologie und Biologie der Strahlenpilze (Actinomyceten). Leipzig (Gebr. Borntraeger) 1921.

Das mit 112 Textabbildungen, davon nur 2 Nichtoriginalen, und 4 Tafeln ausgestattete Werk behandelt monographisch eine bisher von den Botanikern sehr stiefmütterlich behandelte Klasse von Organismen, die Aktinomyzeten, die wegen ihrer allgemeinen Verbreitung und auch wegen ihrer Bedeutung als Krankheitserreger für Menschen und Tiere besondere Aufmerksamkeit verdienen. Der Verf. hat im Laufe der eigenen 7jährigen Untersuchungen nicht weniger als 112 Formen kultiviert und die Ergebnisse seiner Beobachtungen mit den Angaben der ungemein zahlreichen und zerstreuten Literatur — das Literaturverzeichnis weist, ohne erschöpfend sein zu wollen, 373 Nummern auf — in dem Buche verarbeitet.

Einem allgemeinen Abschnitte folgt die Darstellung der morphologischen und die der physiologischen Eigenschaften der Strahlenpilze. Weiter werden die Strahlenpilze als Krankheitserreger von Menschen und Tieren und endlich ihre Beziehungen zu den höheren Pflanzen behandelt. Die Tafeln bringen farbige Abbildungen von Kulturen auf den verschiedensten Nährböden und von Schnitten durch aktinomykotische Herde.

Verf. stellt die Aktinomyzeten zwischen die Fadenpilze, denen sie indes recht fern stehen und nur in ihrem verzweigten Wuchs äußerlich ähneln, und die Bakterien, die ihnen nahe verwandt und durch die „Corynebakterien“ (Diphtheriebazillus) und durch die Mykobakterien mit ihnen nahe verbunden sind. Neben Luftkonidien wurden eigenartige „Vierhyphensporen“ beobachtet, die der Forschung noch verschiedene Rätsel aufgeben. Außerordentlich häufig beobachtete Lieske in seinen Kulturen das Auftreten von mehr oder weniger beständigen Abänderungen, insbesondere in bezug auf das Vermögen der Farbstoffbildung, die Fähigkeit, Luftsporen zu bilden, die Wuchsform usw. Auch die thermophilen Formen, deren Gedeihen er wohl mit Recht in den oberen, von der Sonne bestrahlten Bodenpartien für möglich hält, hält Verf. für Mutationen. In gleicher Weise erklärt er das pathogene Auftreten durch die Annahme, daß eine entsprechende Mutation der saprophytischen Stammform sich eingestellt habe, was zugleich das Mißlingen der Infektionsversuche bis zu einem gewissen Grade erklärt. Bei dieser Unbeständigkeit aller Eigenschaften, die zur Unterscheidung der Formen dienen könnten, hält Lieske den Artbegriff zurzeit noch nicht für anwendbar auf die Aktinomyzeten und empfiehlt vorerst vorläufige Registrierung der beobachteten Formen. Von den zu Pflanzen in Beziehung

tretenden Strahlenpilzen ist der Bewohner der Wurzelknöllchen der Erle von besonderem Interesse, dessen Aktinomyzeten-Zugehörigkeit Lieske bestätigt. Die in den Knöllchen beobachteten „Bläschen“ sind Involutionsformen des Strahlenpilzes. Indes gelang eine Infektion steril erzogener knöllchenfreier Erle mit den Reinkulturen der aus Erleknöllchen erzogenen Strahlenpilze nicht, ebensowenig aber auch mit einem in den Erleknöllchen die Strahlenpilze anscheinend stets begleitenden echten Bakterium, das Verf. zum *Bacterium radicola* der Leguminosenknöllchen stellt, und das er auf stickstofffreien Nährböden kultivieren konnte.

Die Monographie wird jedem, der sich mit Aktinomyzeten zu beschäftigen hat, unentbehrlich sein. Hoffentlich bringt sie, der Ungunst der Zeit zum Trotz, durch ihre vielfachen Anregungen und durch die neuen Fragestellungen, die sich bei der Durchsicht aufdrängen, neues Leben in die Erforschung der so lange vernachlässigten interessanten Organismengruppen.

Behrens (Hildesheim).

Ploto, Olga, Der Einfluß der kolloidalen Metallösungen nach Übertragung des Pilzmyzels aus verschiedenen Nährsubstraten. (Biochem. Zeitschr. Bd. 110. 1920. S. 33.)

Durch gesteigerte Metallkonzentration werden an sich nicht speichernde Organismen nicht zur Fixierung veranlaßt. Alle Organismen, die saure Reaktion hervorrufen, speichern die Metalle in hervorragender Weise, solche, die alkalische Reaktion erzeugen, zeigen keine Fixierung.

Die Widerstandsfähigkeit der Organismen ist verschieden. Von Schimmelpilzen werden *Aspergillus*arten am stärksten beeinflußt. *Bac. brassicae* ist resistenter als *Bac. megatherium*.

Die Giftwirkungen äußern sich in der Verzögerung der Keimung und Konidientwicklung, in Quellung der Membranen, in der Bildung von Riesenzellen, in Verkrümmungen und Verdickungen des Myzels und der Membran sowie in Modifikationen der Konidienträger Kurt Meyer (Berlin).

Vorbrodt, W., Elaboration de l'azote et du phosphore dans le mycélium d'*Aspergillus niger*. (Bull. de l'acad. Polon. d. scienc. et d. lettres de Cracovie, cl. scienc. math. et nat. Sér. B. 1919. Fasc. 1/4. p. 71—109.)

In Kulturen des *Aspergillus niger* ist Ammoniumnitrat vorhanden, zu dessen Erzeugung er namentlich ammoniakalischen Stickstoff und nur eine gewisse Menge von Nitrit-Stickstoff verwendet. Von der Menge des Stickstoffes im Nährsubstrat ist der Prozentsatz des Totalstickstoffes und der der verschiedenen Stickstoffverbindungen im Myzel abhängig. In Kulturen, die ärmer an Ammonium-Stickstoff sind, produziert der Pilz Sporen schneller als in an diesem Stoffe reicheren Kulturen. P-Säure übt dabei einen gewissen Einfluß aus. Während der normalen Entwicklung des Pilzes bemerkt man keine Ausscheidung von zusammengesetzten organischen N-Verbindungen; sie erscheinen in der Lösung wie auch das NH_3 gleichsam als Produkt der Degeneration des Pilzes. Ein Myzel, das sich in einer an N und P-Säure reichen Lösung entwickelt, erzeugt bestimmte Mengen von unlöslichen Proteinstoffen; die Menge löslicher solcher Stoffe ist von der Zusammensetzung des Milieus abhängig. Die Menge des Ammoniaks ist während der normalen Entwicklung des Pilzes recht klein. Mittelst des NH_3 werden in der Nährlösung des Pilzes synthetisch zuerst die Aminosäuren, dann die

Polypeptide erzeugt; mittelst der zusammengesetzten N-Verbindungen bildet er die Proteine. Mineralische P-Säure erscheint im Myzel dann, wenn der Pilz infolge Mangels an P-Säure krank ist. Die löslichen organischen Bestimmungen des Phosphor zeigen sich im Myzel in sehr variabler Menge; die P-Säure der Proteinkörper ist die sehr beständige Form der P-Säure im Myzel, die sehr kleinen Schwankungen unterworfen ist. Die Absorption des N des Nährsubstrates und die folgenden Umbildungen desselben im Myzel sind stark vom Prozentsatze an P-Säure im Nährboden abhängig. Mehrmals konstatierte Verf. einen Parallelismus zwischen der Augmentation von unlöslichem Proteinstickstoff und der der Proteinphosphorsäure während der Entwicklung des Pilzes. Der Prozentsatz der Gesamtposphorsäure im Myzel beginnt sich zu vermindern, sie verliert dann ihre Beständigkeit parallel mit einer Verminderung der von ihr erzeugten Trockensubstanz. Die Zurückerstattung des Proteinphosphors an den unlöslichen Proteinstickstoff ist in sehr weiten Grenzen gemäß der Quantität von P-Säure in der umgebenden Nährsubstanz möglich. Die Aminosäuren des Myzels konnten isoliert werden, und zwar das Alanin, Leucin und Tyrosin; damit wird auch die Gegenwart von Phenylalanin und Prolin nachgewiesen. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Sjöberg, K., *Enzymatische Untersuchungen an einigen Grünalgen.* (Fermentforsch. Bd. 4. 1920. S. 97.)

Aus vorliegender Arbeit ergab sich zusammengefaßt folgendes:

1. Der Einfluß der Nahrung auf die Enzyymbildung bei einigen Grünalgen, nämlich *Ulothrix zonata*, *Cladophora glomerata*, *Cladophora fracta* und *Spirogyra* wurde untersucht. Wenn die Algen in verschiedenen Nährlösungen wachsen, wird die Enzymmenge höchst bedeutend verändert. In Lösungen, welche Rohrzucker, Laktose, Maltose, Glukose oder Galaktose enthalten, wird die Amylasemenge vermindert. Nach 4 Tagen ist sie in der Regel sehr klein. In Stärkelösungen dagegen nimmt die Amylase zu, was auch nach früheren Untersuchungen zu erwarten war. Auch in Lösungen von Ca-Tartrat und Laktat wurde eine kleine Steigerung der Amylasewirkung beobachtet. Kaliumchlorid und Kaliumphosphat in der Nährlösung haben keinen Einfluß auf die Enzyymbildung.

2. Wenn die Algen mit 96proz. Alkohol vorbehandelt werden, wird die Amylasewirkung gesteigert und 3 Std. nach der Behandlung ist das Maximum der Wirkung eingetreten.

Von sogenannten narkotischen Stoffen erhöht Chloroform die Amylasewirkung von Algenpräparaten, während Toluol und Thymol keinen Einfluß ausüben.

Das Sonnenlicht hat auf die Bildung von Amylase unter den gewählten Bedingungen keinen Einfluß. Die Algen bilden schon nach einigen Stunden in der Sonne deutlich Stärke, aber die Amylasewirkung wird nicht verändert. In 2 Proben, von welchen die eine im Sonnenlicht und die andere im Dunkeln gestanden hatten, war nach 4 Tagen die Amylasewirkung noch dieselbe.

Das Wirkungsoptimum der Amylase der Algenpräparate im Phosphatgemisch wurde bei *Cl. glomerata* zu $p_{\text{H}} = 4-5$ bestimmt.

Durch das Trocknen der Algen wird ihre Amylasewirkung vermindert.

3. Die Saccharase zeigt ein anderes Verhalten als die Amylase, wenn die Algen in verschiedenen Nährlösungen gezüchtet werden. In Rohr-

zuckerlösungen steigt das Inversionsvermögen, wie dies bei Hefe und Schimmelpilzen und vermutlich bei einigen früher untersuchten Bakterien der Fall ist. Die Inversionsfähigkeit steigt nicht nur in Nährlösungen, welche Saccharose enthalten, sondern auch bei Ernährung mit Glukose und Laktose. In Lösungen von Maltose und Galaktose wurde jedoch eine kleine Verminderung der Inversionsfähigkeit beobachtet. Glycerin übte keine Einwirkung aus.

4. Das Verhalten der Katalase der Algen zu Alkohol und Narkoticis ist auch untersucht worden. Durch Vorbehandlung mit Alkohol wurde die Katalasewirkung vermindert. Dies ist auch der Fall bei Gegenwart von Chloroform und Toluol. Durch Trocknen der Algen wurde die Katalasewirkung gesteigert.

Heuss (München).

Bokorny, Th., Verhalten der Diastase und anderer Enzyme gegen ungünstige Einflüsse. Notizen über die Wirkung einiger Stickstoffsubstanzen auf die Keimung. (Allg. Brauer- u. Hopfenzeitg. Bd. 59. 1919. S. 555.)

Schon früher wurde nachgewiesen, daß die Zymase zwar dem lebenden Hefeprotoplasma nahesteht, aber davon dennoch genügend unterschieden ist, um durch Einwirkung geeigneter Verdünnungen von Giften Leben und Gärkraft zu trennen. Neue Versuche beschäftigten sich damit, die Einwirkung von Chemikalien, besonders Kupfervitriol auf Enzyme: Diastase, Invertase, Pepsin, Myrosin, Labferment und Trypsin festzustellen. Diastase vermag keine Säuren, wohl aber Basen zu binden, dagegen vermochte ein Präparat von Takadiastase 3,74% Schwefelsäure zu binden. Nicht nur durch Einwirkung geringer Mengen und Konzentrationen von Säuren, Basen und Schwermetallsalzen werden Enzyme inaktiviert, auch beim Trocknen kann Inaktivität eintreten, was von besonderem Interesse ist, weil viele Enzyme trocken in den Handel gebracht werden. Ein etwa 5 Jahre altes Diastasepräparat des Verfassers hatte seine Wirksamkeit gänzlich verloren, nach entsprechend langem Lagern muß mit dieser Möglichkeit jedenfalls gerechnet werden. Invertase zeigte sich gegen Kupfervitriollösungen und auch gegen andere Gifte sehr widerstandsfähig, bedeutend empfindlicher ist die Zymase. Die Wirkung von Pepsin wurde durch Kupfervitriol, Karbolsäure und Chloroform rasch gehemmt.

Verf. macht ferner Angaben über die Wirkung einiger Stickstoffsubstanzen auf die Keimung, es handelt sich bei den Versuchen um einen Vergleich von Harnstoff mit Hippursäure und anorganischen Stickstoffquellen wie Ammoniaksalzen und Salpeter, die in ihrer Wirkung auf Weizenkeimlinge, Bohnen, Erbsen, Linsen, Blaukohl, Gerste geprüft wurden. Harnstoff wirkt von 0,025% angefangen günstig auf die Keimung, 0,1% wirken hemmend, stärkere Konzentrationen sind schädlich. Hippursäure wirkt erst bei einer Konzentration von 0,025% unschädlich und fördernd. Damit bestätigt sich die Erfahrung bei künstlicher Düngung, daß auch gute Nährstoffe bei zu starker Konzentration schädlich wirken. Auch die verschiedenen Salpeterarten wirken erst bei einer gewissen Verdünnung unschädlich. Zwischen Harnstoff und Hippursäure besteht ein bedeutender Unterschied zugunsten des ersteren, Hippursäure muß sehr stark, bis auf 0,01% verdünnt werden, um günstige Wirkung zu erzielen. 0,025, 0,05 und 0,1% Hippursäure üben noch eine schädliche Wirkung aus.

Heuss (München).

6*

Euler, H. von, u. Borgenstam, E., Zur Kenntnis der Katalasewirkung der Erythrocyten. (Biochem. Zeitschr. Bd. 102. 1920. S. 124.)

In früheren Mitteilungen wurde der Nachweis erbracht, daß die natürliche Katalasewirkung frischer Hefezellen wesentlich gesteigert werden kann. Bei den hier mitgeteilten Vorversuchen wollte man sich darüber orientieren, ob auch in roten Blutkörperchen ähnliche Aktivierungen der Katalasewirkung vorkommen und ob es hier vielleicht möglich ist, festere Anhaltspunkte über den wirklichen Katalasegehalt der Zellen zu finden. Dabei wurde folgendes festgestellt:

Die Aktivierung der Katalase tritt auch in roten Blutkörperchen ein.

In Erythrocyten aus Pferdeblut wird durch Erwärmen auf etwa 57° eine Aktivierung von rund 170% erreicht.

Durch Protoplasmagifte wurde nur geringe Aktivierung erzielt; der Einfluß der Entwässerung ist noch nicht endgültig festgestellt.

Die Wirkung der Katalase in den roten Blutkörperchen ist also vom Zustand des Enzyms stark abhängig, und von der wasserstoffsperoxyd-spaltenden Wirkung darf nicht ohne weiteres auf den Katalasegehalt geschlossen werden.

Heuss (München).

Schönfeld, F., u. Korn, M., Die Einwirkung von Reizstoffen auf die Maltase, sowie der Einfluß der Lagerung unter Wasser und Bier. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 129.)

1. Behandlung mit dem zweifachsauren Kaliumphosphat. Die Behandlung mit saurem Kaliumphosphat übt eine anregende Wirkung auf die Betätigung der maltatischen Spaltkraft aus. Dabei ist die Zeit der Einwirkung von Bedeutung. Auch die Triebkraft der Hefe wird stark beeinflußt. Sie erfuhr durch die Vorbehandlung mit saurem Kaliumphosphat eine starke Erhöhung und zwar derart, daß sowohl Zunahme bei der Versuchstemperatur von 30° C als auch bei 35 und 40° C eintrat. Im allgemeinen übte schon die Verwendung von 0,4- und 1proz. Lösung weitgehende Beeinflussung, meistens aber die 4proz. die stärkste Wirkung aus. Dies tritt schon bei einer Vorbehandlungszeit von 4 Std. ein. Bei zu langer Vorbehandlung, beispielsweise von 48 Std., tritt dagegen wieder Schwächung ein.

2. Behandlung mit freier Säure. Es wurden Versuche mit freier Phosphorsäure sowie mit Milch- und Weinsäure angestellt. Von der Phosphorsäure hatte schon Buchner eine anregende Wirkung auf die Zymase ermittelt. Von der Milchsäure weiß man durch die Untersuchungen Delbrücks, daß sie eine weitgehende Einwirkung auf Vermehrung und Gärung ausübt, weshalb sie in Gestalt von Milchsäurebakterienmaischen in der Brennerei ausgedehnte erfolgreiche Benutzung erfährt. Auch von der Weinsäure, die bekanntlich zur Bekämpfung der Sarzinainfektion verwendet wird, ist bekannt, daß eine derartig vorbehandelte Hefe eine ungewöhnlich hohe Vergärung hervorruft, die allerdings von Führung zu Führung wieder abnimmt. Versuche der Verfasser zeigten, daß alle drei Säuren bei Anwendung einer 0,6proz. Lösung eine Steigerung der maltatischen Spaltkraft zur Folge hatten. Am günstigsten war die Wirkung bei der Milchsäure, unentschieden blieb dabei, ob die Erhöhung der maltatischen Spaltkraft allein nur auf Reizwirkung auf das Maltose spaltende Enzym

zurückzuführen ist oder ob noch andere Einwirkungen auf den Zellorganismus mitbestimmende Bedeutung dabei besitzen.

3. Die Aufbewahrung der Hefe unter Wasser. Die Stellhefe der Brauereien wird nach dem Waschen bis zur Verwendung unter Wasser von niedriger Temperatur unter mehrmaligem Wechseln aufbewahrt. Verfasser haben dieses alte und bewährte Verfahren daraufhin geprüft, in welcher Weise es auf die Maltosespaltkraft einwirkt. Außerdem wurden Vergleiche gezogen über die Aufbewahrung unter Wasser und unter Bier, um zu ermitteln, ob das Bierklima günstigen oder ungünstigen Einfluß ausübt. Bei der Aufbewahrung unter kaltem Wasser fand man, daß die Maltosespaltkraft eine Reihe von Tagen sich ungeschwächt erhält. Eine Abnahme der Spaltwirkung ist allerdings vorhanden.

4. Aufbewahrung unter Bier. Bei der Lagerung unter Bier treten zum Teil ungünstigere Verhältnisse auf. Die Abnahme der Spaltkraft war mehrfach größer als bei der Aufbewahrung unter Wasser. Doch ergab sich auch hier, daß eine Zerstörung der Maltase im Zustand der Ruhe der Hefezellen nach und nach eintritt, genau so wie bei der üblichen Art der Aufbewahrung in der Hefenwanne. Für die Maltase gilt aber dasselbe Gesetz wie für die Zymase, daß ein allmählicher Verzehr eintritt, sobald die Hefe in den Zustand der Ruhe versetzt wird, so daß die entgegengerichteten Wirkungen anderer Enzyme in Tätigkeit treten und jene vernichten können. Soll sich die Hefe lebendig und wirksam erhalten, so muß sie sich in einer Nährlösung befinden, in der sie wachsen und gären kann, wo sie diejenigen Stoffe vorfindet, welche sie zum Aufbau neuer Zellen benötigt. Der Aufbau hindert den Abbau.

Heuss (München).

Staelin, M., Die Rolle der Oxalsäure in der Pflanze. Enzymatischer Abbau des Oxalations. (Biochem. Zeitschrift. Bd. 96. 1919. S. 1.)

Die Untersuchungen lassen sich in ihren Ergebnissen kurz folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Oxalationen werden in allen untersuchten Pflanzenorganen enzymatisch verarbeitet.
2. Nicht nur in den chlorophyllhaltigen Blättern, sondern auch in den Stengeln, Wurzeln, chlorophyllfreien Samen und etiolierten Organen konnte dieses Enzym festgestellt werden.
3. Ein aus Helianthusblättern dargestellter Preßsaft, wie auch ein durch Alkohol gefälltes Pulver vermögen die zugesetzten Oxalationen zu verarbeiten.
4. Das Enzym wird in Wasser durch Siedehitze zerstört.
5. Das Temperaturoptimum der Verarbeitung liegt zwischen 30 und 40° C.
6. Die Verarbeitung ist in hohem Maße von der Sauerstoffzuführung abhängig. In einer Wasserstoffatmosphäre findet keine Verarbeitung statt.
7. Mit steigender Oxalatkonzentration wird der relative Umsatz kleiner.
8. Bei wachsender Enzymkonzentration steigt die Verarbeitung mit der Quadratwurzel der Enzymmenge (Schulz'sche Regel).
9. Die Verarbeitung erfolgt beim Rumexblattpulver nach der monomolekularen Gleichung, während beim Helianthusblattpulver die Verarbeitung dem Gesetz der Autokatalyse unterworfen ist.
10. Das Enzym ist eine Oxydase.

11. Die Oxalationen werden durch diese Oxydase nur teilweise zu Kohlendioxyd abgebaut; andere Abbauprodukte sind bis jetzt noch unbekannt. Es scheint, daß das Enzym karboxylaseartiger Natur sei. Heuss (München).

Eiler, H. von, u. Svanberg, O., Über Giftwirkungen bei Enzymreaktionen. I. Inaktivierung der Saccharase durch Schwermetalle. (Fermentforsch. Bd. 3. 1920. S. 330.)

Schon früher hatte sich bei orientierenden Vorversuchen ergeben, daß entgegen den Angaben der Literatur Saccharase schon durch sehr geringe Mengen Sublimat inaktiviert wird. In der vorliegenden Veröffentlichung wurde die Vergiftung der Saccharase durch Sublimat und durch Silbernitrat weiter untersucht. Untersuchungen über Giftwirkungen haben nur dann zur Erweiterung unserer Erkenntnis einen Zweck, wenn wenigstens der Einfluß der wichtigsten Faktoren aufgeklärt wird. Abgesehen von den Konzentrationen von Metallsalz und Enzympräparat ist nicht allein der Azidität der Lösung Aufmerksamkeit zu widmen, sondern vor allem der möglichst allseitigen Definition der untersuchten Enzympräparate.

Die Untersuchungen führten zu folgender Zusammenfassung:

1. Zunächst wurde die Größe der Hemmung durch gegebene Sublimatkonzentrationen exakt festgestellt, wobei sich quantitative Übereinstimmung mit früheren Versuchen ergab. Entsprechende Messungen wurden für Silbernitrat ausgeführt. Gegenüber Saccharase besitzt Ag eine bedeutend größere Vergiftungsfähigkeit als Hg.

2. Es wurde gefunden, daß die Quecksilbervergiftung der Saccharase durch Entfernung des Quecksilbers bzw. Überführung in Quecksilbersulfid quantitativ rückgängig gemacht werden kann, daß also eine Inaktivierung des Enzyms, keine Zerstörung vorliegt. Das Gleiche gilt für Ag.

3. Die zur Erreichung eines gewissen Vergiftungsgrades erforderliche Konzentration des Sublimates ist nicht proportional mit dem Vergiftungsgrad, vielmehr ist die Kurve, welche die Abhängigkeit dieser beiden Größen darstellt, eine Dissoziationskurve. Bei Silber besteht hingegen zwischen Salzkonzentration und Giftwirkung vollkommene Proportionalität.

4. Das Substrat (Rohrzucker) übt bei der Metallvergiftung der Saccharase eine erhebliche Schutzwirkung aus, welche bei der Berechnung der pro Enzymeinheit zur Vergiftung erforderlichen Salzmenge berücksichtigt werden muß.

5. Bei kleinen Sublimatmengen werden für die Inversionskoeffizienten keine konstanten, sondern mit der Zeit stark fallende Werte erhalten.

6. Der Vergiftungsgrad ist von der Zeit abhängig, während welcher Sublimat und Saccharase vor der Inversion in Berührung sind. Es tritt mit der Zeit eine „Selbstregeneration“ des Enzyms ein. Diese spontane Wiederaktivierung ist eingehend studiert worden, und es kamen dabei bemerkenswerte Analogien mit dem in der Immunochemie unter der Bezeichnung „Danysz-Effekt“ bekannten Erscheinung zum Vorschein.

7. Durch elektrometrische Messung wird zunächst gezeigt, daß durch Zusatz von Enzymlösung zu verdünnten Silbernitratlösungen die Konzentration der freien Silberionen sehr stark vermindert wird. Da ferner nachgewiesen wird, daß hierbei keine Bildung von metallischem oder kolloidalem Ag durch reduzierende Bestandteile der Enzymlösung eintritt, so muß auf eine Bindung der betreffenden Ionen an Bestandteile der Lösung geschlossen werden. Diese Bindung ist offenbar sehr stark; durch einige vorläufige

Versuche werden einige chemisch bekannte Stoffe mit dem Enzympräparat verglichen.

8. Im Anschluß an die Untersuchung mit Sublimat und Silbernitrat wurden einige Versuche mit anderen Metallsalzen, nämlich CuSO_4 , AuCl_3 , CdSO_4 , $\text{Th}(\text{SO}_4)_2$ und $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$ angestellt.

Goldchlorid besitzt gegenüber Saccharase eine Giftwirkung von der gleichen Größenordnung wie Sublimat. Kupfersulfat wirkt sehr viel schwächer und die übrigen untersuchten Salze ergaben nur eine sehr unbedeutende Giftwirkung.

9. Im Anschluß hieran werden auch einige Resultate über die Giftwirkung von metallischem Quecksilber auf Saccharaselösungen mitgeteilt.

10. Schließlich wird eine kurze Übersicht über die in der Literatur vorliegenden Daten gegeben, welche die Hemmung bzw. Vergiftung von Enzymen überhaupt durch Schwermetallsalze betreffen.

H e u s s (München).

Euler, H. von, u. Svanberg, O., Über Giftwirkungen bei Enzymreaktionen. II. Inaktivierung der Saccharase durch organische Stoffe. (Fermentforsch. Bd. 4. 1920. S. 29.)

Im Anschluß an die vorhergehende Untersuchung über die Inaktivierung durch Schwermetallsalze wurde die Einwirkung einiger organischer Stoffe auf Saccharase untersucht, und zwar ebenfalls mit dem Ziel, aus der Natur der inaktivierenden Stoffe und dem Grad der durch bestimmte Stoffmengen eintretenden Vergiftung Anhaltspunkte darüber zu gewinnen, welche Gruppen des Saccharasemoleküls die Giftwirkung vermitteln.

Als die wirksamsten organischen Saccharasegifte haben sich Anilin und p-Toluidin erwiesen.

Die einer bestimmten Anilinmenge entsprechende Inaktivierung tritt beinahe augenblicklich ein. Der Vergiftungsgrad ist von der Konzentration des anwesenden Substrates (Rohrzuckers) unabhängig. Dadurch wird Anilin ein besonders geeignetes Material, um die Bindung eines organischen Giftes an Saccharase zu studieren.

Die Variation der Anilinmenge in Saccharaselösungen ergab, daß die Kurve, welche den Zusammenhang zwischen Anilinmenge und relativer Aktivität des Enzyms darstellt, eine Dissoziationskurve ist mit dem Parameter $2,5 \cdot 10^{-4}$. Die Dissoziationskonstante ist zu groß, als daß sich daraus mit genügender Sicherheit Schlüsse über die molekulare Konzentration des Enzyms ziehen ließen.

Da die Kenntnis der letzteren Größe natürlich außerordentlich wünschenswert ist, wurde untersucht, ob nicht andere aromatische oder aliphatische Amine eine kleinere Dissoziationskonstante, entsprechend einer größeren Affinität Enzym — Amin zeigen. Unsere diesbezüglichen Versuche haben zwar an p-Toluidin einen 30% größeren Vergiftungsgrad ergeben; ein Amin, bei welchem aber die Affinität zum Enzym von einer höheren Größenordnung gewesen wäre, haben wir bis jetzt nicht finden können.

Die Inaktivierung durch Anilin kann durch Zusätze von Benzaldehyd oder Azeton zum Teil wieder aufgehoben werden.

Es liegt nahe, anzunehmen, daß Anilin an die Saccharase vermittlels einer Aldehydgruppe gebunden wird, und daß also die Verbindung Saccharase—Anilin die Struktur einer Schiffschen Base besitzt. Die von uns gefundenen quantitativen Beziehungen machen die Annahme wahrscheinlich,

daß die beiden Amine an das Enzym durch Vermittlung einer Aldehydgruppe gebunden werden.

An speziellen Ergebnissen dieser Untersuchung sind noch folgende zu erwähnen:

a) Von anderen Aldehydreagenzien als aromatischen Aminen zeigte Phenylhydrazin die kräftigste Wirkung, welche allerdings erst nach einer gewissen Inkubationszeit ihren maximalen Wert erreicht. In etwa einer Minute wird Saccharase unserer Lösung 3F5 durch 0,06 g Phenylhydrazin in 60 ccm auf die Hälfte inaktiviert.

Weniger wirksam ist Hydroxylamin. Nach 15 stündiger Einwirkung von 0,07 g Hydroxylamin auf Saccharase wird ihre Aktivität mit 60% erniedrigt. Noch schwächer wirkt Semikarbazid.

Cyanwasserstoffsäure ruft in einer Menge von 8 mg HCN in 60 ccm Lösung eine Erniedrigung der enzymatischen Wirksamkeit von nur 10% hervor. Natriumsulfit zeigte einen noch geringeren Einfluß.

b) Aminreagenzien. Formaldehyd zeigt eine mit der Zeit bis zu einem gewissen Endwert zunehmende Wirkung. So inaktivieren z. B. 0,58 g Formaldehyd in 60 ccm eine Saccharaselösung nach 15 Min. langer Einwirkung nur zu 30%, nach 18stündiger Einwirkung fast vollständig.

Diazoniumchlorid inaktiviert vermutlich irreversibel.

c) Sonstige Stoffe. Von speziellen Gesichtspunkten aus wurden untersucht: Chininsulfat und Zyklamin. Heuss (München).

Svanberg, O., u. Euler, H. von, Über Giftwirkungen bei Enzymreaktionen. III. Über den Einfluß von Kupfersulfat auf die Autolyse der Hefe. (Fermentforsch. Bd. 4. 1920. S. 90.)

In der ersten ihrer Mitteilungen wurde von den Verff. mitgeteilt, daß Kupfersulfat in scharfem Gegensatz zu Silber- und Quecksilbersalzen auf die Wirksamkeit (Inversionsgeschwindigkeit) eines weitgehend gereinigten Saccharasepräparates keine oder nur schwache Giftwirkung ausübe. Man erwartete auf Grund dieser Beobachtung, daß ein Zusatz von Kupfersulfat zu abgepreßter Hefe die autolytischen Vorgänge genügend hemmen würde, um nach einer neuen Methode aus Hefe, die unter Zusatz von Kupfersulfat der Autolyse überlassen wird, hochaktive Saccharasepräparate darzustellen. Man hoffte einen Autolysesaft zu erhalten, der bei ungeschwächter Saccharasewirkung verhältnismäßig wenig der schwierig zu entfernenden Abbauprodukte des Hefeiweißes enthält. Die vorliegende Untersuchung zeigte zwar neuerdings die beträchtliche Giftwirkung des Kupfersulfates auf die Autolyse, es treten jedoch Komplikationen zutage, die ihre Verwendbarkeit für den erwähnten präparativen Zweck ausschließen.

Heuss (München).

Euler, H. von, u. Svanberg, O., Über Giftwirkungen bei Enzymreaktionen. IV. Elektrometrische Messungen über die Bindung des Silbers und des Kupfers an Saccharase und an andere organische Verbindungen. (Fermentforsch. Bd. 4. 1920. S. 142.)

Der vierte Teil dieser Untersuchungen wird folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Die sehr starke Giftwirkung, welche Quecksilber und Silbersalze auf Saccharase ausüben, ist quantitativ reversibel.

2. Die Wirkungen der Hg- und Ag-Salze unterscheiden sich typisch voneinander: während bei Silbersalzen eine vollkommene Proportionalität zwischen Salzkonzentration und Giftwirkung vorliegt, wirkt HgCl_2 nicht proportional seiner Konzentration, sondern Aktivität und Giftkonzentration werden durch eine Kurve verbunden.

3. Das Substrat übt auf die Vergiftung durch Schwermetallsalze eine bedeutende Schutzwirkung aus.

4. Bei der Metallvergiftung der Saccharase tritt mit der Zeit eine „Selbstregeneration“ des Enzyms ein, welche Analogien zum sogenannten Danysz-Effekt zeigt.

5. Unter den organischen Saccharasegiften haben sich Anilin und p-Toluidin als die wirksamsten erwiesen; auch diese Vergiftungen sind (zum Teil) reversibel. Die Konzentrationsfunktion der Anilinvergiftung wurde eingehend festgestellt. Mit der Wirksamkeit des Anilins wurden die Wirksamkeiten von 11 anderen Aminen verglichen.

Es wurde festgestellt, daß die Reihenfolge der Giftigkeit der Reihenfolge der Affinität zu Formaldehyd bei der Bildung der Schiff'schen Basen entspricht, was besonders bei Antranilsäure hervortritt.

6. Außer einer Reihe anderer Aldehydreagenzien (Hydroxylamin, Blausäure u. a.) wurden noch mehrere Amiareagenzien quantitativ untersucht.

7. Cu^{++} übt auf Saccharase eine sehr viel schwächere Giftwirkung aus als Hg^{++} und Ag^+ , während es bekanntlich nach Naegeli ein außerordentlich starkes Protoplasmagift ist. Für präparative Zwecke wurde auf Grund dieser Tatsachen der Einfluß von CuSO_4 auf die Autolyse eingehend untersucht.

8. Bei der Metallvergiftung der Saccharase werden Hg^{++} und Ag^+ durch Komplexbildung entionisiert. Dieser Vorgang wurde bei AgNO_3 quantitativ elektrometrisch verfolgt, und es wurden zahlreiche Substanzen vergleichend elektrometrisch untersucht, um festzustellen, welche von ihnen ein annähernd gleiches Bindungsvermögen für Ag^+ besitzen. Ein starkes Bindungsvermögen wurde gefunden beim Eier-Albumin von Sørensen, bei Zystein und bei einer Nukleinsäure. Demgemäß kommen für die Bindung des Ag^+ im Saccharasemolekül die SH-Gruppen und die Komponenten der Nukleinsäure zunächst in Betracht, von welchen besonders nachgewiesen wurde, daß sie gegenüber Cu^{++} ein weit geringeres Bindungsvermögen besitzen als gegenüber Ag^+ , wodurch die geringe Vergiftungsfähigkeit des Cu^{++} gegenüber Saccharase verständlich wird.

Heuss (München).

Haehn, H., Die Melaninzahl der Kartoffel. (Zeitschr. f. Spiritusind. Bd. 41. S. 90, 104 u. 111.)

Beim Zerreiben von Kartoffeln tritt oft eine rötliche bis bräunliche Färbung des Gereibsels auf. Der Saft wird bald braun und schwarz. Die Ursache dieser Erscheinung ist in der Wirkung eines Oxydationsenzym, der Tyrosinase, zu suchen, die das Tyrosin zu einem schwarzen Farbstoff, dem Melanin oxydiert bzw. kondensiert. Tyrosin, Oxyphenylalanin, ist eine Aminosäure, die beständig im Zellsaft der Knolle angetroffen wird. Das umwandelnde Enzym ist im Tier- und Pflanzenreich öfters vertreten. Auch die Dunkelfärbung durch Melaninbildung ist ein weit verbreiteter Vorgang. Über die chemische Natur dieses Pigments ist noch wenig bekannt. Reine Präparate von Melaninen sind noch nicht erhalten worden, da bei der Darstellung Zersetzung eintritt. Der Tyrosinase wird nach dem bisherigen

Stand der Forschung eine dreifache Funktion zuzuschreiben sein, oder, was wahrscheinlicher ist, der Tyrosinasekomplex besteht aus 3 Enzymen mit verschiedenen Fähigkeiten. Die chemische Reaktion beim Angriff der Tyrosinase kann man sich nämlich in 3 Phasen zerlegt denken. Zuerst erfolgt der Angriff auf den Benzolkern des Tyrosins, dann der der stickstoffhaltigen Seitenkette; schließlich werden zwischen den verschiedenen Reaktionsprodukten Aufbaureaktionen, Kondensationen eintreten. *B a c h* nimmt in der Tyrosinase ein Gemenge von 2 Enzymen an, eine Aminoazidase und eine Phenolase. Das erste baut die Seitenkette des Tyrosins im Sinne der *S t r e c k e r* schen Gleichung ab, das zweite vermag Sauerstoff in den Benzolkern einzuführen.

Nicht alle Kartoffelsorten liefern bei der Verarbeitung gleich schwarze Säfte, es bestehen augenfällige Unterschiede in bezug auf die Melaninbildung auch in der Jahreszeit. Man benutzte dieses verschiedene Verhalten einzelner Sorten und arbeitete zur Erkennung der Unterschiede eine auf der Bestimmung des Melaninwertes beruhende Methode aus. Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Das aus Tyrosin durch Tyrosinase gebildete Melanin gibt den Kartoffelpreßsäften je nach der Sorte eine mehr oder weniger starke Dunkel-färbung.

2. Diese findet ihren genauen Ausdruck in der Melanzahl, die angibt, wie viel ccm einer 0,002 N-KMnO₄-Lösung nötig sind, um 1 ccm aufgekochten und filtrierten Preßsaftes zu entfärben.

3. Während der Lagerung des Preßsaftes bei 37° tritt Abbau der Proteine ein, wodurch sich die Aminosäuren anreichern.

4. Durch die Zunahme an Tyrosin während der Autolyse des Preßsaftes ist der Tyrosinase Gelegenheit gegeben, neues Melanin hinzuzubilden, wodurch nach der Autolyse eine größere Melanzahl erhalten wird.

5. Der autolytische Wert ist die Differenz der beiden Melanzahlen eines Saftes, nämlich derjenigen vor und derjenigen nach der Autolyse.

6. Die verschiedenen Kartoffelsorten haben charakteristische autolytische Werte.

7. Diese verändern sich bei einer halbjährigen Lagerung der Knolle durch die Zunahme von Aminosäuren und Abnahme der Tyrosinase.

8. Die Melaninbildung wird in schwach alkalisch gemachten Preßsäften bei der Warmlagerung deutlich vergrößert. *H e u s s* (München).

Haehn, H., Die Zerlegung der Kartoffel-Tyrosinase in Komponenten. (Zeitschr. f. Spiritusind. Bd. 43. 1920. S. 356 u. 364.)

Um Enzyme in Komponenten zu zerlegen, gibt es 2 Methoden, erstens das Dialyseverfahren und dann die Ultrafiltration. Bei letzterer benutzt man mit Vorteil entweder den *B e c h h o l d* schen Ultrafiltrierapparat oder das *Z s i g m o n d y* sche Membranfilter. Verf. arbeitete im wesentlichen mit dem *B e c h h o l d* filter, da bei den Membranfiltern die geeignete Größe augenblicklich nicht erhältlich war. Er fand folgendes:

1. Die Kartoffel-Tyrosinase läßt sich zerlegen in einen thermolabilen Filtrerrückstand (α = Tyrosinase) und ein kochfestes Filtrat (Aktivator), die, beide für sich geprüft, die Tyrosinasereaktion nicht geben.

2. Das Gemisch der beiden Komponenten ist wieder aktiv.

3. Der inaktive Filtrerrückstand läßt sich durch Kochsaft aktivieren.

4. Auch die Kochsaftasche, in Wasser gelöst, vermag den unwirksamen Filtrerrückstand wieder zu normaler Tätigkeit anzuregen.

5. Toluol ist ein Sauerstoffüberträger. Heuss (München).

Lindner, P., Beiträge zur Naturgeschichte der alkoholischen Gärung. I. Über das allgemeinere Vorkommen von Hefe und Alkohol in der Natur. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 37. 1920. S. 1.)

Die vorliegende Veröffentlichung stellt die zweite, mit Ergänzungen versehene Auflage der vor 9 Jahren erschienenen ersten Abhandlung dar. Vielfach ist die Anschauung verbreitet, daß der Alkohol ein Plasmagift und sein Genuß darum schädlich und verwerfbar sei. Dies ist jedoch nur in hohen Konzentrationen richtig. Auch die Behauptung, daß der Alkohol sozusagen nur ein Exkrement sei und vom Organismus als unbrauchbar abgestoßen werde, ist falsch. Der Gegenbeweis dafür wird durch das häufige Vorkommen dieses Stoffes in der Natur erbracht, wo er vielfach als Baustein benutzt wird. Gerade dieser Nachweis ist Verf. besonders wichtig. Er teilt seine Abhandlung folgendermaßen ein: Erstes Auftreten des Zuckers und Alkohols — Alkoholgenuß durch Tiere — Vorkommen von Hefen im Tierkörper — Hefen in Nektarien, Früchten usw. — Wo bleibt der Alkohol, der in verschiedenen Naturgärungen erzeugt wird? — Die Wirkung des Hefegenusses — Warum geht die Hefe auf Zerstörung des Zuckers aus? Die Zusammenstellung läßt erkennen, daß die Naturgeschichte der alkoholischen Gärung überaus reich an interessanten Tatsachen und Problemen ist und daß sie verdient, in den weitesten Volkskreisen bekannt zu werden. Heuss (München).

Lühder, E., Die Gärung in geschlossenen und offenen Bottichen. (Zeitschr. f. Spiritusind. Bd. 43. 1920. S. 276 u. 283.)

In geschlossenen, eisernen Gärbottichen kühlt sich die Maische nach beendigter Hauptgärung erfahrungsgemäß sehr rasch ab. Die Folge dieser Erscheinung ist eine zu niedrige Temperatur während der Nachgärung, welche das Hefeleben ungünstig beeinflusst. Diesen Unterschied gegenüber dem offenen Holzbottich kann man auf die Verwendung des Eisens als Rohstoff allein nicht wohl zurückführen. Die Frage ist weder durch Praxisversuche noch durch solche im Laboratorium bisher ausreichend geklärt. Die raschere Angärung in den geschlossenen eisernen Bottichen und die damit verbundene stärkere Hefenvermehrung gleicht sich im Laufe der Gärung wieder aus, so daß hierin gegenüber dem Holzbottich grundlegende Unterschiede nicht bestehen. Es scheint, als ob der Luftabschluß bei dieser Erscheinung eine Rolle spielt. Heuss (München).

Neuberg, C., u. Ehrlich, M., Weiteres über die Beziehung der Aldehyde zur alkoholischen Gärung. (Biochem. Zeitschr. Bd. 101. 1920. S. 239.)

Schon früher ist auf Grund von Untersuchungen an 38 Aldehyden, die den allerverschiedensten Reihen der organischen Chemie angehören, mitgeteilt worden, daß diese Körper einen beschleunigenden Einfluß auf den Eintritt der alkoholischen Zuckerspaltung ausüben. Dieses Stimulationsvermögen war mit außerordentlicher Deutlichkeit ausgeprägt. Die Untersuchungen wurden nunmehr auf 71 verschiedene Aldehyde ausgedehnt und variiert. Die Fähigkeit der Stimulierung ist eine allgemeine Eigenschaft

der Aldehydgruppe; die Natur des Radikals, das mit dem Rest CHO verbunden ist, übt dabei keinen wesentlichen Einfluß aus. Die Zuckerspaltung durch lebende Hefe und die zellfreie Vergärung wurden grundsätzlich in gleicher Weise angeregt. Unterschiede bestehen darin, wie auch bezüglich der Art der Katalysatoren, unter denen sich auch starke Protoplasma- und Fermentgifte befanden, höchstens dem Umfang der Wirkung nach. Das Aktivierungsvermögen kommt den Aldosen der verschiedensten Reihen, Triosen bis Heptosen sowie Disacchariden zu und geht auch den amidierten Zuckern nicht ab.

Heuss (München).

Neuberg, C., u. Ehrlich, M., Über die Beziehungen der phytochemisch reduzierbaren Substanzen zum Vorgange der alkoholischen Gärung und über die Natur der Aktivatorwirkung. (Biochem. Zeitschr. Bd. 101. 1920. S. 276.)

Aldehyde erfahren in Berührung mit gärenden Zuckerlösungen eine Hydrierung und Reduktion zu den entsprechenden Alkoholen. Bei normaler Gärung kann stets der Aldehydspiegel im Gärgut aufrecht erhalten werden; die Hefe schafft und bewahrt sich dauernd eine gewisse Aldehydkonzentration. Man kann sich wohl vorstellen, daß zu Beginn der Gärung, wo dieser Aldehydstand noch nicht existiert, zugefügte Aldehyde beschleunigend wirken. Der Azetaldehyd wirkt als gewöhnlicher Akzeptor für den Gärungswasserstoff. Wenn diese Annahme richtig ist, so war zu vermuten, daß an seine Stelle andere Aldehyde und auch andere hydrierbare Verbindungen treten und bei der Gärung stimulierend wirken könnten. Für eine Reihe von Aldehyden wurde dies bereits festgestellt. Das gleiche geschah jetzt für eine gewisse Anzahl von Ketonen. Auch für andere Körperklassen ist die phytochemische Reduktion verwirklicht worden, es sind also die reduzierbaren Gruppen, denen allgemein der Stimulationseffekt eigen ist; sie sind gleichzeitig ausgesprochene Wasserstoffakzeptoren. Es ist bemerkenswert, daß die natürlich vorkommenden Ketone, Diketone, wie auch Disulfide — sie sind ja Bestandteile aller Proteine sowie vieler ätherischer Öle und anderer Pflanzenprodukte — gleich den Aldehyden Aktivatoren der Zuckerspaltung sind.

Heuss (München).

Stockhausen, F., Über die Herführung reiner Anstellhefe. (Tageszeitg. f. Brauer. Bd. 18. 1920. S. 940.)

Für Betriebe, welche nicht im Besitz von Reinzuchtapparaten sind, ist das Herführungsverfahren nach Stockhausen-Coblitz besonders geeignet. Seine Vorteile sind zusammengefaßt folgende:

1. Im brautechnischen Sinn sterile Würze gelangt in den Gefäßen mit absoluter Reinzuchtheife zum Anstellen, infolgedessen absolut reine Gärungen.
2. Allmähliche Anpassung der Hefe während der Züchtung in den Apparaten an die im Gärkeller übliche Temperatur. — 3. Allmähliche Anpassung der Hefe an die sonstigen Betriebsverhältnisse. — 4. Infolgedessen keine abnormen Gärungen, wie sie bei Reinzuchten vorkommen. — 5. Absolut reine Anstellhefe. — 6. Keine komplizierten Reinzuchtanlagen, einfachste Arbeitsweise. — 7. An den Apparaten befindet sich kein komplizierter Mechanismus, infolgedessen keine Reparaturen. — 8. Geringe Anschaffungs- und Betriebskosten, die sich rasch bezahlt machen. — 9. Jede, selbst die kleinste Brauerei ist in der Lage, sich absolut reine Anstellhefe mit geringen Kosten selbst züchten zu können. Verf. beschreibt die Apparate und ihre Handhabung eingehend.

Heuss (München).

Bokorny, Th., Mögliche Verwendung nicht gärungsfähiger Kohlenstoffquellen zur Hefe aufzucht. (Chemiker-Zeitg. Bd. 42. 1918. S. 221.)

Die Kostbarkeit des gärfähigen Zuckers läßt die Möglichkeit billiger Eiweißgewinnung mittels Hefe in großem Maßstab zweifelhaft erscheinen. Infolge der Beanspruchung dieser gute Nährstoffe darstellenden Kohlehydrate durch die Landwirtschaft stehen für die Hefe erzeugenden Großbetriebe an Kohlehydraten höchstens die in gewissen Ablaugen enthaltenen Zucker zur Verfügung. Diese Laugen enthalten Mannose, Fruktose, Galaktose, Xylose. Die auch in den Maischen der Rohfruchtbrennereien enthaltenen Pentosen sind unter günstigen äußeren Verhältnissen als Kohlenstoffquelle für Hefe verwendbar. Bei den Organismen ist jedoch eine gewisse Auswahl unerläßlich. Viel weniger wählerisch als Kulturhefen sind oft wilde Hefen. Sie können sich in vielen Fällen leichter ohne Zucker ernähren, so daß sich hier Aussichten für die Massenaufzucht von Hefe unter Schonung des Zuckers eröffnen.

Heuss (München).

Wolff, G., Fermentforschung und Hefegärung. (Wochen-schr. f. Brauerei. Bd. 37. 1920. S. 38.)

Für Fermente charakteristisch ist die Tatsache, daß sie während ihrer Wirkung selbst unverändert bleiben. Sie wirken spezifisch, das heißt ein bestimmtes Ferment greift nur bestimmte Stoffe an; ihre eigentliche chemische Natur ist auch heute noch nicht endgültig bestimmt. Nach Oppenheim und Buchner unterscheidet man vier große Gruppen von Enzymen: hydrolytische, oxydierende, reduzierende und Gärungsenzyme. Die meisten Enzyme gehören zur ersten Gruppe. Die Fermente sind für den Ablauf der Lebensvorgänge in Tier- und Pflanzenwelt von größter Bedeutung. Die Hefe stellt das klassische Untersuchungsmaterial der Fermentforschung dar. Sie enthält eine große Anzahl verschiedener Enzyme, die als mikrochemische Explosivstoffe imstande sind, komplizierte Moleküle zu zertrümmern. Sie besitzt ein diastatisches Ferment zur Stärkespaltung, dessen Wirksamkeit freilich nicht sehr groß ist; sie vermag durch besondere Fermente die Disaccharide Rohrzucker, Malzzucker, Milchzucker in ihre Komponenten zu zerlegen; schließlich verfügt sie in der Zymase über das Ferment, das die letzten Spaltstücke der Saccharifizierung, die Monosaccharide, in Gärung versetzt, ohne Verlust Kohlensäure und Äthylalkohol aus ihnen bildet. Sodann enthält der Zellkörper der Hefe ein eiweißverdauendes Ferment, die Endotryptase, die stets in Begleitung der Zymase ist, ein Labenzym und ein fettspaltendes Ferment, ferner reduzierende und oxydierende Fermente. Je nach Bedarf tritt das eine oder das andere in Tätigkeit. Zahlreiche biologische Vorgänge werden durch die Fermentforschung in ein ganz anderes Licht gerückt; da die Hefe so ungemein reich an Fermenten ist, verdankt die chemische Physiologie gerade der Hefeforschung eine Reihe ihrer wichtigsten Entdeckungen.

Heuss (München).

Will, H., Warum sind die Kriegsbierhefen dunkel gefärbt? (Zeitschr. f. d. ges. Brauw. Bd. 41. 1918. S. 181.)

Die nachweislich dunklere Färbung der Hefen aus braunen Kriegsbieren gegenüber denen der Friedensbiere wird meist auf die erhöhte Farbmaltgabe zurückgeführt, wobei es unentschieden bleibt, ob dadurch die Zellen selbst oder deren Beimischungen dunkler gefärbt worden sind. Diese sind zwar die gleichen wie in Friedenszeiten — Eiweißausscheidungen in Form kleiner

Körnchen, Gerinnsel oder Häutchen —, sie sind jedoch, besonders in Form von Glutenkörperchen, in den Kriegsbierhefen in viel reichlicherer Menge vorhanden als in den Friedensbierhefen. In dieser Anhäufung des Trubs ist im wesentlichen die Ursache der dunkleren Färbung der Kriegsbierhefen zu suchen, wobei jedoch nicht ausgeschlossen ist, daß auch durch die Erhöhung der Farbmalzgabe an sich die Farbentiefe etwas gesteigert wird. Die Farbentiefe der Hefen entspricht in der Regel der des Trubs. Die Anhäufung der Glutenkörperchen in den Kriegsbierhefen hat ihre Ursachen einmal in der langsamen Klärung der Kriegsbierwürzen und ferner in der Art der Gärührung, die es mit sich bringt, daß der größte Teil der Glutenkörperchen in den Gärbottich gelangt. Heuss (München).

Weinwurm, E., Über Trockenhefe (Nähr- und Futterhefe). (Chemiker-Zeitg. Bd. 42. 1918. S. 617.)

Der hohe Gehalt der Hefe an Eiweiß hat schon frühzeitig dazu geführt, Versuche zu ihrer gewinnbringenden Verarbeitung anzustellen. Vor allem suchte man sie zur Bereitung von Speisewürzen zu verwenden. Auch Nährpräparate wurden gefertigt, doch war die Menge der nicht ausgenützten Hefe noch ungeheuer. Erst seit dem Krieg nahm die Verarbeitung der Überschufhefe zu Trocken- und Nährhefe einen größeren Aufschwung. Mit der Verabreichung von Futter- und Nährhefe wurden gute Erfahrungen gemacht. Dem mehr und mehr gesteigerten Bedarf an Futterhefe suchte man durch Erzeugung von sogenannter Mineralhefe nach einem in Berlin ausgearbeiteten Verfahren unter Verwendung rein mineralischer Nährlösung gerecht zu werden, das zwar von verschiedenen Seiten scharf angegriffen, aber doch praktisch durchgeführt wurde. Heuss (München).

Wolff, G., Über die Biologie der Hefe. (Allg. Brauer- und Hopfenzeitg. Bd. 60. 1920. S. 565.)

Die Hefenpilze gehören zur Gattung der Sproßpilze, welche sich im wesentlichen durch Sprossung, zum Teil und unter entsprechenden Umständen auch durch Sporenbildung vermehren. Die wichtigsten Vertreter der Sproßpilze sind die Saccharomycesarten, die in Zuckerlösungen Gärung hervorrufen. Zum Teil finden die Hefenpilze in der Industrie Verwendung. Zum Leben bedürfen sie nicht nur organischer Stoffe, besonders Zucker, sondern wie alle anderen Lebewesen auch anorganischer, wie Phosphor, Kalium, Magnesium, Schwefel, sowie stickstoffhaltiger Körper, vor allem Eiweißstoffe, wie sie sich in den meisten in der Praxis verwendeten Gärösungen vorfinden. Das bei der Gärung von Zuckerlösungen entstehende wichtigste Gärungsprodukt ist der Äthylalkohol. Ein ständiges Nebenprodukt der Alkoholgärung ist das Glycerin, ein in schwankender Menge auftretendes Nebenprodukt ist die Bernsteinsäure, ferner werden gewisse Fettsäuren, Milch-, Ameisen- und Essigsäure und andere Körper bei der Gärung angetroffen. Die Gärung erfolgt durch die Wirkung von Enzymen, deren die Hefe eine ganze Reihe enthält. Außer dem auf Kohlenhydrate wirkenden finden sich auch Eiweißstoffe zerlegende, proteolytische Enzyme in der Hefe vor. Das wichtigste Enzym, die Zymase, wurde erstmals von E. Buchner dargestellt, der von ihm nach Zerstörung der Zellhaut aus Hefe gewonnene Preßsaft war imstande, für sich allein Kohlenhydrate in Gärung zu versetzen. Damit war der jahrhundertlange Streit um das Wesen der alkoholischen Gärung beigelegt.

Es gibt eine sehr große Anzahl von Hefen. Mit Hilfe der von Hansen eingeführten Hefereinzucht ist es möglich, sich eine bestimmte Rasse, die sich für den Betrieb besonders geeignet erwiesen hat, zu erhalten.

Heuss (München).

Köhler, Erich, Weitere Beiträge zur Physiologie der Hefe. (Biochem. Zeitschr. Bd. 111. 1920. S. 17.)

Versetzt man Hefe mit Maltoselösung, so erreicht die Gärung in wenigen Min. ein erstes Maximum, sinkt dann steil ab, erreicht nach einiger Zeit ein zweites Maximum, um dann langsam wieder abzunehmen. Verf. erklärt den Verlauf des Prozesses in der Weise, daß die Hefe zunächst disponibles Ferment enthält. Dieses wird schnell aufgebraucht. Allmählich wird unter dem Reiz des Zuckers neues Ferment produziert und die Gärung nimmt zu. Allmählich macht sich aber die Verminderung der Zuckerkonzentration geltend, es wird immer weniger Ferment verbraucht und dieses reichert sich in der Hefe an. Daß dies der Fall ist, geht daraus hervor, daß bei Zusatz neuer Zuckerlösung sofort wieder stürmische Gärung einsetzt, die das Ferment wieder in kurzer Zeit aufbraucht. Das in allmählichem Anstieg dann wieder erreichte Maximum ist nicht so hoch wie in der ersten Hälfte des Versuches, da die Fähigkeit der Hefe zur Fermentproduktion infolge der vorausgegangenen Beanspruchung eine Schwächung erfahren hat.

Den Zweck der Gärung für die Hefe erblickt Verf. in der Assimilation der Nährstoffe. Allerdings bleibt zunächst unerklärt, daß so gewaltige Mengen von Stoffen ohne erkennbaren direkten Vorteil für den Organismus umgesetzt werden. Die Erscheinung ist vielleicht in Parallele mit der ebenfalls im Überschuß erfolgenden Antitoxinbildung zu setzen.

Da Reizstoffe die Gärung weitgehend beeinflussen können und da ihre Wirkung von ihren osmotischen Eigenschaften weitgehend unabhängig ist, so ist anzunehmen, daß die an der Gärung direkt beteiligten Umsetzungen sich in den äußeren Regionen des Plasmas abspielen.

Kurt Meyer (Berlin).

Klöcker, A., Untersuchungen über Gärungsorganismen. Teil IV. Beitrag zur Assimilationsfähigkeit von 12 Hefearten gegenüber 4 Zuckern. (Compt. rend. Lab. Carlsberg. T. 14. 1919. p. 1.)

Zu den Untersuchungen wurden folgende Organismen herangezogen: 1. *Saccharomyces cerevisiae* Hans. 2. *S. Carlsbergensis* Hans. 3. *S. ellipsoideus* Hans. 4. *S. Pastorianus* Hans. 5. *S. turbidans* Hans. 6. *S. Marxianus* Hans. 7. *S. fragilis* Jörgens. 8. *Zygosaccharomyces Priorianus* Klöck. 9. *S. Ludwigii* Hans. 10. *Debaryomyces globosus* Klöck. 11. *Schwanniomycetes occidentalis* Klöck. 12. *Schizosaccharomyces octosporus* Beijer.

Die angewendeten Nährlösungen waren folgende:

1. Hefewasser, 2. eine wässrige Lösung von Magnesiumsulfat und primärem Kaliumphosphat mit Asparaginzusatz, 3. dieselbe Lösung unter Ersatz des Asparagins durch Pepton.

Folgende Zuckerarten wurden geprüft:

Dextrose, Laktose, Maltose, und Saccharose meist in 10- oder 5proz., in Ausnahmefällen in 1proz. Lösung.

Die Vermehrung der Hefen wurde durch Zählung verfolgt. Die Untersuchungsergebnisse des Verf. sind in der beigefügten Tabelle zusammengestellt.

+ bedeutet, daß Assimilation des betreffenden Zuckers stattgefunden hat, — daß eine solche unterblieben ist, ? daß sie zweifelhaft ist.

D = Dextrose, M = Maltose, L = Laktose, S = Saccharose.

Stickstoffquelle	Hefewasser				Asparagin				Pepton			
	D.	L.	M.	S.	D.	L.	M.	S.	D.	L.	M.	S.
Zuckerart												
Saccharomyces cerevisiae . .	+	—	+	+	+	—	+	+	+	?	+	+
„ Carlsbergensis .	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+
„ ellipsoideus .	+	—	+	+	+	—	+	+				
„ Pastorianus .	+	—	+	+	+	—	+	+				
„ turbidans .	+	—	+	+	+	—	+	+				
„ Marxianus .	+	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+
„ fragilis . . .	+	+	—	+	—	—	—	—				
Zygosaccharomyces Priorianus	+	?	+	+	+	—	+	+				
Saccharomyces Ludwigi . .	+	—	?	+	+	—	?	+	+	—	?	+
Debaryomyces globosus . . .	+	—	?	+	+	—	?	+				
Schwanniomyces occidentalis .	+	?	+	+	+	?	+	+				
Schizosaccharom. octosporus .	+	—	+	?	+	—	+	?				

Heuss (München).

Lindner, P., Die wahrscheinliche Ursache der Unstimmigkeiten in den Ergebnissen bei Assimilationsversuchen mit verschiedenen Hefen und mit verschiedenen Zuckern. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 37. 1920. S. 19.)

Bei Assimilationsversuchen mit Hefen und Zucker treten häufig Schwankungen auf, deren Erklärung nicht ganz einfach erscheint, meist werden sie auf Verunreinigungen des verwendeten Materials zurückgeführt. Mit dieser Frage haben sich besonders beschäftigt Klyver und Klöcker, vor allem aber Lindner und Saito, deren Versuchsanstellung von den Erstgenannten vergleichend überprüft wurde, aber nicht immer zum gewünschten Ziele führte. Nach Ansicht des Verf. liegen die beobachteten Unstimmigkeiten nicht an der minimalen Verunreinigung der Lösungen, auch nicht an der zu geringen Aussaat, sondern in der zu verschiedenen Zeiten verschiedenen Sättigung der Lösungen mit Sauerstoff und der dadurch bedingten, das Wachstum aufhebenden oder erheblich zurückdämmenden **V e r f e t t u n g** der Zellen, die auch bei der ganzen Biosfrage eine Rolle spielt.

Heuss (München).

Meisenheimer, J., Die stickstoffhaltigen Bestandteile der Hefe. (Zetschr. f. physiol. Chem. Bd. 104. 1919. S. 229.)

Die vorliegende Mitteilung befaßt sich ausschließlich mit den bei der Spaltung der Hefe, die meist durch Autolyse, seltener mit Hilfe von Säuren durchgeführt wurde, auftretenden **M o n o a m i n o s ä u r e n**, aus denen sich nach dem Ergebnis zahlreicher Forschungen das Hefeneiweiß zum größten Teil aufbaut. Bisher sind in autolyzierter Hefe aufgefunden worden: Leucin, Tyrosin, Glutaminsäure, Asparaginsäure, Tryptophan, Isoleucin, Prolin, Phenylalanin, vielleicht auch Alanin, Cystin, Valin und Serin. — Bei den Versuchen verwendete man sowohl unter- als obergärige Hefe. Die Bestimmung der Monoaminosäuren erfolgte, soweit möglich, nach dem Esterverfahren von E. Fischer. Als Hauptresultat der Untersuchungen ist hervorzuheben, daß der Nachweis fast aller bereits als Eiweißspaltprodukte aufgefundenen Monoaminosäuren in der Hefe gelang. Man fand Glykokoll,

Alanin, Valin, Leucin, Prolin, Phenylalanin, Asparagin- und Glutaminsäure, Tyrosin und Tryptophan. Nicht ganz sicher gelang der Nachweis von Serin und Cystin. Manche Anzeichen sprachen für das Vorhandensein einer Aminobuttersäure. Das oft vergebliche in der Hefe gesuchte Glukosamin wurde in reinem Zustand aus den Zellrückständen nach der Selbstverdauung isoliert.
Heuss (München).

Lüers, H., u. Heuss, R., Zur Kenntnis der Bruchbildung der Hefen. Vorläufige Mitteilung. (Zeitschr. f. d. ges. Brauw. 1921. S. 18.)

Die Art und Weise des Absetzens der Hefe gegen Ende der Gärung aus der Würze hat für die Praxis große Bedeutung und war darum schon vielfach Gegenstand eingehender Untersuchungen. Deren bisherige Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, daß es im allgemeinen zwei, jedoch nicht scharf voneinander zu trennende Hauptursachen für die Erscheinung der Bruch- und Staubbildung der Hefe gibt. Einmal sind es *innere Eigenschaften*, die in Rasse, physiologischem Zustand und den Ernährungsverhältnissen der Hefezelle begründet sind. Andererseits sind auch *äußere Bedingungen*, wie Zusammensetzung der Würze in bezug auf Mineralsubstanzen, Eiweißkörper, Hopfenbestandteile, Kolloide, Trub usw. in Rechnung zu setzen. Verfasser haben ihre Betrachtungen auf die physikalisch-chemische und kolloidchemische Grundlage gestellt, die bei den bisherigen Untersuchungen stark vernachlässigt worden war.

Eine Hefesuspension steht zweifellos einer kolloiden Lösung ziemlich nahe. In einer Methode der Kolloidchemie, der Viscosimetrie, hat man ein vorzügliches Mittel an der Hand, die feinsten Unterschiede im Bruchbildungsvermögen einer Hefe zu messen. Mit zunehmender Flockung einer Hefe nimmt auch die innere Reibung oder die Viskosität einer Hefesuspension in Wasser zu. Ihrem Charakter nach steht eine Verteilung untergäriger Hefe in Wasser zwischen den Suspensoiden und den Emulsoiden. In verschiedenen Versuchsreihen untersuchte man den Einfluß der Elektrolyte und den von Säure und Alkali auf die Bruchbildung der Hefe. Ferner prüfte man die Einwirkung der Wasserstoffionenkonzentration. Die Versuche wurden sowohl mit lebender als mit auf verschiedene Weise abgetöteter Hefe ausgeführt.

Aus den wenigen, nur zur Orientierung angestellten Versuchen läßt sich bisher zusammenfassend folgern, daß das Flockungsvermögen und die Viskosität einer Hefesuspension parallel gehen. Einer vermehrten Flockungsfähigkeit entspricht eine erhöhte innere Reibung, wobei der letzteren als einer physikalisch-chemischen Methode eine größere Empfindlichkeit als der äußerlichen Beobachtung zukommt. Es ließ sich fernerhin zeigen, daß entsprechend der negativen Ladung der Hefezelle die Kationen gemäß ihrer Wertigkeit bruchbildend zu wirken vermögen und daß schließlich das Flockungsvermögen von der Reaktion ($[H^+]$) der Lösung empfindlich beeinflusst wird, was auf den physikalisch-chemischen Zustand der Kolloide (Proteine) in der Zelloberfläche bzw. dem Suspensionsmittel und die Veränderung dieses Zustandes mit der Reaktion zurückgeführt werden kann.

Die Studien werden nach der physikalisch-chemischen Seite hin fortgesetzt.
Heuss (München).

Windisch, W., Henneberg, W., u. Dietrich, W., Über die Einwirkung oberflächenaktiver Nonylsäure und einiger ober-
Zweite Abt. Bd. 54.

flächenaktiven höheren Homologen der Alkoholreihe (Amylalkohol und Oktylalkohol) auf die Hefezelle und die Gärung. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 37. 1920. S. 291.)

Die Untersuchungen führten zu folgendem Ergebnis:

1. Nonylsäure wirkt in ihrer Eigenschaft als oberflächenaktive Substanz mit steigenden Mengen von 0,005—0,02% zunächst gärungsverzögernd und dann hemmend. Die Einwirkung auf die Hefezelle macht sich mit zunehmender Menge in Erkrankungs- und Absterbeerscheinungen bemerkbar. Zu gleicher Zeit tritt als Folge der Einwirkung häufig Formveränderung (Rund- und Rundlichwerden) und Fettbildung auf.

2. Oktylalkohol in Mengen von 0,017—0,04% zeigt analoge Erscheinungen wie Nonylsäure. Kleinere Mengen als 0,017% machen sich besonders an den Formveränderungen, wie bei 1) angegeben, bemerkbar.

3. Verschiedene Versuche wiesen darauf hin, daß die Oberflächenaktivität dieser Stoffe und nicht eine chemische Eigenschaft der Grund obiger Erscheinungen ist.

4. Da diese oder ähnliche oberflächenaktive Stoffe sowohl bei Gärung nachgewiesen sind als auch nach theoretischen Überlegungen entstehen können, könnten diese Stoffe unter bestimmten Verhältnissen (kleine Hefeneinsaat) in der Praxis Gärungsverzögerungen bedingen.

Heuss (München).

Euler, H. von, u. Heintze, S., Über die p_{H} -Empfindlichkeit der Gärung einer Oberhefe. (Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 108. 1919. S. 165.)

Zweck der vorliegenden Untersuchung war die Festlegung der Aziditätsfunktion auf die Gärung einer Hefe. Dabei mußte es sich um die Beziehung zwischen der Konzentration der in den Lösungen tatsächlich vorhandenen H-Ionen und der Gärungsgeschwindigkeit handeln. Um spezifische Nebenwirkungen auszuschließen und andererseits die Azidität während des Gärverlaufes konstant halten zu können, arbeitete man mit Lösungen, welche rund 1,5% PO_4 als Puffer enthielten und stellte die gewünschte Azidität durch Chlorwasserstoffsäure her. Bis zur Konzentration von 0,01 n kann der Einfluß der Chlorionen vollkommen vernachlässigt werden. Organische Säuren sind zur Feststellung der Aziditätswirkung nicht geeignet.

Bei älteren Versuchen vermißt man in der Regel eine genaue Festlegung der Versuchsbedingungen, insbesondere der p_{H} -Werte. Auch war meistens die Art der Bearbeitung des Zahlenmaterials im allgemeinen nicht zweckentsprechend und trug nicht zur endgültigen Klärung der Verhältnisse bei. Die Dissoziationstheorie wurde erst verhältnismäßig spät als theoretische Grundlage für die Aziditätsempfindlichkeit der Hefegärung benützt. Insbesondere Hägglund hat diese neuen Gesichtspunkte bei seinen Studien verwertet, in neuerer Zeit wurde die moderne Methodik von Lüers und Boas verwendet.

Verff. haben nun zum ersten Male die ganze Aziditätskurve einer Hefe, und zwar einer Oberhefe festgelegt. Zur vollständigen Erledigung der behandelten Aufgabe sind noch entsprechende Untersuchungen an anderen Heferasen mit entsprechender Variation der Versuchsbedingungen durchzuführen.

Heuss (München).

Henneberg, W., Die Zellgröße und Zellform der untergärigen Bierheferasse „U“ unter verschiedenen

Züchtungsbedingungen. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 37. 1920. S. 91.)

Die wichtigsten Ergebnisse der ausgedehnten Untersuchungen sind in folgender Zusammenfassung enthalten.

1. Rundliche Zellformen deuten, soweit sie nicht Rassencharakter sind, Wachstumshemmungen an, finden sich daher bei:

a) Wärme (z. B. 33°), b) Kälte (in der Brauerei), c) Hunger (Oberflächenhefe auf Würzeagar, viel Einsaat, Lüftung, Tröpfchenkultur, nach starker Vermehrung), d) Luftmangel (in der Brauerei), e) Giftzusatz (wohl auch Alkoholreichtum).

Die Zellen in den dickeren Würzen der Brauereien sind also überernährte („hypertrophische“), bei Luftmangel und unter ungünstiger gegenseitiger Beeinflussung herangewachsene Kälteformen.

2. Längliche Zellen sind die eigentlichen „Normalzellen“ und finden sich daher unter mehr „natürlichen“ Verhältnissen bei:

a) Züchtungen in sehr flacher Würzeschicht, b) Agarkulturen als „Tiefenhefe“, c) mäßiger Ernährung.

3. Die Hefezellen beeinflussen schon bei verhältnismäßig geringer Einsaat in Würzen gegenseitig ungünstig das Vermehrungsvermögen (Ansammlung von Alkohol u. dgl.).

4. Selten erreichen die Zellen ihre Maximalgröße unter gewöhnlichen Verhältnissen.

5. „Ahnzellen“ sind meist große Zellen, die infolge zahlreicher Sproßnarben keine gleichmäßige Zellform besitzen.

6. „Jungzellen“ sind meist sehr kleine Zellen (etwa 5,5 μ lang), die noch nicht fortpflanzungsfähig sind.

7. Das Vorkommen vieler Jungzellen deutet oft auf Hunger, ist daher ein schlechtes Zeichen für Preßhefe.

8. Das Charakteristische für Hefen ist in der Regel die Verschiedenheit der Zellgröße. Zellen gleicher Größe sind Zufall.

9. Es gibt Zellen mit ungewöhnlich viel Glykogen („Glykogenhefzellen“), die meist eine besondere Form und Größe haben und wohl pathologisch sind.

10. Außer Größe und Form vererben sich auch Krüppelwachstum und Inhaltseigentümlichkeiten (Eiweiß, Fett, Volutin, Glykogen, Vakuoleinschlüsse u. dgl.).

Heuss (München).

Euler, H. von u. Laurin, J., Zur Kenntnis der Hefe *Saccharomyces Thermanittonum*. II. Mitt. (Biochem. Zeitschr. Bd. 102. 1920. S. 258.)

1919 haben Verff. über die Untersuchung einer aus dem Kopenhagener Laboratorium von Jørgensen stammenden Kultur der Hefe *Sacch. Thermanittonum* berichtet, daß diese hinsichtlich der charakteristischen Temperaturpunkte von der ursprünglich von Johnson beschriebenen erheblich abwich. Sie haben nunmehr auch einen Stamm dieser Hefe aus dem Institut für Gärungsgewerbe in Berlin auf Zuwachsgeschwindigkeit, Gärkraft und Inversionsfähigkeit untersucht. Bezüglich der charakteristischen Temperaturpunkte und Grenzen zeigt sich eine bemerkenswerte Übereinstimmung, so daß die Abweichung, welche diese Stämme von der ursprünglichen Hefe zeigen, als eine Temperaturanpassung anzusehen ist.

Heuss (München).

Henneberg, W., Giftig gewordene Nahrungs- und Futtermittel (Sauerfutter, Treber). (Zeitschr. f. Spiritusind. Bd. 43. 1920. S. 59.)

Giftig gewordene Nahrungs- und Genußmittel haben bei Mensch und Tier schon tausendfach Schaden gestiftet durch Hervorrufung von Erkrankung, oft mit tödlichem Ausgang. Veranlassung dazu bietet die Anwesenheit gewisser Spaltpilze, welche bei ihrem Stoffwechsel giftige Substanzen, sogenannte Toxine erzeugen, die manchmal schon in kleinsten Mengen stärkste Giftwirkung zeigen und auch durch Hitze beim Kochen nicht immer zerstört werden. Die als Gifterzeuger besonders in Frage kommenden Bakterien finden sich unter den Buttersäurepilzen (*Bacillus botulinus*), den Colibakterien (*Bacterium enteridis*, *Bact. paratyphi* und *coli*) und in der Proteusgruppe (*Bacterium vulgare*). Verf. beschreibt diese Arten und ihr Verhalten näher.

Die Giftigkeit der Nahrungsmittel ist durchaus nicht mit Fäulnis zu verwechseln. Nicht selten finden sich jedoch Giftigkeit und Fäulnis vereint. Zunächst finden sich wohl fast immer die aeroben Fäulnispilze *B. coli* und *vulgare*, sowie *Micrococcus pyrogenes* ein, denen die anaeroben Zuckerzersetzer (*Bacillus perfringens* und *bifermensporogenes*) folgen. Nach Verschwinden des Zuckers treten die Eiweißfäulnispilze in die Erscheinung wie *B. fluorescens*, *B. pyocyaneum*, der Heubazillus, *B. putrificus*, *B. gracilis putidus* und der *Diplococcus magnus anaërobius*. Je nach den Lüftungsverhältnissen kommt die eine oder andere Art zur Vorherrschaft.

Futtermittelvergiftungen, die dem Verf. zur Bearbeitung vorlagen, waren fast stets durch Treber oder Sauerfutter veranlaßt. Sowohl Treber als Kartoffeln sind anfangs stets völlig gesund, da sie ja durch das Erhitzen pasteurisiert wurden. Zahlreich sind jedoch die Möglichkeiten einer Infektion von der Stelle der Erzeugung bis zum Verbrauch. Aus seinen Analysen zieht Verf. folgende Schlußfolgerungen:

Es ist keine Frage, daß die Vergiftungen durch Pilze verursacht sind, die in den Trebern, oberen Kartoffelmassen u. dgl. in ungeheuer großen Massen zur Entwicklung gekommen sind. Unzählige Untersuchungen an gesundem Futter zeigten die Abwesenheit bestimmter Pilze, wie der *Proteus*- und *Coli*bakterien, so daß unter diesen die eigentlichen Schädlinge zu suchen sind. Besonders gefährlich dürfte der *Proteus* sein, der sich ausnahmslos in jedem Giftfutter befand. Warm gewordene Treber lassen diesen Schädling in kürzester Zeit zu üppigster Vermehrung kommen, so daß sich frühzeitig sehr giftige Toxine bilden, die besonders für Pferde und Kühe, weniger für Ochsen tödlich werden können. Treber sind geradezu zum Giftigwerden disponiert.

Anders ist es bei Sauerfutter, das, richtig hergestellt, in dem von der Luft, also von den hauptsächlichsten Säureverzellern (Schimmelpilzen, Kahlhefen, alkalibildenden Bakterien usw.) abgeschlossenen, stets sauer bleibenden unteren Teilen nie von den Giftpilzen infiziert werden kann, jedoch in den der Luft und den Säureverzellern zugänglichen oberen und seitlichen, an Luftspalten grenzenden Massen. Nur diese können giftig werden.

Verf. spricht die Vermutung aus, daß auch die vielen anderen Pilze, die sich stets in der Gesellschaft der Schädlinge befinden, wohl nicht sämtlich indifferent sind. Es sind weitere Untersuchungen zur Feststellung ihrer Einwirkung auf den Tierkörper unerläßlich. Verf. hält z. B. die in Peptonwasser bei Bluttemperatur sehr gut wachsenden Mikroorganismen sämtlich für

verdächtig. Eine runde *Torula* art z. B. fand er auffallend häufig im Darm kranker Säuglinge.

Für Schnellanalysen genügt es vollständig, ein Futter als gefährlich zu beurteilen, wenn eine reichliche Durchwachsung mit *Torula* und fremden Bakterien, d. h. Nichtmilchsäurebakterien, mittels der Tröpfchenkultur (steriles Wasser oder Peptonwasser) nachgewiesen werden kann.

Bisweilen ist der *Proteus* erst durch Anreicherung aufzufinden, wenn er in nicht großer Menge oder nicht mehr sehr lebenskräftig in der Probe vorhanden war.

Für die Praxis ergibt sich aus diesen Untersuchungen hinsichtlich der *Treiber* die Forderung, sie so sauber wie möglich zu behandeln, sie niemals alt werden zu lassen oder warm oder locker zu lagern. Die Lagerungsstellen sind vorher mit siedendem Wasser, Dampf, Karbolsäure, Kreolin oder dgl. sorgfältig zu desinfizieren, nach Möglichkeit ist für saure Reaktion zu sorgen. Zur längeren Aufbewahrung ist Einsäuerung in wasserdichten Gruben notwendig. Zuckerzusatz (Melasse usw.) hemmt die Giftwirkung.

Bei Sauerfutter ist sorgfältig abzudichten, Luftspalten sind zu vermeiden, damit Fauligwerden nach Möglichkeit vermieden wird. Die Oberflächenmasse darf niemals mit verfüttert werden, sondern ist stets in dünner Schicht wegzunehmen, soweit sie eben Festigkeits-, Farb- oder Geruchsveränderungen erkennen läßt.

Heuss (München).

Zappe, M. P., Occurrence of the European House Cricket in Connecticut. (*Gryllus domesticus* L.). (18. Rep. Connectic. State Entomol. f. 1918. Conn. Agric. Exper. Stat. Bull. Nr. 211. 1919. p. 313—316.)

In Connecticut ist die Hausgrille ein Schädling geworden. Nach 8 Tagen war das Tier verschwunden, wenn man Borax- oder Sublimatköder mit Mehl oder Bananen vermischte.

Matouschek (Wien).

Wille, Johannes, Biologie und Bekämpfung der deutschen Schabe (*Phyllodromia germanica* L.). (Monographien zur angew. Entomol. Beih. zur Zeitschr. f. angew. Entomol. Nr. 5). Gr. 8°. IV + 140 S. 2 Taf. u. 63 Textabbild. Berlin (Paul Parey) 1920. 25 M.

Vorliegende Arbeit behandelt eingehend die Untersuchungstechnik, Zucht, Systematik, Morphologie, Lebensweise, Beeinflussung durch äußere Reize sowie die Bekämpfung der obigen Schädlinge und ist nicht nur für die angewandte Entomologie und die Zoologie überhaupt, sondern auch für andere Kreise wertvoll. Sind auch die Schädigungen durch diese, zu den *Blattidae* (*Orthoptera*) gehörenden Tiere nicht so augenfällig und am eigenen Leibe fühlbar, wie dies bei Wanzen, Motten und Läusen der Fall ist, werden sie doch in Küchen, Bäckereien, Speisekammern, Treibhäusern, Malzböden und warmen Magazinen durch ihr massenhaftes Auftreten und die Beschmutzung unserer Nahrungsmittel, Wände, Tapeten, Bilder usw. durch ihre Exkremente zu einer wirklichen Plage, abgesehen von den Schäden, die sie durch ihren Fraß an menschlichen Nahrungsmitteln anrichten. Wo von Massenfraß in Magazinen berichtet wird, handelt es sich wohl mehr um die größeren Verwandten der deutschen Schabe, nämlich um die orientalische und amerikanische *Periplaneta orientalis* u. *P. americana*, die nach Verf.s Beobachtungen viel mehr und andere Nahrung fressen als *P. germanica*; so z. B. Bücher. Anderenteils sind

die deutschen Schaben aber auch insofern von einem gewissen Nutzen, als sie gekochte Kartoffeln und Gemüse noch gern vertilgen, wenn dieselben schon in Verwesung übergehen und schimmelig werden, desgleichen andere Abfälle und Müll usw.

Leider verbietet es der Raum, auf die zahlreichen und interessanten Einzelheiten des Werkes einzugehen, so daß wir uns darauf beschränken müssen, hier aus den vom Verf. zusammengefaßten Resultaten seiner Arbeit die wichtigsten Punkte anzuführen:

Männchen und Weibchen unterscheiden sich weniger durch die Größe als besonders durch folgende Merkmale beim Männchen: schlanken Hinterleib mit asymmetrischer, mit 2 stark reduzierten Styli versehener Subgenitalplatte. Supraanalplatte länglich, spitz, oval ausgezogen, frei über die Flügelenden hervorragend. Die in der 7. und 8. Rückenplatte liegenden Drüsentaschen spielen bei der Kopulation eine Rolle. Äußere Geschlechtsorgane: ein Paar krallenartige Zangen, ausstülpbarer, hakenförmiger Titilator und mit muskulösem Wulst versehener Penis. Alle Organe liegen zwischen Supraanal- und Subgenitalplatte. — Weibchen: Hinterleib breiter und kürzer; 6. Bauchplatte ist die Subgenitalplatte, die, stark ausgebuchtet, den Hinterleib rundlich nach hinten abschließt. Styli fehlen; Supraanalplatte kurz, 3eckig, von den Deckflügeln bedeckt. Äußere Geschlechtsorgane von der Subgenitalplatte völlig bedeckt und aus vielen Chitinspangen zusammengesetzt; weibliche Geschlechtsöffnung in der Intersegmentalhaut zwischen 7. und 8. Bauchplatte; Legeröhre aus 3 Paaren Gonapophysenspangen bestehend.

Eikokons braungelb bis mittelbraun; Eier darin 16—12 in 2 Reihen in 5eckigen Eifächern so, daß der Kopf der Embryos nach der Zickzacknaht des Kokons, die Bauchseite nach innen, die Rückenseite nach außen gerichtet ist. Ausschlüpfende Larven häuten sich bis zum Vollinsekt 6mal, sind flügellos und ohne innere Geschlechtsorgane, haben aber immer Styli. Erst Larve 6 ist geschlechtlich differenziert: männliche noch 8 Bauchplatten und Styli, weibliche 6 Bauchplatten und keine Styli. Breite des mittleren Thoraxrückenschildes zeigt einwandfrei das Alter der Larven an.

Vollinsekten besitzen lehmfarbene braune Deckflügel und hellbraunes, mit 2 dunkelbraunen Längsbinden gezeichnetes Pronotum. Die meist dunkelbraunen Larvenstadien unterscheiden sich von einander durch verschiedene Größe und die Gestalt eines hellbraunen Fleckes auf den Thoraxrückenteilen.

Die deutsche Schabe ist Kosmopolit und findet sich neben ihrem hauptsächlichlichen Auftreten als Hausinsekt auch in Wäldern. Verbreitung durch Warenverkehr oder den Menschen selbst. Heimat: alte östliche Kulturzentren. Eigentümlich für die deutsche Schabe sind die bisweilen großen Wanderzüge und das Eindringen in neue Gebäude bei Dunkelheit. Infolge ihrer größeren Eizahl und kürzeren Entwicklung verdrängt sie die anderen Schabenarten aus ihren Wohnbezirken, lebt aber unbelästigt neben den Wanzen und bevorzugt Räumlichkeiten mit + 20° C. und gewissem Feuchtigkeitsgrad. Während sie am Tage an dunklen Orten in Lauer- oder Ruhestellung sitzt, begibt sie sich nach Dämmerungseinbruch auf die Nahrungssuche, wobei sie weniger durch Lichtreiz als durch näherkommende Menschen gestört wird. Hauptaktivität im Winter zwischen 5—7½ Uhr nachmittags. Ruhestellung ist an freien Flächen anders als in Spalten und Ritzen, von denen solche von ½ mm Höhe und 1 mm Breite die Larve 1. noch durchlassen. Bei der Nahrungssuche Lauf tastend und langsam, bei geringster Störung aber blitzartig schnell. Mit Hilfe der Haftläppchen an den Tarsengliedern Lauf ebenso leicht auf senkrechten oder überhängenden Flächen wie an glatten Glas- und Metallwänden. Überspringen von Spalten usw.

leicht, bei weiteren Sprüngen Flatterbewegung. Als Putzorgane nach Verunreinigung des Körpers, plötzlichem Temperaturwechsel und Gaswirkung dienen die Mundgliedmaßen und Füße. Freißwerkzeuge sind von den Mundgliedmaßen besonders die Mandibeln und inneren Laden der Maxillen; sie reißen Futter ab und zerkleinern es, während die anderen Mundgliedmaßen leckende Funktionen haben. Während des Fressens Absonderung neutral reagierenden Speichels; weitere Zerkleinerung der Nahrung im Kaumagen. Nahrungsstoffe: gekochte Kartoffeln, Rüben, eingeweichtes Brot, Honig, Zucker, Schokolade, Mehlbrei, abgestandenes Bier, Fette und Öle usw., ferner tote und sterbende Artgenossen, die eigenen Eikokons und abgestreifte Larvenhäute.

Begattungsakt nach längerem Liebespiel; Weibchen steht über dem Männchen, das, den Hinterleib fernrohrartig ausschiebend, den Penis in die dorsal darüberliegende Geschlechtsöffnung einschiebt, Mehrfache Befruchtung beobachtet. 5—7 Tage bei + 22° C. nach Kopulation Anschwellen des weiblichen Abdomens; Kokonbildung am 9.—13. Tage nach Kopulation, dauert ca. 24 Std. Kokon wird vom Weibchen zwischen Supraanal- und Subgenitalplatte festgehalten und herumgetragen bis zum Platzen der Zähnchennaht.

Zahl der Eier von der der Eiröhren abhängig, daher stark variierende Kokongröße. Parthenogenetische Eier nicht gebildet; bei unbefruchteten Weibchen nur verkrüppelte Chitinballen. Bildung normaler Eikokons nur nach jedesmaliger Neubefruchtung. Nach 24 Tage langem Herumtragen des Kokons Ausschlüpfen der Jungen durch die geplatzte Zähnchennaht, das 2 Std. dauert.

Entwicklungszeit vom Schlüpfen bis zur letzten Häutung zum geschlechtsreifen Vollinsekt bei + 22° C. ca. 6 Mon., bei höherer Temperatur 2½ Mon.

Verhältnis von Männchen zum Weibchen in Zuchten 100:115, in freien Fängen 100:161.

Temperatur von großem Einfluß auf das Leben der Schaben; erniedrigte setzt die Beweglichkeit stark herab (lokomotor. Minimum bei + 4° C., Beginn der Kältestarre bei + 2° C., vitales Minimum bei — 6° C.); erhöhte Temperatur regt die Lebenstätigkeit stark an (lokomotor. Maximum bei + 40° C., vorübergehende Wärmestarre bei + 42° C., vitales Maximum bei + 45° C.). Flüssigkeiten bedeuten starke Hindernisse.

Hungernde Schaben sterben im Larvenstadium 1.—3. nach durchschnittlich ca. 10, im Stadium 4.—6. nach 22, Männchen nach 15 und Weibchen nach 30—40 Tagen.

Bekämpfung am besten mit Blausäuredurchgasung oder Arsenpräparaten. Biologische Maßnahmen haben kein günstiges Ergebnis gehabt. Fraglich ist der Erfolg durch die Schlupfwespe *Brachygaster minuta* Ol. Auch Darmparasiten kommen nicht in Betracht und auch Versuche mit Hefepilzen bei verschiedenen Temperaturen und Futterbeimischung haben keinen Erfolg gehabt.

Redaktion.

Kudo, Rokusaburo, Studies on Myxosporidia. A synopsis of genera and species of Myxosporidia. (Illinois Biolog. Monogr. Vol. 5. 1919. No. 3 a. 4. 265 pp. 25 plat. and 2 textfig.) Urbana, Ill. 1919. Preis 3 Doll.

Eine sehr fleißige, auch für die Nahrungsmittelkunde wichtige Monographie, da von den beschriebenen 237 Myxosporidien allein 223 in Fischen

parasitieren. Das Werk bringt zunächst eine Liste der darin beschriebenen Spezies, während ein weiteres Kapitel der geographischen Verbreitung, der Verteilung der Myxosporidien auf die Wirtstiere und deren Organe sowie dem Einflusse der Umgebung auf die Verteilung in denselben gewidmet ist, worauf die Klassifikation behandelt wird und die Beschreibung der Genera und Spezies folgt. Neu beschrieben werden:

Wardia Kudo nov. gen., *W. ovinocua* n. sp. in *Lepomis humilis* Gir., *Mitraspora elongata* Kudo n. sp. in *Lepomis cyanellus*; *Chloromyxum trijugum* n. sp. in *Lepomis megalotis* Raf., *Chl. catostomi* n. sp. in *Catostomus commersonii* Lac.; *Chl. Wardi* n. sp. in *Oncorhynchus nerka*; *Sphaerospora Carassii* n. sp. in *Carassius carassius*; *Myxidium Kagayana* n. sp. in *Misgurnus anguillicaudatus* Cant., *M. americanum* n. sp. in *Trionyx spinifera*; *Myxobolus Misgurni* n. sp. in *Misgurnis anguillicaudatus* n. sp.; *M. Miyairii* n. sp., *M. Koi* in *Cyprinus carpio* L., *M. orbiculatus* n. sp. in *Notropis gilberti* J. et M., *M. discrepans* n. sp. in *Carpiodes difformis*, *M. mesentericus* n. sp. in *Lepomis cyanellus*; *Henneguya Miyairii* n. sp. in *Carassius auratus* L., *H. mictospora* n. sp. in *Lepomis cyanellus* Raf., *L. humilis* Gir. und *Micropterus salmoides* Lac.

Hierauf folgt ein Schlüssel zur Bestimmung der Genera und Spezies und ein Appendix: „New Myxosporidia from Australia“, von denen 6 beschrieben werden.
Redaktion.

Liebert, F., Onderzoekingen over het conserveeren van garnalen. (Overdr. uit Verhandel. en Rapporten, uitgeg. door de Rijksinst. voor Visscherijonderzoek. Deel I. 1919. p. 53—80. M. 2 plat.)

Die jetzt so aufblühende Konservierungsindustrie der Garnelen wird erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit nach wissenschaftlichen Grundsätzen betrieben; es ist daher zu begrüßen, daß Verf. in vorliegendem Aufsätze eine Darstellung der Konservierungsprinzipien und der verschiedenen Konservierungsmethoden unter Beigabe von Abbildungen der dabei gebrauchten Einrichtungen und Apparate sowie eine kurze Schilderung der Tiere und ihrer Lebensweise selbst gibt. Aus den Ergebnissen der Arbeit sei folgendes erwähnt:

Bei den verschiedenen in der Garnelenkonservierungsindustrie gebräuchlichen Methoden sucht man die Dauer der Erhitzung der Konserven möglichst einzuschränken, da die Hitze auf die Konsistenz und den Geschmack derselben einen ungünstigen Einfluß ausübt.

Da aërobe Bakterien mit resistenten Sporen häufiger als anaërobe mit solchen Sporen sind, ist Sauerstoffabschluß von den Konserven von günstigem Einfluß.

Die Garnelen verderben wegen der schnellen Vermehrung der in ihrem Darmkanal lebenden Bakterien, deren Sporen das Kochen überstehen, sehr schnell, weswegen streng durchgeführte Asepsis bei der Herstellung der Garnelen-Konserven nötig ist.

Werden die Garnelen bei Luftzutritt erhitzt, so verändert sich infolge von Oxydation ihr Geschmack. Zur Vermeidung dieses Übelstandes dienen 2 Methoden, das Vakuum und Kohlensäure.

Das Tyndallisieren, eine fraktionierte Sterilisation, auf der die De Bore'sche Methode beruht, gibt bei einem Material, wie es die Garnelen sind, die stark mit resistenten Sporen infiziert sind, keinen sicheren Erfolg, wo-

gegen bei Stoffen, bei denen dies nicht der Fall ist, wohl günstige Wirkung zu erzielen ist.

Vor jeder Verpackung muß die Dauer der Sterilisation besonders festgestellt werden. Beim Sterilisieren in Weck-Einmachgläsern wird der Sauerstoff größtenteils automatisch entfernt. Tyndallisation in einer ganz sauerstofffreien Atmosphäre hat keinen endgiltigen Erfolg.

Nur sehr frische Garnelen können als brauchbares Material für die Konservenindustrie dienen und der Verpackung der Konserven ist besondere Sorgfalt zu widmen und die Herstellung von Garnelen-Halb-Konserven ist ohne Antiseptikum nicht zu empfehlen. Garnelen in Gelee können nicht nach heißen Gegenden exportiert werden, sind jedoch bei kühler Aufbewahrung geraume Zeit haltbar.

Von allen geprüften hat sich die Kohlensäure-Vakuum-Methode am besten in der Praxis bewährt. Die richtige Dauer und der Grad der Erhitzung der Konserven hängt von der Art der Konservierung und des Autoklaven ab und kann nur in der Fabrik selbst festgestellt werden. Erhitzung der Büchsen mit einem Inhalt von 50—75 g während 30 Min. bei 1 Atmosphäre Überdruck ist ausreichend.

Will man sich überzeugen, ob eine Garnelen-Konserve wirklich vollständig sterilisiert ist, so muß man sie 1 Woche lang bei 35—37° stehen lassen und vor dem Nachweise von aëroben Sporenbildnern feststellen, ob in den Konservenbüchsen Sauerstoff vorhanden ist. Bei dem Öffnen der Büchsen ist darauf zu achten, daß die plötzlich einströmende Luft kein Infektionsmaterial mit sich führen kann, wobei in folgender Weise zu verfahren ist:

Nach Reinigung der Außenseite der Büchse mit Alkohol wird letzterer angezündet und sofort nach dem Abbrennen desselben ein scharfes, hakenförmiges, flambiertes, mit steriler Watte bedecktes Eisen auf den Deckel gebracht, der dann damit durch kräftigen Schlag durchbohrt wird. Die eindringende Luft wird dann vollständig durch die auf dem Deckel befestigte Watte filtriert und der Geruch zeigt an, wenn der Inhalt verdorben ist, besser ist allerdings die mikroskopische Untersuchung des Inhalts.

Vor der Isolierung der Bakterien bei 37° angelegte Bouillonkulturen ergeben schon nach 24 Std. die Anwesenheit der aëroben Sporenbildner der Garnelen, die sowohl auf Nährböden mit 3% also mit 0,5% Kochsalz wachsen, am üppigsten aber in salzreichen Medien.

Man kann 3 Varietäten (α — γ) der Bazillen unterscheiden, welche alle in Fleischbouillon mit 3% Kochsalz fest zusammenhängende Häute, also auch auf Gelatine oder Agar zusammenhängende Kolonien bilden. (Näheres s. Original!).

Bei allen 3 Varietäten ist das mikroskopische Bild dasselbe; in 24 Std. alten Kulturen werden stets sehr lange, dünne Fäden von sehr verschiedener Länge ($\pm 6 \mu$ — 70μ) gebildet, die aus mehreren Individuen bestehen, wie sich beim Färben mit verdünntem Methylenblau zeigt. In 48 Std. alten Kulturen sind die Sporen schon gebildet, die langen Fäden in 2—2,4 μ lange und 1 μ dicke Stäbchen zerfallen, mit Sporen in ihrer Mitte. Junge Individuen der Varietät sind schwach beweglich, die der beiden anderen nicht. Alle 3 färben sich nach Gram, vergären Zucker nicht, reduzieren aber Nitrat zu Nitrit und spalten Harnstoff schwach. Die Kolonien auf Gelatine bilden zahlreiche Ausläufer.

Verf. hat den obigen Bazillus als *Bacillus crangonophthorus* nov. spec. bezeichnet.

Redaktion.

Le Rütte, J. G., Der Verderber der Garnelenkonserven und seine Eigenschaften. (Folia microbiolog. D. 5. 1919. p. 143.)

Der vom Verf. isolierte *Bacillus crangonicus* ist grampositiv, gedeiht aërob und anaërob, ist 1—3 μ lang, 0,5 μ breit, geißeltragend, sporenbildend und bildet besonders in flüssigen Medien Fäden. Auf Agar wächst er bei 37° C in 24 Std. als rahmgelber, dicker Belag und auf Platten haben Einzelkolonien einen stark lockigen Rand. Gelatine verflüssigt rasch und auf Bouillon entsteht schon nach 1 Tage ein waschlederartiges, gekräuseltes Häutchen ohne merkbare Trübung der Flüssigkeit. Milch koaguliert, Zucker wird nicht vergoren und Lackmusmolke gerötet. Pathogen scheint das Stäbchen nicht zu sein.

Redaktion.

Dendy, A., and Elkington, H. D., On the phenomenon known as „Webbing“ in stored grains. (Rep. Grain Pest Committ. R. Soc. London. Nr. 4. 1919. p. 14—17).

Durch Überwandern von tausenden von Raupen der *Ephestia elutella* werden die Getreidehaufen oberflächlich mit einem schleierartigen Gewebe überzogen, das eine gute Falle für Wippel und andere Getreidekäfer bietet. Verff. glauben, daß der von den Raupen am Lagergetreide erzeugte Schaden nicht sehr groß ist.

Matouschek (Wien).

Haswell, W. A., Wheat weevils and bulk-handling. (Science and Industry, Melbourne. Vol. 1. Nr. 5. 1919. S. 304—307.)

Calandra granaria und *C. oryzae* verwickeln in Australien oft den Weizen, namentlich, wenn dieses Getreide während der Reife viel Luftfeuchte aufgenommen hat. Daher wird als Gegenmittel die Aufbewahrung unter Luftabschluß empfohlen.

Matouschek (Wien).

Kühl, Ist von Brand befallener Weizen zur menschlichen Ernährung ungeeignet? (Deutsch. landwirtsch. Presse. 1920. S. 74.)

Auch stark brandiges Korn kann durch Waschen mit Wasser leicht von Brandsporen gereinigt werden. Vorhandensein geringer Mengen von Brandsporen kann nie gesundheitsschädliche Folgen zeitigen.

Matouschek (Wien).

Schaffnit, E., Die Einwinterung der Kartoffeln. (Arb. d. Kartoffelbaugesellsch. e. V. H. 22.) 8°. 23 S. 11 Textabbild. Berlin (Bernburgerstr. 15/16). 1920. Br. M 1,—. 50% Teuerungszuschl.

Ein sehr zeitgemäßes Büchlein aus berufener Feder, das nicht nur Landwirten und Händlern, sondern vor allen Dingen auch Hausfrauen nur zu empfehlen ist. Es gibt in knapper, sachlicher Darstellung alles Wichtige und behandelt die Anlage von Mieten, die Regulierung der Temperatur in derselben, den Keller als Lagerungsstätte und die darin anzubringenden Einrichtungen usw. unter Angabe von Mitteln zur Beseitigung von Krankheitserscheinungen der lagernden Kartoffeln usw.

Redaktion.

Voss, H., Die Lupine und deren Umwandlung in entbittertes Lupinenmehl. (Zeitschr. f. Spiritusind. Bd. 43. 1920. S. 129.)

Zur Behebung des Mangels an Futtermitteln ist die Lupine, aus der unter Entbitterung nach dem Kellnerschen Verfahren ein Futtermehl

hergestellt wird, sehr geeignet. Der wichtigste Abschnitt bei der Herstellung ist die Entbitterung. Verf. beschreibt das von ihm innegehaltene Verfahren, das von ihm hergestellte Lupinenmehl enthält 31,37% Protein und 4,75% Fett.
Heuss (München).

Bericht über die 44. ordentliche Mitgliederversammlung der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. Bd. 43. 1920. S. 378.)

Neben den gesondert erwähnten, ist hier noch über folgende Arbeiten zu berichten:

Lüers, H., u. Baumann, A., Beiträge zur Analyse der Hopfenbittersäuren und zur Kenntnis ihrer Veränderungen während des Hopfenkochprozesses.

Die stalagmometrische Methode der Messung der Oberflächenspannung leistet bei der quantitativen Verfolgung der Auslaugung des Hopfens während des Kochprozesses sehr gute Dienste. Mit dieser physikalischen, sowie mit einer Anzahl kolloidchemischer Methoden konnte gezeigt werden, daß die Hopfenbittersäuren ausgesprochen kolloide Lösungen bilden. Infolge ihrer kolloiden Natur kommt ihnen eine hervorragende Bedeutung für die Schaumhaltigkeit des Bieres zu. Beim Kochen werden sie derart verändert, daß ihr Bittergehalt zu-, ihre Oberflächenspannung abnimmt.

Baumann, A., Amerikanische Malze: allgemeine Beurteilung, Stickstoffverhältnis und Säure.

Die untersuchten amerikanischen Malze zeigten durchwegs wenig erfreuliche Eigenschaften.

Baumann, A., Zum Nachweis von Saccharin und Dulzin im Bier.

Ein von Tortelli und Piazza bereits bei anderen Nahrungs- und Genußmitteln erprobtes Verfahren wurde zur Verwendung bei der Bieranalyse geprüft und modifiziert.

Lüers, H., Zur Vorbehandlung der Gerste in der Weiche nach Moufang.

Alkalischer Vorbehandlung der Gerste in der Weiche bei höherer Temperatur schreibt Moufang eine vorteilhafte Wirkung für die Verbesserung der Bierqualität und die Vermeidung von Betriebsstörungen zu. Die durchgeführten Versuche ergaben, daß die von Moufang angegebenen Vorteile zwar zutreffen, jedoch bei normaler Gerste nur in so geringem Maße, daß der Aufwand an Chemikalien und Dampfkosten nicht im Verhältnis zu den erzielten Vorteilen steht.

Lüers, H., u. Schneider, M., Kolloidchemische Studien an Gerste und Malz.

Verf. verfolgten die Quellungsverhältnisse von Gersten- und Malzmehl in Gegenwart von Säuren, Alkalien und Salzen. Gerste ist gegen Quellungsbeeinflussung sehr empfindlich, gut gelöste Malze sind sehr unempfindlich, schlecht gelöste unterscheiden sich in dieser Hinsicht sehr wesentlich von diesen.

Will, H., Studien über das Glykogen in vegetativen Zellen und in Sporen von Hefe.

Zu den Untersuchungen wurden eine Reihe von Organismen aus der Familie der Saccharomyceten herangezogen. Soweit die erhaltenen Ergebnisse bisher erkennen lassen, wird bei den Arten, die überhaupt Glykogen bilden, der Höhepunkt bei Zimmertemperatur nach 3—4 Tagen erreicht. Tiefere Temperaturen verzögern den Eintritt dieses Höhepunktes bis etwa zum 6. Tag. Einzelne Arten bilden besonders viel Glykogen. Obergärige Formen bilden weniger Glykogen als untergärige. Kulturhefen bilden im allgemeinen mehr und frühzeitiger Glykogen als wilde Hefen.

Heuss, R., Untersuchungen über den Einfluß der Würzezusammensetzung auf deren Empfindlichkeit gegenüber Organismen.

Bei der biologischen Untersuchung von Wasser und Filtermasse wurde vielfach die Beobachtung gemacht, daß die Ergebnisse bei verschiedenen Würzen gleichen Typs und gleicher Stärke verschieden ausfielen, ohne daß die Ursachen für diese Erscheinung völlig klarzutage treten. Sicher scheint nur ein diesbezüglicher Einfluß der antiseptischen Hopfenbestandteile, möglicherweise auch des Farbmalzes. Um weitere Klarheit zu gewinnen, untersuchte man vier Würzen gleichen Typs und gleicher Stärke eingehend mit chemischen und chemisch-physikalischen Methoden, ohne jedoch vorläufig für alle Beziehungen eindeutige Resultate erhalten zu können. Die gegen die Organismen unempfindlichste Würze wies von allen den höchsten Säuregrad, die größte Menge an Gesamt-, die kleinste an Amidstickstoff und die geringste Oberflächenspannung auf. Für alle diese Werte stellte die empfindlichste Würze den Gegenpol dar, die übrigen Würzen und Werte zeigten Schwankungen.

Heuss, R., Biologische Beobachtungen an Untersuchungsgegenständen aus der Praxis.

Soweit an Betriebshefen Verunreinigungen festzustellen waren, bestanden sie meistens aus Stäbchenbakterien, zum Teil mit Eigenbewegung, die der befallenen Hefe oft einen widerlich stinkenden Geruch verliehen. Die Haltbarkeit der Bierproben war in den meisten Fällen befriedigend. Die Betriebswasserproben waren häufig reich an Keimen, die zum Teil auch eine Gärung mit Kulturhefe zu überdauern vermochten. Die Sterilisation der leichten Würzen bereitete manchmal Schwierigkeiten, da sie öfters Keime enthielten, die auch mehrfache Sterilisation im strömenden Wasserdampf zu überdauern vermochten. Ähnliche Erfahrungen wurden von E. Eckelmann und Grosbüsch in dieser Zeitschrift bekannt gegeben (1918. Bd. 48. S. 140 bzw. 1920. Bd. 50. S. 311.) Heuss (München).

Jahresbericht der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin für das Jahr 1919/20. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 37. 1920. S. 309 ff.)

Von nicht schon gesondert referierten Arbeiten seien hier folgende kurz erwähnt. Die Arbeiten der technisch-wissenschaftlichen Abteilung unter Windisch's Leitung bewegten sich wieder vorwiegend auf den Gebieten der Kolloidchemie, der Chemie der Grenzflächen (Oberflächenspannung), der elektrischen Erscheinungen (Wasserstoffionenkonzentration).

Windisch, W., u. Dietrich, W., Über das Puffersystem „primäres Phosphat—Bikarbonat—freie Kohlensäure“ an Stelle des Puffersystems „primäres Phosphat—sekundäres Phosphat“.

Puffersysteme sind solche Kombinationen von Körpern, die imstande sind, in einer physiologischen Flüssigkeit die Reaktion weitgehend gegen äußere Einflüsse konstant zu halten. Im Bier geht das in der Würze vorhandene anorganische System primäres Phosphat — sekundäres Phosphat unter Einwirkung der bei der Gärung entstehenden Kohlensäure über das System primäres Phosphat — sekundäres Phosphat — Bikarbonat — freie Kohlensäure schließlich in das System primäres Phosphat — Bikarbonat — freie Kohlensäure über.

Windisch, W., u. Dietrich, W., Über Veränderungen der Titrationsazidität, Oberflächenspannung und Farbe von Würze und vergorener Würze durch fraktionierte Ultrafiltration.

Durch fraktionierte Ultrafiltration wurde ein Teil der sauren Kolloide, ferner kapillaraktive Substanzen aus Würze und Bier entfernt, so daß eine immer weitergehende Entspannung der Würze eintrat. Auch Farbstoffe wurden entfernt. Trotzdem bei der Vergärung der Würze neue kapillaraktive Substanzen entstehen, wie Alkohol, Ester usw., tritt keine merkliche Änderung der Oberflächenspannung ein, so daß man annehmen muß, daß die Entfernung kapillaraktiver Substanzen durch die Assimilation von Eiweißabbauprodukten durch die Hefe und durch Ausflockungsvorgänge, die zu einer Erniedrigung der Oberflächenspannung des Bieres führen mußten, gleichen Schritt hielt mit der Neubildung dieser oberflächenaktiven Stoffe.

Windisch, W., u. Dietrich, W., Über Puffersysteme in physiologischen Flüssigkeiten (Würze und Bier) unter Verwendung oberflächenaktiver Stoffe als Indikatoren.

Bei diesen Untersuchungen wurden die von den Verff. ausgearbeiteten, neuartigen Titrationsmethoden, über die an dieser Stelle bereits berichtet wurde, auf physiologische Flüssigkeiten übertragen.

F. Schönfeld und H. Krumhaar beschäftigten sich wieder mit der Frage der Entstehung der Flockenbildung bei Hefe. Ein Überblick über die bisher vorliegenden Ergebnisse dieser Arbeitsrichtung zeigt, daß eine ausgesprochene Flockenbildung von keinem der als Heerenahrung in Frage kommenden Stickstoffkörper, soweit sie bisher in die Untersuchungen mit einbezogen wurden, hervorgebracht werden kann, wenn in der Nährlösung der Kalk fehlt. Selbst Pepton ermöglicht nur die Erzeugung sehr schwacher Grieselung. Eine unbedingt notwendige Substanz zur Flockung dürfte Kalk sein, der dazu in den verschiedensten Bindungen vorliegen kann. Den weit abgebauten Eiweißderivaten gleich verhalten sich die Salze des Ammoniaks. Die Bildung der Flockensubstanz aus dem Innern der Zelle heraus konnte experimentell bisher nicht erwiesen werden. Immer waren es nur äußere Einwirkungen, welche als Ursache Niederschläge von Eiweißsubstanz eventuell unter Mitwirkung von Kalziumsalzen halten.

Dieselben Forscher befaßten sich ferner mit der Fortführung ihrer Untersuchungen über Reizwirkungen auf die Maltase, zu denen

sie früher Säuren verwendet hatten und zogen jetzt Alkalien mit heran. Man wollte dabei die lebende Hefezelle bzw. ihre Maltosespaltkraft, die bei der Biergärung in erster Linie in Frage kommt, unter dem Einfluß alkalischer Mittel prüfen. Dabei konnten ansteigende Wirkungen bei geeigneter Versuchsanstellung hervorgebracht werden, die auf der Loslösung der die Diffusion hemmenden Eiweißumlagerungen von der Zelloberfläche beruhen. Am schwächsten wirkte Ammonkarbonat, am stärksten Natronlauge. Die Einwirkung solcher Reinigungsmittel muß auf möglichst kurze Zeit beschränkt werden, damit nicht Schädigungen der Zelle verursacht und günstige Bedingungen für das Aufkommen von Bakterien geschaffen werden.

In seinem Bericht über biologische Betriebskontrolle weist F. Stockhausen darauf hin, daß auch im abgelaufenen Geschäftsjahr wieder die Termobakterien den größten Schaden anrichteten, die entweder in der Würze enthalten waren oder mit der Anstellhefe eingeschleppt wurden. Auch die Verdünnungswässer waren nicht immer einwandfrei. Vielfach ließ die Vergärung zu wünschen übrig, was stets zu lebhafter Vermehrung von Fremdorganismen führte. Die damit verbundene zu geringe Verzehrung des Extraktes brachte dann nachträglich eine Vermehrung der Kulturhefe mit sich, die zu Trübungen auf der Flasche führte. Die Ursache für diese Erscheinungen war meistens in schwer verzuckernden und schlecht zu verarbeitenden Malzen zu suchen. Mit Einführung der 8proz. Biere verschwanden sofort die Bakterien fast vollständig aus den Bottich- und Faßbieren, da sie offenbar nicht mehr mit der Kulturhefe konkurrieren konnten. Dafür traten aber Stäbchen und Sarzinen und auch wilde Hefen wieder mehr in den Vordergrund.

In der Abteilung für Rohstoffe berichtet O. Neumann über die Bestrebungen der Gerstenbaugesellschaft zur Feststellung aller Bedingungen zur Erzeugung guter Braugersten. Für Sortenprüfungen ist das Verfahren von Rümker besonders gut geeignet. Auch Düngungsfragen spielten eine große Rolle bei den Arbeiten des letzten Jahres, da die Böden infolge des Krieges an Nährstoffen sehr verarmt sind. Ferner befaßte man sich auch mit der Frage der erhöhten Pflege der Wintergerstenkultur.

Heuss (München).

Stockhausen, F., Versorgung überseeischer Brauereien mit Reinzuchthefer. (Tageszeitg. f. Brauer. Bd. 19. 1921. S. 37.)

Bis zum Ausbruch des Krieges war der Bezug von Reinzuchthefer durch Auslandsbrauereien sehr rege. Der Versand erfolgte entweder in den bekannten verzinnten Transportkolben oder in Form von Abimpfungen auf Agar bzw. Watte im Freudenreichkölbchen. Bei der ersten Art des Versandes kann sofortige Übertragung der Hefe in eine große Reinzuchtanlage oder auch in die bekannten Herführungsgefäße nach Stockhausen-Coblitz erfolgen. Die Transportgefäße sind im Kühlraum des Dampfers unterzubringen. Der Hefeversand in Form von Abimpfungen setzt voraus, daß der Besteller über Einrichtungen und geschulte Leute verfügt, die eine Vermehrung dieser Stammkultur bewerkstelligen können, bis eine Überführung in einen größeren Apparat möglich ist. Bezüglich der Heferasse wurde die Erfahrung gemacht, daß bestimmte Länder bestimmte Rassen bevorzugen.

Heuss (München).

Heuss, R., Keine Vernachlässigung der biologischen Betriebskontrolle. (Zeitschr. f. d. ges. Brauw. Bd. 42. 1919. S. 95.)

Die Haltbarkeit der Dünnbieren war in den meisten Fällen überraschenderweise viel besser, als man allgemein erwartet hatte. Besonders dann, wenn die Betriebe neben Durchführung der möglichen Reinlichkeitspflege mit Reinzuchthefer arbeiteten und diese durch Herführen in stärkerer Würze kräftig erhielten. Diesen günstigen Erfahrungen stehen jedoch auch eine Reihe ungünstiger gegenüber, die deutlich die im Vergleich zu Friedensbieren vermehrte Anfälligkeit der Dünnbieren beweisen. Trübungen biologischer Art, z. B. durch *Torula* formen oder Termobakterien, chemischer Art durch Gerbstoff-Eiweißtrübung oder Eisenkrankheit mit den damit verbundenen Verschlechterungen des Geruches und Geschmackes der befallenen Biere, wie sie bei Dünnbieren auftraten, wurden in früheren Zeiten nie oder nur selten beobachtet. Die Möglichkeit unangenehmer Störungen der verschiedensten Art ist also stets gegeben, weshalb die biologische Betriebskontrolle auf keinen Fall vernachlässigt werden darf, sondern in gleichem Umfang wie früher beibehalten werden muß. Sie stellt bei sachgemäßer Durchführung das Mittel dar, etwaigen Gefährdungen des Betriebes schon beim Entstehen auf die Spur zu kommen und Schädigungen zu verhindern.

Autoreferat.

Windisch, W., u. Dietrich, W., Neue Wege zur Bestimmung der Azidität in Würzen, Bieren und anderen physiologischen Flüssigkeiten. I. Untersuchungen an Lösungen bekannter Zusammensetzung mit Benutzung kapillaraktiver Fettsäuren als Titrationsindikatoren. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 36. 1919. S. 189.)

Zur Klärung einer Reihe von Fragen in der Brauerei erscheinen die neueren physikalisch-chemischen und kolloid-chemischen Methoden, wie Ultrafiltration, Ultramikroskopie, Goldzahl nach *Zsigmondy*, Eisenzahl, Dialyse, ferner Messung der Oberflächenspannung, elektrometrische Messungen, wie Leitfähigkeitsbestimmungen, Messungen der Wasserstoffionenkonzentration und Elektroosmose besonders geeignet. Die vorliegende Arbeit ist eine Arbeit über Oberflächenspannungserscheinungen und baut sich auf den Erkenntnissen *Traubes* über die Bedeutung der Oberflächenspannung bzw. der Erscheinungen an den Grenzflächen im Zusammenhang mit den Adsorptionserscheinungen für die physiologischen Vorgänge auf. Verff. hoffen, mit Hilfe der angedeuteten Methoden die Frage der Koagulationsoptima in den verschiedensten Würzen, die Fragen der Mineralsalz- und Brauwasserfrage klären zu können. Bei der Bestimmung der Oberflächenspannung wurde das Viskostagonometer benützt. Mit Hilfe dieses Instrumentes kann man die in einer Flüssigkeit enthaltenen sauren Bestandteile quantitativ ermitteln, ohne von der Farbe der Flüssigkeit abhängig zu sein, wenn man zu dem kapillarinkativen Salze einer kapillaraktiven schwachen Säure — die höheren Homologen der Fettsäurereihe von C_5 ab sind stark kapillaraktiv, ihre Salze fast inaktiv — eine kapillarinaktive stärkere Säure, also Mineralsäuren, primäre Phosphate usw., zusetzt, da dann durch Freiwerden von kapillaraktiver Fettsäure aus dem Salz eine Veränderung der Oberflächenspannung eintritt, die sich am erwähnten Instrument messen läßt. Die mit Hilfe dieser Methode durchgeführten Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Glieder der Fettsäurereihe von C_5 bis C_{11} bzw. deren Salze sind als Indikatoren für Titrations nach *Traube* auf Grund von Oberflächenspannungsausschlägen im Umschlagsbereich des Lackmus- oder Neutralrots

ebenso empfindlich wie Farbindikatoren mit dem Vorteil, daß die Titration auch in gefärbten Lösungen geht und mit dem Nachteil, daß die Genauigkeit mit zunehmender Eigenoberflächenaktivität der zu titrierenden Lösungen abnimmt, was bei Farbtitrationsen nicht in Betracht kommt.

2. Es ließ sich mit den angegebenen Fettsäuren als Indikator eine Stufentitration durchführen, die gestattet, freie Säure neben primärem Phosphat in Lösungen zu bestimmen.
Heuss (München).

Windisch, W., u. Dietrich, W., Neue Wege zur Bestimmung der Azidität in Würzen, Bieren und anderen physiologischen Flüssigkeiten. II. Untersuchungen an Phosphatgemischen unter Benutzung oberflächenaktiver Körper alkalischer Natur als Titrationsindikatoren. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 36. 1919. S. 379.)

Die Phosphate sind für die Erkenntnis aller physiologischen Vorgänge von so maßgebender Bedeutung, weil Gemische von primärem und sekundärem Phosphat als sogenannte Puffer in physiologischen Flüssigkeiten wirken. Sie bedürfen zur Entfaltung ihrer Wirkung einer an enge Grenzen gebundenen Wasserstoffionenkonzentration. Ein solches Gemisch in einer Flüssigkeit hält deren Wasserstoffionenkonzentration stets innerhalb einer den Bereich von $0,64 \cdot 10^{-5}$ bis $0,61 \cdot 10^{-8}$ umfassenden Grenze. Die vorliegende Arbeit hatte den Zweck, mit Hilfe von oberflächenaktiven Indikatoren alkalischer Natur Untersuchungen über das Verhältnis von primärem zum sekundärem Phosphat anzustellen. In diesem Fall geschieht die Arbeitsweise derart, daß aus dem kapillarinaktiven Salz der kapillaraktiven Base durch auftretende Alkalität aus dem ersteren die Base in Freiheit gesetzt wird und eine Verminderung der Oberflächenspannung eintritt, die gemessen wird. Die Versuche wurden zunächst mit Chininchlorhydrat, einem gegen Alkali ziemlich unempfindlichen Indikator begonnen, um sich mit der Methode vertraut zu machen, und mit dem höchst empfindlichen kapillaraktiven Stoffe alkalischer Natur, dem Eukupin, beendet. Zur Bestimmung der Oberflächenspannung wurde das Viskostagonometer benutzt.

Die Untersuchungen führten schließlich zu folgender Zusammenfassung:

1. Die Titrationsen nach Traube auf Grund von Oberflächenspannungsausschlägen wurden auf Indikatoren alkalischer Natur ausgedehnt und Versuche mit Chininchlorhydrat und Eukupinbichlorhydrat ausgeführt. In letzterem fand sich ein Indikator, der an Alkaliempfindlichkeit der Kaprinsäure gleichkommt.

2. Mit Eukupinbichlorhydrat als Indikator ließen sich Stufentitrationsen ausführen, die gestatten, eine stärker dissoziierte Säure und primäres Phosphat nebeneinander in Lösungen zu bestimmen.

3. Auf Grund dieser Methoden ließ sich in neuartiger Weise die amphotere Reaktion von Gemischen aus primärem und sekundärem Phosphat darlegen und so die außerordentliche Geeignetheit solcher Gemische, als Puffersubstanzen zu wirken, belegen.
Heuss (München).

Windisch, W., u. Dietrich, W., Neue Wege zur Bestimmung der Azidität in Würzen, Bieren und anderen physiologischen Flüssigkeiten. III. Untersuchungen an Karbonaten und Phosphat-Karbonatgemischen

unter Verwendung oberflächenaktiver Indikatoren saurer und alkalischer Natur. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 37. 1920. S. 35.)

Die Verff. geben über ihre Ergebnisse folgende zusammenfassende Übersicht:

1. In ihrer alkalischen Wirkung auf Eukupinbichlorhydrat zeigen die Karbonate des Kaliums (bzw. Natriums), Magnesiums und Kalziums die fallende Reihe Kaliumkarbonat \gg Magnesiumkarbonat \gg Kalziumkarbonat. Analog verhalten sich die entsprechenden Bikarbonate.

2. Bei der Einwirkung der drei Karbonate in der Kälte auf primäres Kaliumphosphat zeigt sich, daß die Karbonate sich bis zu einem gewissen Gleichgewichtszustand mit dem Phosphat umsetzen, und zwar findet sich auch hier wieder die obige Reihe der alkalischen Einwirkung auf das primäre Phosphat bei Verwendung von Eukupinbichlorhydrat als Indikator.

3. Bei Benutzung eines oberflächenaktiven Indikators saurer Natur, des Natriumundezylats, ergibt sich in der Versuchsanordnung wie bei 2, daß nur bei der Umsetzung des primären Phosphates mit Alkalikarbonat jede saure Reaktion der Mischung bei den gegebenen Konzentrationsverhältnissen verschwindet, während bei Zusatz von Magnesiumbikarbonat eine solche ziemlich schwach, bei Kalziumbikarbonat stärker erhalten bleibt.

4. Ein Karbonat-Phosphatgemisch ist, wie das von primärem und sekundärem Phosphat, ein amphoterer Körper.

5. Bei der Einwirkung der Karbonate auf primäres Phosphat in der Hitze verhält sich Alkalikarbonat genau wie kaustisches Alkali, während beim Magnesium- und Kalziumbikarbonat die Verhältnisse sehr kompliziert liegen. Allerdings ist auch hier wieder die bekannte fallende Reihe der alkalischen Wirkung zu beobachten.

6. Die alkalische Wirkung der Erdalkalibikarbonate auf primäres Phosphat ist keine lineare Funktion der absoluten Menge, sondern dieselben wirken in geringen Mengen stärker alkalisch, nur mit zunehmenden Konzentrationen nicht mehr proportional der absoluten Menge in dieser Wirkung zu steigen.

Heuss (München).

Lüers, H., Über die Herstellung von Hypochloritlauge (Antiformin) auf elektrolytischem Wege. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. Bd. 42. 1919. S. 343.)

Das Antiformin wurde bisher im allgemeinen durch chemische Fabriken bezogen. Seit einiger Zeit sind Apparate, namentlich in Wäschereien, Krankenhäusern usw., im Gebrauch, die mit Hilfe eines einfachen elektrolytischen Verfahrens die Selbsterstellung von Natriumhypochlorit, dem Hauptbestandteil des Antiformins, dem dieses seine stark oxydierenden Eigenschaften verdankt, ermöglichen. Das Ausgangsmaterial ist eine Kochsalzlösung von 5 kg auf den Hektoliter. Der fertigen Lauge setzt man kalzinierte Soda zu, um ihr auch die lösenden Eigenschaften der käuflichen Lösung zu verleihen. Dadurch wird der Alkaligehalt erhöht und gleichzeitig die Haltbarkeit der Lauge günstig beeinflußt. Im Brauereibetrieb kommt man mit einer Lösung von etwa 2 g wirksamen Chlors im Liter aus.

Heuss (München).

Falch, M., Über die Darstellung von Maltose. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. Bd. 43. 1920. S. 281.)

Als Gesamtergebnis der durchgeführten, sehr umfangreichen Versuche des Verf. wird folgende Methode zur Maltosegewinnung empfohlen:

Zweite Abt. Bd. 54.

8

300 g Kartoffelstärke werden mit 1 l Wasser und 30 ccm Malzauszug 1 : 4 (bereitet aus hellem Darrmalz oder Grünmalz durch 3stündige Extraktion) angerührt und das Ganze schnell in 2 l kochenden Wassers eingerührt. Dadurch wird eine rasche Verflüssigung erreicht. Nun läßt man die Temperatur auf etwa 60° sinken, gibt noch 30 ccm Malzauszug hinzu und hält den Saft noch 2 Std. nach dem Verschwinden der Jodreaktion auf dieser Temperatur. Jetzt kocht man auf, filtriert und fügt zum blanken Saft so viel Wasser, bis eine Konzentration von 7° Bllg. erreicht ist. Darauf fügt man noch 240 ccm Malzauszug hinzu und zu je 100 ccm der erhaltenen Flüssigkeit 7 mg Flußsäure. Das Ganze wird nun in einem verkorkten Kolben 3 Tage auf 30° gehalten. Während dieser Nachverzuckerung soll keinerlei Trübung des Saftes auftreten. Nach Ablauf dieser Zeit wird nach Zugabe von Kalziumkarbonat abfiltriert und aufgekocht. Der Saft wird nun am besten im Vakuum auf 30% Wassergehalt eingedampft, mit Maltosekristallen geimpft und bei 40° der Kristallisation überlassen. Wenn die Kristallisation nur mehr langsam weiterschreitet, gibt man dreimal in Zeitabständen von einem Tag je 70 ccm 90proz. Alkohol hinzu. Darauf wird der Kristallbrei abgenutscht, der Filtrerrückstand nochmals mit 90proz. Alkohol angerührt und abgenutscht. Je 100 g des trocken gepreßten Produktes werden mit 30 ccm Wasser auf dem Wasserbad gelöst, mit 260 ccm 90proz. Alkohol versetzt, zum Kochen erhitzt und filtriert. Die erkaltete Lösung wird hierauf mit Maltosekristallen geimpft, worauf die Maltose rein auskristallisiert.

Heuss (München).

Bau, A., Die Bestimmung der Oxalsäure. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 31; Bd. 36. 1919. S. 285 u. Bd. 37. 1920. S. 201.)

Verf. hat für die Bestimmung der Oxalsäure in Bier und stärkemehlhaltigen Stoffen ein Verfahren ausgearbeitet, bei dem er als Fällungsmittel den sogenannten Kalkessig verwendet. Bei seinen Untersuchungen empfahl er wegen der Empfindlichkeit der Oxalsäure gegen Licht, Eisen und verschiedene Salze bei Zutritt des Sauerstoffes der Luft, die Extraktion stärkemehlhaltiger Stoffe in einer Kohlensäureatmosphäre. Die gleiche Forderung für genaue Analysen stellte M. Staehelin auf wegen des von ihm in Pflanzenstoffen nachgewiesenen, zur Gruppe der Oxydasen gehörigen Enzyms, das Oxalsäure verarbeiten kann.

Heuss (München).

Hinterlach, E., Die Bedeutung des Weichvorganges. (Allg. Brauer- u. Hopfenzeitg. Bd. 60. 1920. S. 629.)

Seit der Bewirtschaftung der Gerste war den Brauereibetrieben die Auswahl unmöglich gemacht worden; da die angelieferte Menge nicht ausreichte, mußte die sonst als Futtergerste ausgeschiedene dritte Sorte auch vermälzt werden. Im allgemeinen ließ sich diese kleine Hintergerste gut verarbeiten. Ihres Eiweißreichtums wegen führte man diese Sorte zweckmäßig schon vom Troc enhaufen an kalt. Nur auf diese Weise war es zu erreichen, daß sie sich im Junghaufenstadium nicht über 16—17° R erwärmte. Hat sich so eine kleine eiweißreiche Gerste erst einmal erwärmt, so ist es außerordentlich schwer, sie wieder herunterzukühlen, weil durch die Erwärmung eine stärkere Atmung und durch diese wieder eine weitere Erwärmung und so fort hervorgerufen wird. Mehr als je zeigte sich bei der Verarbeitung der Kriegsgersten der Nutzen der Putzung und Sortierung der Gersten. Bei unsortierter Gerste verläuft vor allem der Weichvorgang nicht gleichmäßig. Während die kleinen Körner schon annähernd überweicht sind, haben die großen oft noch nicht

genügend Weiche. Man wird sich in solchen Fällen mit geringem Weichen und Spritzen auf der Tenne behelfen müssen, obwohl sich auch dadurch ein Voranschreiten der Keimbildung bei den kleinen Körnern im Vergleich zu den großen nicht vermeiden läßt. Bei Herstellung von dunklen Malzen kann man sich aber durch starke Weiche helfen. Das überflüssige Wasser entfernt man, indem man den Naßhaufen sehr dünn legt und häufig wendet, damit er schnell austrocknet. Durch starke Weiche und schnelle Entfernung des überflüssigen Wassers erreicht man zur Not eine gleichmäßige Weiche auch bei unsortierter Gerste, obwohl sich durch diese etwas gewalttätige Führung eine Husarenbildung bei den kleinen Körnern kaum vermeiden lassen wird. Eine leichte, glatte Haufenführung hat man eben nur bei getrennter Verarbeitung nach der Sortierung, deren kleine Mühe bei der Durchführung sich durch gleichmäßige Keimung bezahlt maht. Die vorkommenden Fehler in der Mälzerei beruhen in den meisten Fällen auf einer falschen Auffassung der Bedeutung und des Zweckes der Weiche. Die Art der Weiche ist schon bestimmend für den Auflösungsgrad des Grünmalzes. Die Weiche hat nicht die Bestimmung, der Gerste eine gewisse Gewichtsmenge Wasser zu geben, sondern dem Korn soll so viel Wasser zugeführt werden, daß es aufquillt und während des Verlaufes der Keimung genügend Wasser hat, um die von dem Enzym aufgeschlossenen Stoffe zu lösen und dem Keimling zuzuführen.

H e u s s (München).

Leibu, J., Über enzymatische Vorgänge beim Weichen, Keimen und darauffolgenden Trocknen der Gerste.
(Zeitschr. f. d. ges. Brauw. Bd. 43. 1920. S. 209.)

Durch die vorliegenden Untersuchungen sollte der Versuch gemacht werden, eine Vorstellung darüber zu gewinnen, inwieweit die im ruhenden Korn vorhandenen diastatischen Enzyme schon beim Weichen und bei beginnender Keimung von Gerste, Roggen und Weizen wirksam sind, inwieweit also schon beim Weichen eine Zuckerbildung zu beobachten ist. Man stellte zunächst fest, daß sich bei der Extraktion von Gerstenmehl mit Wasser die Tätigkeit eines dextrosebildenden Enzyms bemerkbar macht, das auf die zusammengesetzten Kohlenhydrate spaltend bzw. verzuckernd wirkt. Auch Stärke wird durch die Enzyme angegriffen und in nicht direkt reduzierenden Zucker umgewandelt. Diese Enzymtätigkeit, die schon bei der Berührung des Gerstenmehles mit Wasser stattfindet, ist in hohem Grade von den Extraktionsbedingungen abhängig.

Da außer den präexistierenden Enzymen in der Gerste beim Weichen und Keimen neue Enzyme entstehen, so erleiden die Zuckerarten, die Stärke, die Zellulose, Veränderungen, die näher studiert wurden. Dabei fand man, daß der direkt reduzierende Zucker nach 24stündigem Weichen zunimmt. Im weiteren Verlauf des Weichens ist die Dextrose keinen weiteren Schwankungen ausgesetzt. Während des Keimprozesses ist die Dextrosezunahme erheblich. Diese Zunahme, wie auch die nach 24stündigem Weichen festgestellte, erfolgt mit einer bestimmten Gesetzmäßigkeit. Beim Trocknen der geweichten und gekeimten Gerste findet eine Dextroseabnahme statt. Diese Abnahme steht zu der vor dem Trocknen vorhandenen Dextrosemenge in einem bestimmten Verhältnis.

Im weiteren Verlauf der Studien stellte man Versuche an über die Umwandlung der Stärke und der präexistierenden Zuckerarten beim Weichen und Keimen der Gerste und über die Ab- und Zunahme der Saccharose wäh-

rend dieser Prozesse. Nach 24stündigem Weichen wird der Dextrosegehalt größer und der Saccharosegehalt kleiner. Der beim Trocknen festgestellte kleinere Dextrose- und größere Saccharosegehalt läßt auf eine Umwandlung der Dextrose in Saccharose schließen. Heuss (München).

Windisch, W., u. Bermann, V., Über die Bedingungen für das Schäumen von Bierwürze. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 37. 1920. S. 111.)

Die Untersuchungen zeitigten folgende Ergebnisse:

1. Es wurde der Zerteilungsgrad, in dem sich die für den Schaum wirksamen Kolloide befinden müssen, durch die Auswahl von Membranfiltern nach de Haën bestimmter Porengröße näher präzisiert.

2. Zur Herstellung eines dauerhaften Schaumes in der Würze sind schaumbildende und schaumhaltende Substanzen nötig:

a) nach der chemischen Zusammensetzung sind die Schaumbildner eiweißartiger, die Schaumhalter kohlehydratartiger Natur;

b) die ersteren sind in hohem Maße oberflächenaktiv, die letzteren in geringerem Grade.

3. Es wurde die Existenz eines Optimums für die Schaumbildung im Mengenverhältnis beider Körperklassen festgestellt.

4. Es gibt eine Grenze der Oberflächenspannung, unterhalb welcher eine Schaumbildung unmöglich ist.

5. Die elektrische Ladung bzw. die Dielektrizitätskonstante ist von Einfluß auf den Schaum; die Art des Einflusses ist noch nicht ermittelt.

6. Die „Eisenzahl“ ist als kolloidchemisches Charakterisierungsmittel und zur Ermittlung des Wanderungssinnes im Stromgefälle solcher Kolloide, deren „Eisenzahl“ bekannt ist, verwendbar.

Heuss (München).

Lüers, H., Geys, K., u. Baumann, A., Zur Kenntnis des Bier-schaumes. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwes. Bd. 43. 1920. S. 193.)

Verff. haben eingehende Untersuchungen über das Wesen und die Zusammensetzung des Schaumes von Dünn- und Vollbieren angestellt, den sie dem Abfüllkessel einer Brauerei entnahmen. Gleichzeitig wurde das zugehörige Bier in Durchschnittsproben untersucht. Insgesamt handele es sich um 6 Schäume von 2 Kriegsbieren zu 4,5% und 4 Exportvollbieren mit 11%. Neben der allgemeinen Bieranalyse zur Ermittlung von Extrakt-, Alkohol- und Stammwürzegehalt bestimmte man den Gesamtstickstoff nach Kjeldahl und zur Differenzierung der Stickstoffsubstanzen den Amidstickstoff durch Formoltitration. Die Säure wurde gegen Neutralrot und Phenolphthalein bestimmt, im Alkoholdestillat der Bieranalyse ermittelte man die flüchtigen Säuren und Ester. Schließlich bestimmte man noch Oberflächenspannung und Viskosität, zum Teil auch die im Schaum enthaltenen Pentosane nach der Phorogluzinmethode. An der Schaumbildung sind neben anderen Kolloiden, wie Dextrinen, Gummi und Albumosen, die Harze des Hopfens hervorragend beteiligt, die bei den leichten Bieren die Rolle des fehlenden Extraktes übernehmen und den bei jenen beobachteten hervorragend guten Schaum hervorbringen. Zu ähnlichen Ergebnissen wie Verf. gelangten gleichzeitig Untersuchungen, die von W. Windisch mit V. Bermann durchgeführt wurden. Heuss (München).

Emslander, F., Die Wasserstoffionenkonzentration im Bier und bei dessen Bereitung. (Zeitschr. f. d. ges. Brauw. Bd. 42. 1919. S. 127.)

Die vorliegenden Studien beziehen sich auf die Vorgänge bei der Hefengärung, deren Geheimnisse mit Hilfe elektrometrischer Methoden zu klären versucht wurden. Bei der Zugabe von Hefe fand man als erste meßbare Veränderung beginnende Säuerung, das Optimum der $[H^+]$ fällt mit dem Beginn der Kräusenbildung zusammen, später wird die Würze wieder etwas alkalischer. Für gewöhnliche Betriebshefe liegt das Optimum der Gärung in einer Zone von $pH = 4,16—4,46$. Im Betrieb fand man 4,5, woraus Verfasser schließt, daß sich die Hefe stets diejenige H^+ -Ionenkonzentration schafft, bei der sich ihre Tätigkeit am besten entfalten kann. Das Optimum anderer Arten, beispielsweise einer gefürchteten wilden Hefe lag bei viel stärkerer alkalischer Reaktion als das Optimum der Kulturhefe. Kurz zusammengefaßt wurde festgestellt, daß bei der Gärung der eigentlichen Zuckerspaltung Säurebildung vorangeht, welche die Schaffung einer bestimmten Wasserstoffionenkonzentration bezweckt. Darauf stellt sich das Enzym automatisch diejenige Oberflächenspannung des Substrates her, welche die besten Diffusionsbedingungen gewährleistet. Die Bildung einer solchen Wasserstoffionenkonzentration ist der Regulator für das Optimum des Enzymprozesses. Die Zusammensetzung des Substrates bzw. dessen ursprüngliche Oberflächenspannung wird dabei zweckdienlich reguliert. Beobachtungen haben ergeben, daß der Barometerstand die enzymatische Geschwindigkeit erheblich beeinflusst.

Heuss (München).

Lüers, H., Erfahrungen über die Verwendbarkeit des *Bacillus Delbrücki* zur Herstellung haltbarer heller Biere. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. Bd. 43. 1920. S. 51.)

Nach dem Ergebnis der Untersuchungen des Verf. ist es durch Säuerung von Maischen und Würzen möglich, ein Bier herzustellen, das in bezug auf Farbe, Glanzfeinheit, Rezenz und Haltbarkeit dem ungesäuerten überlegen ist. Der Grund dafür liegt darin, daß durch die Bildung von Milchsäure die für die Herstellung von hellen Bieren unerwünschten Karbonate neutralisiert werden und der Säuregrad gehoben wird. Das Verfahren erscheint jedoch aus zwei Gründen nicht anwendbar, einmal weil es gesetzlich nicht erlaubt und zum zweiten, weil es mit namhaften Kosten verbunden ist, die schon zu Friedenszeiten recht erheblich waren, jetzt aber in erhöhtem Maß ins Gewicht fallen. Die Knappheit an Rohstoffen ließe die Ausführung des Verfahrens nicht mehr zu. Man ist jedoch auch gar nicht darauf angewiesen, da man in dem Verfahren der Enthärtung des Wassers mit Kalk auf kaltem Wege eine Methode besitzt, die in gleicher Weise und auf billigerem Wege die Karbonate des Wassers entfernt, den Säuregrad damit hebt, ohne milchsäure Salze ins Bier hineinzubringen.

Heuss (München).

Windisch, W., Weitere Mitteilungen über die Herstellung der Dünnbiere. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 67.)

Die Bedeutung der Wasserkarbonate beim Brauen von Dünnbier ist weniger groß in bezug auf das zum Verdünnen verwendete Wasser als in bezug auf das beim Brauen selbst, das heißt beim Maischen und Anschwärzen verwendete. Hier trägt die Entkarbonisierung dazu bei, daß man Würzen

erhält, die reicher an Säure und ärmer an schlickigen Stoffen sind, wodurch die Hefe sauberer und gärkräftiger bleibt. — Bei der mehrfach beobachteten sogenannten „Eisenkrankheit“ der Dünnbiere wurde festgestellt, daß sie erst dann auftritt, wenn Eisenteile mit vergorenem, saurem und kohlen-säurehaltigem Bier in Berührung kommen, beispielsweise in Gestalt eiserner Bestandteile von Transport- oder Lagerfässern. Auch durch das Verdün-nungswasser kann sie veranlaßt werden, wenn dieses von Hause aus eisen-haltig ist oder wenn durch das Abkochen in ihm sogenannte „aggressive Kohlensäure“ entstand, die Eisen unter geeigneten Umständen angreifen und lösen kann, wodurch das Wasser dann eisenhaltig wird.

Heuss (München).

Schönfeld, F., u. Goslich, Chr., Die Stickstoffentnahme bei der Gärung leichter Biere. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 145.)

Obwohl in den Würzen für die Assimilation durch die Hefe viel leicht aufnehmbarer Stickstoff zur Verfügung steht, ist die Entnahme von Stick-stoff durch das Wachstum der Hefe bei der für die Bierherstellung üblichen und notwendigen Gärkellerbehandlung doch nur eine geringe. Dies rührt daher, daß die Gärführung bei niederen Temperaturen stattfindet und die Vermehrung der Hefe beschränkt werden muß. Bei der Untergärung werden von 100 Teilen assimilierbaren Stickstoffes nur 30—45, bei der Obergärung 45—60 assimiliert, bei Bieren von Friedensstärke. Bei Versuchen mit 3- und 6proz. Kriegsbieren stellte sich heraus, daß auch in diesen Fällen der Stickstoff, obwohl er gegenüber den Friedensbieren von 11—12° B bis um drei Viertel seiner Menge vermindert worden war, nur teilweise zum Aufbau neuer Zellen verwendet wird und daß selbst bei dünnen Bieren immer noch verhältnismäßig erhebliche Anteile im Bier verbleiben. Andererseits zeigte sich aber, daß eine Zunahme in der Herausnahme stattfinden kann, wenn bei der Durchführung der Gärung Sorge getragen wird, daß die Hefe Gelegenheit hat, sich durch den Strom der entwickelten Kohlensäure ausreichend lange im Bier schwebend zu erhalten. Unter diesen Umständen können dann 50—75% des assimilierbaren Stickstoffes verbraucht werden. Der Verbrauch wächst also bei dem Übergang zu den leichten Würzen, regelrechte Gärung und angemessene Hefengabe vorausgesetzt. Auf die Gesamtmenge des Stick-stoffgehaltes der Würze berechnet werden bei den leichten Würzen etwa 25—45% aufgenommen, während die Aufnahme bei den schwereren Würzen nur etwa 15—35% beträgt. Das Hefenwachstum ist natürlich der weit-gehenden Herabsetzung des Stickstoffgehaltes entsprechend stark einge-schränkt. Im Bier verbleibt schließlich immerhin noch ein erheblicher Be-standteil an assimilierbarem Stickstoff, der nachträglich durch Mikroben aller Art verbraucht werden kann. Ausnutzbar wird er aber erst dann, wenn daneben noch Zucker vorhanden ist. Trotz ihres geringen Stickstoffgehaltes sind die leichten Biere gegen Bakterien sehr anfällig.

Heuss (München).

Schönfeld, F., u. Goslich, Chr., Der Kohlensäuregehalt in den leichten Bieren. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 167.)

Von Einfluß auf den Kohlensäuregehalt des Bieres ist vor allem die Temperatur, die Höhe des Spunddruckes und die Beschaffenheit des Bieres mit Rücksicht auf die darin vorhandenen viskosen Stoffe, von denen beson-ders Zucker, Dextrin, Eiweiß und Alkohol in Frage kommen. Mit Zunahme der Kellertemperatur um 1° C vermindert sich die Aufnahmefähigkeit des

Bieres für Kohlensäure um etwa 0,01%, wenn an dem Druck nichts geändert wird. Mit Zunahme des letzteren um 0,05 Atmosphären tritt durchschnittlich eine Erhöhung des Kohlensäurebindungsvermögens um 0,015% ein. Wichtig ist auch der Zustand des Bieres in bezug auf Art und Gehalt an trübenden Bestandteilen, wie Hefe, Eiweiß, Gerbstoffeiweiß und Hopfenharz, die in dem Maße das Bindungsvermögen herabmindern, je mehr davon in suspendiertem Zustand vorhanden ist. Mit zunehmender Reife nimmt das Bindungsvermögen zu. Mit dem Schwächerwerden der Biere muß aber auch, entsprechend der Abnahme an zähen Stoffen, die Kohlensäurebindungskraft in dem Maße geringer werden, als die Streckung zunimmt. Will man diese leichten Biere mit gleichem Kohlensäuregehalt wie die schweren zum Ausstoß bringen, so muß man sie schon im Lagerfaß unter höherem Spunddruck setzen bzw. unter höherem Druck karbonisieren. Damit ist jedoch der Nachteil verbunden, daß die Biere die Kohlensäure wegen mangelnder Bindekraft leicht abgeben. Bei Anwendung künstlicher Sättigung wird man grundsätzlich in den Fällen mehr Kohlensäure einpressen können, wo neben Anwendung hohen Druckes und tiefer Temperaturen eine weitgehende Verteilung und innige Berührung von Bier und Kohlensäure stattfinden kann, was vor allem bei Apparaten zutrifft, die die künstliche Sättigung außerhalb des Lagerfasses durchführen. Nach Durchführung letzterer ist es ratsam, das Bier in einem druckfesten Faß zu sammeln und dort vor dem Abziehen einige Tage der Ruhe zu überlassen, damit sich die Kohlensäure besser bindet.

Heuss (München).

Windisch, W., Über die Krankheiten der heutigen Dünnbieren, ihre Ursachen und Verhütung, sowie über die Bedeutung des Brauwassers und dessen Verbesserung für die jetzigen und späteren Bierverhältnisse. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 243.)

Die unter dem Zwange der kriegswirtschaftlichen Verhältnisse gebrauten Dünnbieren wiesen bei einem Gehalt von 7 und 8% Stammwürze noch eine überraschend gute Haltbarkeit auf und machten in biologischer Hinsicht erst bei niedriger Konzentration Schwierigkeiten. Vielfach war schlechte Haltbarkeit weniger durch biologische als durch chemische Wirkungen veranlaßt. Hierher gehören die Gerbstoffeiweißtrübung und die Eisenkrankheit, von denen man in normalen Zeiten, da die Biere noch genügend Schutzstoffe — wohl vorwiegend in Gestalt der den Dünnbieren mangelnden Säure — aufwies, wenig hörte. Abhilfe kann besonders durch Erhöhung des Säuregrades, vor allem durch Unschädlichmachung der Wasserkarbonate geschaffen werden. Leider ist eine zur Erhöhung der Säure sehr geeignete Maßnahme, das Säuern mit dem *Bazillus Delbrücki*, gesetzlich nicht genehmigt. Durch Herstellung dunkler Biere an Stelle der empfindlicheren hellen wäre man manchen Kalamitäten entgangen.

Heuss (München).

Windisch, W., Zur „Eisenkrankheit“ der Dünnbieren. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 95.)

Die Eisenkrankheit des Weines wird unter Blau- und Schwarzwerden durch Verbindung von Eisen mit Gerbstoff hervorgebracht, das als Oxydul vorhandene Eisen verwandelt sich durch die Berührung mit Luft in das die schwarze Eisenverbindung bewirkende Oxyd. Beim Bier scheint der Vorgang derselbe zu sein, es ist daher die Bedeutung der Luft in den mit Luftdruck gefüllten Behältern, auf dem Transportfaß und in etwaigen Luftnestern

des Filters im Auge zu behalten. Auch die bei der Erkrankung des Weines gemachte Beobachtung, nach der Säuremangel die Krankheit begünstigend wirkt, läßt sich auf die gleichsinnige Erkrankung des Bieres übertragen. Der weitgehenden Verdünnung wegen sind Dünnbieren stets sehr arm an Säure, bei ihnen wird die Eisenkrankheit manchmal plötzlich akut, während man bei den säurereichen Bieren der Friedenszeit nie oder selten etwas von einer derartigen Erkrankung vernahm. Auch das Abkochen des Verdünnungswassers kann, wie in obenstehendem Referat schon erwähnt wurde, durch Bildung aggressiver Kohlensäure die Krankheit fördern.

Heuss (München).

Windisch, W., Über den sogenannten „Karbolgeruch“ umgeschlagener Dünnbieren. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 240.)

Von den in den Dünnbieren beobachteten biologischen Trübungen wurden die meisten durch Bakterien, häufig Fäulnisbakterien verursacht, die in den früheren, über genügende Schutzstoffe verfügenden Bieren fast unbekannt waren. Hand in Hand mit der Trübung gehen oft Verschlechterungen des Geruches und Geschmackes als Folge von Zersetzungserscheinungen. Der Brauer spricht dann von einem Apotheken- oder Karbolgeschmack der Biere, obwohl das Auftreten gerade dieser Verbindung im Bier nicht wohl denkbar ist. Verfasser hält den Geruch etwa für „chlorig“. Bei einem von ihm schon früher beobachteten Fall solch chlorigen Geruches war dieser durch salpetrige Säure verursacht, deren Geruch ja bekanntlich an Chlor erinnert. In jenem Bier enthaltene Fäulnisbakterien reduzierten die salpetersauren Salze des Wassers, das verwendet wurde, zu salpetrigsauren, aus welchen in der Folge die Säuren des Bieres die salpetrige Säure frei machten. Auch bei den von dieser Krankheit befallenen Dünnbieren konnte teilweise mehrfach salpetrige Säure nachgewiesen werden. Heuss (München).

Lindner, P., Die Trübung der Dünnbieren durch Hefen und Bakterien nach dem Karbonisieren mit sauerstoffhaltiger Kohlensäure. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 225.)

Infolge eines oft mehrere Prozent betragenden Gehaltes an Sauerstoff kann die zum Karbonisieren des Dünnbieres verwendete Kohlensäure der Vermehrung von wilder Hefe und gewisser Bakterien — Sarcina, Termobakterien — Vorschub leisten. Dadurch, daß man unter normalen Verhältnissen dem Bier in die Flaschen oder in das Faß möglichst viel Kohlensäure mitzugeben versuchte und die Berührung mit Luft vermied, hatte man gegen diese Gefahren einen weitgehenden Schutz geschaffen, der in seinem Erfolg sehr befriedigte. Die käufliche Kohlensäure sollte vor ihrer Verwendung stets auf ihren Gehalt an Sauerstoff untersucht werden. Es wäre die Frage zu prüfen, ob sich etwa der Sauerstoff bei der Herstellung der Kohlensäure nicht ganz ausschalten läßt.

Heuss (München).

Windisch, W., Über die Trübungen, Verfärbungen und Geruchsverschlechterung der Dünnbieren. (Wochenschrift f. Brauer. Bd. 35. 1918. S. 310.)

1. Geruchsverschlechterung und Verfärbungen. Unter den Geruchsverschlechterungen der Dünnbieren spielt besonders der sogenannte „Karbolgeruch“ eine Rolle, der meist als chloriger, von salpetriger

Säure herrührender Geruch gekennzeichnet werden konnte, die teilweise durch chemische Reaktion nachzuweisen war. Die salpetrige Säure kann in erster Linie aus dem Brauwasser entstanden sein. Enthält das Brauwasser keine Nitrate, so muß die auftretende salpetrige Säure auf anderem Wege entstanden sein, vielleicht aus dem Eiweißstickstoff der Würzen bei der faulen Gärung auf dem Wege der Nitrifikation und Denitrifikation. Sie kann sich mit einer Reihe von Bierbestandteilen, namentlich den Eiweißabbauprodukten umsetzen, wobei sie als Säure verschwindet und das Auftreten neuer Stoffe mit eigenartiger Farbe oder besonderem Geruch veranlaßt, namentlich bei Bieren mit zahlreichen Hefen-Eiweißstoffen oder deren Abbauprodukten, zu denen die Dünnbieren gehören.

2. **Trübungen der Dünnbieren.** Die besprochenen eigenartigen Verfärbungen der Dünnbieren können zu den Trübungen in gewisser Beziehung stehen, doch brauchen sie nicht ausschlaggebend zu sein. Neben Hefen und Bakterien kann auch der Hopfengerbstoff zu den bekannten Gerbstoff-Eiweißtrübungen führen. Der Hopfengerbstoff sollte daher möglichst weitgehend unschädlich gemacht werden. Von vornherein ist für genügende Säuremengen zu sorgen. Die Verhältnisse sollen sich durch geeignete Maßnahmen, zu denen Verfasser besonders auch die Entfernung der Karbonate des Brauwassers rechnet, schon im Sudhaus so weit „stabilisieren“, daß nachträgliche Veränderungen und Störungen des Gleichgewichtszustandes ausgeschlossen sind. Häufig waren die von einer biologischen Trübung befallenen Biere gleichzeitig gerbstoffeiweißtrüb, besonders wenn es sich um Bakterientrübungen handelte. Die durch solche Lebewesen allmählich entwickelte Säure war nicht mehr fähig, nachträglich die Gerbstoffeiweißtrübung unschädlich zu machen, es gehört von vornherein ein gewisser Überschuß an Säure dazu, den Gerbstoff an der Reaktion mit Eiweiß zu verhindern.

3. **Die Eisenkrankheit der Dünnbieren.** Von allen unangenehmen Erscheinungen, die man bei der Herstellung von Dünnbieren kennen lernte, war die Eisenkrankheit nach Ansicht des Verfassers die unangenehmste. Sie beruht auf einer Verbindung des Gerbstoffes mit Eisen. Die Herkunft des Eisens ist keine einheitliche, doch dürfte ausschlaggebend erst dasjenige Eisen sein, das mit dem Bier während oder nach der Gärung in Berührung kommt. Verfasser vertritt nach wie vor die Ansicht, daß bei den Bieren normaler Zeiten stets die Azidität das ausschlaggebende schützende Moment für das Unterbleiben der Eisenkrankheit war.

Heuss (München).

Bau, A., Der Einfluß der Oberhefe auf die Haltbarkeit des untergärigen Bieres. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 37. 1920. S. 213.)

Ober- und Untergärung ist nach Ansicht des Verf. streng voneinander getrennt zu halten. Für jede der beiden Betriebsarten sind in gesonderten Räumen besondere Hefewannen, Schaffel und Satzlöffel zu benützen, da es im technischen Betrieb nicht möglich ist, die Gefäße so zu reinigen, daß eine Übertragung der einen Hefeart in die Gärung der anderen ausgeschlossen ist. Verf. hat in dieser Beziehung selbst Erfahrungen gesammelt, als er 1917 genötigt war, Ober- und Untergärung nebeneinander in zwei nicht hermetisch geschiedenen Kellern durchzuführen. Nach verhältnismäßig kurzer Zeit bemerkte man bei den untergärigen Bieren stärkere Bodensatzbildung und Trübungen, die zu Retourbieren führten. Als deren Ursache stellte man

Oberhefe fest. Trotz aller Sorgfalt war eine Vermischung der untergärigen Hefe mit obergäriger eingetreten. Diese machte sich zwar nicht im Lagerkeller, sondern erst dann breit, als ihr ein wärmeres Klima geboten wurde, also beim Stehen der Probeflaschen im Zimmer, beim Stehen von Fässern beim Wirt in nicht oder schlecht gekühlten Kellern usw.

Heuss (München).

Windisch, W., Über Mais und Reis und deren Verarbeitung. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 38. 1921. S. 9.)

Angesichts der für das Braugewerbe bestehenden Knappheit an Gerste und Malz ist eine Lockerung des Surrogatverbots derart zu erwarten, daß Mais und Reis unter bestimmten Voraussetzungen zur Mitverwendung bei der Bierbereitung zugelassen werden sollen. Der Mais soll als geschälter und entkeimter Mais in Gestalt von Grieß, der Reis als Reisabfall den Brauereien zugeführt werden. Eine Vermälzung kommt also nicht in Betracht, man hat es nur mit Rohfrucht in braufertiger Form zu tun. Als Extraktlieferer kommt beim Mais hauptsächlich seine Stärke in Betracht, der Gehalt daran wechselt mit der Qualität. Wie bei der Gerste werden auch beim Mais gewisse Beziehungen zwischen Stärke- bzw. Extraktgehalt und Eiweißgehalt bestehen. Als für Brauzwecke am besten geeignete Ware sieht man den weißen, sogenannten Pferdezahnmais an. Der Eiweißgehalt des Rohmaises reicht an den der Gersten mit mittlerem Eiweißgehalt heran, der Grieß ist eiweißärmer. Ein wichtiger Bestandteil des Maisgrießes ist das Maisöl, und zwar in negativem Sinn. Sein Sitz ist in den Keimen. Durch das Entkeimen wird daher der Mais auch entölt. Ganz glatt gelingt jedoch die Absonderung der Keime nicht, sie werden teilweise auch verletzt. Hinsichtlich des Ölgehaltes sind besonders scharfe Forderungen an den Braumais zu stellen. An der Luft, also bei längerem Lagern wird das Öl leicht ranzig, die entstehenden Geruch- und Geschmacksstoffe gehen in Würze und Bier über und geben zu Klagen Anlaß. In bezug auf Reis liegen die Verhältnisse für die Beurteilung noch nicht klar, da noch nicht zu übersehen ist, was man eigentlich als Brauware bekommen wird. Über die Menge der mitzuverarbeitenden Rohfrucht lassen sich allgemeine Angaben nicht machen. Vermutlich werden 25—30% die Höchstgrenze bilden, sie wird an sich durch bestimmte Faktoren festgelegt sein: durch Charakter und Qualität des Malzes, die Verzuckerung, das Abläutern, das Verhalten der Hefe und den Charakter des Bieres. Das Ziel muß sein: die unabweisliche Notwendigkeit der Rohfruchtverarbeitung mit der Herstellung durchaus einwandfreier Qualitätsbiere in Einklang zu bringen.

Heuss (München).

Windisch, W., Weitere Mitteilungen zur Mais- und Reisfrage. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 38. 1921. S. 21.)

Die Maisgrießprodukte, die vom Handel angeboten werden, entsprechen vielfach nicht den an sie zu stellenden Anforderungen. Die zu fordernden Garantien erstrecken sich nach der quantitativen Seite hin auf den Extrakt- und Wassergehalt. Die wichtigste Einkaufsgarantie betrifft von den schon in der ersten Veröffentlichung angeführten den Ölgehalt. Deutsche Brauereien müssen in dieser Hinsicht noch anspruchsvoller sein als amerikanische, die ja Rohfrucht seit langem verwenden, da in Amerika die Biere viel kälter getrunken werden, Kälte aber bekanntlich gewisse Geschmacksunebenheiten weitgehend verdeckt. Aus dem Öl bei Luftzutritt gebildete höhere Fettsäuren beeinflussen auch die Schaumhaltigkeit des Bieres unvorteilhaft, da sie stark oberflächenaktive Substanzen darstellen. Je öl- und wasserärmer der Mais-

griß ist und je kürzer und kühler er gelagert wird, desto besser ist es für die Zwecke der Brauerei. Heuss (München).

Jalowitz, E., Die Verarbeitung der Rübe im Brauereibetrieb. (Die Brau- u. Malzindustr. Bd. 19. 1918. S. 233.)

Die österreichischen Brauereien waren darauf angewiesen, aus viel Rübe, wenig Malz und Zirok Bier zu erzeugen. Das Verhältnis, in dem diese Materialien zur Verwendung kommen sollen, ist auf Extrakt bezogen: 80 Teile Zuckerrübe, 10 Teile Zirok und 10 Teile Malz. Nach Koritschoner findet — wie von anderer Seite angenommen wurde — eine ungünstige Beeinflussung der Diastase durch die Mitverarbeitung der Rübe nicht statt. Verfasser beschäftigt sich nochmals eingehend mit der Verarbeitung der Rübe im Brauereibetriebe und geht bei den vorgeschlagenen Arbeitsweisen von der Voraussetzung aus, daß große Mengen von Rübe zur Verarbeitung kommen. Die Rübe ist sinngemäß mit Wasser auszulaugen, Kochen oder jede andere erschwerende Manipulation hat zu unterbleiben. Malz und Zirok werden von der Rübe getrennt verarbeitet. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Sudweisen und der verschiedenen Beschaffenheit der Rübe gibt Verfasser für verschiedene Arbeitsweisen praktische Richtpunkte.

Heuss (München).

Jalowitz, E., Über die Bereitung von Bier aus Zuckerrübe. (Die Brau- u. Malzindustrie. Bd. 20. 1919. S. 19.)

Vor dem Kriege waren die österreichischen Brauer keine Anhänger der Anwendung von Ersatzmaterialien, da die normalen Ausgangsstoffe in genügender Menge vorhanden waren und die daraus hergestellten Produkte die Konsumenten völlig befriedigten. Unter dem Zwang der Verhältnisse ging man jedoch im Kriege von diesem Standpunkt ab und entschloß sich zur Verwendung von Surrogaten, in deren Verarbeitung man bald eine große Gewandtheit erlangte. Die verarbeiteten Stoffe kann man in mehrere Gruppen einteilen. In die erste Gruppe gehören stärkemehlhaltige Früchte und Samen, wie Mais, Bohnen, Zirok, Mohar, Gerste und Weizen, in die nächste Gruppe die verschiedenen Stärkesorten und die daraus erzeugten Produkte wie Kartoffelstärke, Sago, Syrup u. dgl., in die letzte Gruppe die verschiedenen Zucker enthaltenden Wurzelgewächse, vornehmlich Zuckerrübe, Futterrübe und der Zucker selbst. Gegenwärtig kommt in allen Brauereien Deutsch-Österreichs die Rübe fast als ausschließliches Surrogat in Betracht, die daneben verwendbare Malzmenge ist so gering, daß sie, wie sich Verf. ausdrückt, eigentlich nur noch als Gewürz bezeichnet werden kann. Man wird daher auch nicht mehr von Malzbier, sondern von Rübentier sprechen müssen. Die Bedenken, die ursprünglich gegen die Rübe geltend gemacht wurden, sind praktisch längst überholt, die Rübe ist kein so schwer verarbeitbares Surrogat wie beispielsweise der Zirok. Der Saft der Rübe wird durch Osmose gewonnen. In ihm sind zwei organische Körpergruppen vorhanden, von denen die erste die stickstofffreien und die zweite die stickstoffhaltigen Bestandteile enthält. Rübentier enthält im Durchschnitt 0,225% Gesamtstickstoff, 0,085% Eiweißstickstoff und den Rest in Form von Ammoniak, Amidon, Aminosäuren und Nitratstickstoff, somit einige für die Hefe notwendige Nährmittel, besonders Leuzin, Tyrosin, Asparagin usw. Da auch die für die Hefe notwendigen Mineralstoffe, meist aus Kali und Phosphorsäure bestehend, vorhanden sind, liegen vom chemischen Standpunkt aus gegen die Verwendung der Rübe keine Bedenken vor. Für die Beurteilung eines Surrogates

auf seine Eignung zur Biererzeugung ist jedoch die chemische Zusammensetzung allein nicht maßgebend, es kommen noch andere, besonders geschmackliche Faktoren in Betracht. Ein krasses Beispiel dafür gab die Unbrauchbarkeit der Quecke, die unangenehme Geschmackstoffe abgab, und in gewissem Sinne auch einzelne Zirokarten. Auch bei der Rübe hat man — glücklicherweise nur in seltenen Ausnahmefällen — schon einen unangenehmen, süßlichen Geschmack beobachtet. Durch richtige Anwendung des Hopfens läßt sich jedoch diese Schwierigkeit überwinden. Die Rübenbiere zeigen die Neigung, sehr hoch zu vergären und nachzugären. Die Gefahr einer geringen Haltbarkeit, namentlich im Sommer, ist groß, daher erscheint es dringend erforderlich, der biologischen Reinheit die größte Aufmerksamkeit zu schenken.

Heuss (München).

Foth, G., Zur Spiritusgewinnung aus Holz. (Zeitschr. f. Spiritusindustr. Bd. 43. 1920. S. 341.)

Verf. nimmt zu einem von H. Pringsheim gehaltenen Vortrag über die unter dessen Leitung während des Krieges angestellten Versuche zur Gewinnung von Spiritus aus Sägespänen Stellung. Die Hoffnungen, die man sich gemacht hatte, erfüllten sich in keiner Weise, von den Versuchsfabriken besteht nur noch eine in Monheim. Durch Kochen des Holzmehles unter Druck mit stärkeren Säuren erhält man reduzierende Substanz, darunter Traubenzucker, der vergoren werden kann. Als Ausbeute ergab sich auf 100 kg Holztrockensubstanz 6—7 l Spiritus bei Verwendung gemischter Sägespäne und 9—10 l bei reinen Tanneholzspänen unter günstigen Versuchsbedingungen. In der Praxis erzielte man zum Schluß nur noch 4—5 l. Eine wichtige Frage war der Rentabilität wegen die Ausnutzung der Nebenprodukte, u. a. des aus den Pentosanen des Holzes bei der Behandlung mit Säure entstehenden Furfurols. Man kann es zur Lackbereitung verwenden. Zur Frage der Entscheidung der Rentabilität derartiger Verfahren müssen alle technischen Nebenfragen eingehend berücksichtigt werden.

Heuss (München).

Foth, G., Anleitung zur Verarbeitung von Mais in Kartoffel- und Kornbrennereien. (Zeitschr. f. Spiritusindustrie. Bd. 43. 1920. S. 322.)

Verf. gibt ausführliche Anweisungen für die Maischebereitung, und zwar für Verarbeitung von Mais im ganzen Korn bzw. in gemahlenem Zustand, für die Bereitung der Hefe und für die Gärungsführung.

Heuss (München).

Rüdiger, W., Verarbeitung von Topinamburs auf Spiritus. (Zeitschr. f. Spiritusind. 1920. Bd. 43. S. 203.)

Die Knollen der Topinambur (*Helianthus tuberosus*) sind bisher in der deutschen Brennerei wenig verwendet worden. Während des Krieges wurde ihre Verwendung freigegeben. Auf Grund durchgeführter Versuche schließt Verf.:

1. daß rote geriebene Topinamburs in Kleinbrennereien mit ziemlich guter Ausbeute verarbeitet werden können,
2. daß durch Erwärmen der Maische auf 55° C während wenigstens einer Stunde die Ausbeute merklich verbessert werden kann,
3. daß ein Erwärmen der Maische auf 75° C oder Siedetemperatur, wie es in der Praxis der Kleinbrennerei öfters durchgeführt wird, die Ausbeute verschlechtert.

Der Gärverlauf war rein. Der erhaltene Topinamburbranntwein erwies sich als ein für Genußzwecke ohne weitere Reinigung sehr brauchbares Getränk, das einem milden Kornbranntwein ähnelt. Heuss (München).

Windisch, K., Die Verarbeitung von Topinamburs in der Brennerei. (Zeitschr. f. Spiritusind. Bd. 43. 1920. S. 292 u. 300.)

Topinamburknollen unterscheiden sich von anderen in der Brennerei verarbeiteten Knollen und Wurzeln dadurch, daß sie andere Kohlehydrate enthalten. Man findet in ihnen vorwiegend Inulin, ein Polysaccharid und hochmolekulares Anhydrid der linksdrehenden Laevulose und dessen Abbauprodukte. Der hydrolytische Abbau kann auf 2 Wegen geschehen, chemisch durch Erwärmen mit verdünnter Säure, biologisch durch das Enzym Inulase. Das Inulin findet sich stets in kolloidal gelöstem Zustand oder als Gallerte in den Pflanzen vor.

Verf. stellte mehrfach Gärversuche mit Topinamburknollen an und empfiehlt auf Grund seiner Erfahrungen der kleinen Obstbrennerei folgendes Verfahren bei der Verarbeitung. Die Topinamburs werden gewaschen und auf einer Obstmühle möglichst fein gemahlen. Die gemahlene Masse wird in den Gärbottich verbracht und mit so viel Wasser übergossen, daß die Luft aus der Maische verdrängt und diese etwas flüssig wird. Zweckmäßig gibt man zuerst heißes Wasser zu, um zu sterilisieren. Die Anstelltemperatur ist bei 25—27° zu wählen, damit 30° C während der Gärung nicht überschritten werden. Auf 100 kg Topinamburs gibt man 1 l dickflüssige oder ½ kg gepreßte gute Bierhefe oder Preßhefe. — Die bisher gemachten Erfahrungen beziehen sich auf im Frühjahr geerntete Knollen. Angaben der Literatur weisen auf eine andere Zusammensetzung der Knollen im Herbst hin, wodurch neue Versuche mit solchen Produkten notwendig werden.

Heuss (München).

Lauterwald, Franz, Lehrbuch der Milchwirtschaft. 2. Aufl. 8°. XI + 458 S. Hannover (M. u. H. Schaper) 1920. Gebd. 35 M.

Ein in erster Linie für die Praxis berechnetes, leicht verständlich geschriebenes Werk, dessen Verf., bisheriger Molkerei-Instruktor und Dezernent für Milchwirtschaft an der Landwirtschaftskammer für die Provinz Westpreußen, aus dem reichen Schatze langjähriger Erfahrungen auf dem Gebiete der Milchwirtschaft und des Molkereiwesens geschöpft hat, so daß ein nicht nur für die Meierei, sondern auch für die wissenschaftliche Milchwirtschaft wertvolles Hilfsmittel geschaffen worden ist. Vor allen Dingen aber ist das Buch für Landwirte, ältere Molkereifachleute, Vorstände von Genossenschaftsmolkereien sicherlich von großem Werte, da sie darin viel Beachtenswertes finden werden. Für die gute Aufnahme, die das Werk gefunden hat, spricht das Erscheinen einer 2. Auflage, in der Verf. infolge der durch öffentliche Bewirtschaftung der Milch- und Molkereiprodukte während des Krieges bedingten Umwälzungen auf milchwirtschaftlichem Gebiete gegenüber der 1. Auflage zahlreiche Textänderungen und Ergänzungen, teilweise sogar völlige Neubearbeitung des Stoffes, vorgenommen hat.

Ein Bild von dem Inhalte des Buches gibt folgende kurze Übersicht der einzelnen Kapitel:

Kap. 1. Bau des Kuheuters und das Melken, 2. Bestandteile der Milch, 3. die Grundbegriffe der Bakteriologie, 4. Gewinnung und Behandlung

der Milch, 5. Milcreinigung, 6. Milchfehler, ihre Ursachen, Verhütung und Bekämpfung, 7. Übertragung von Krankheiten durch die Milch, 8. Entrahmung der Milch, 9. Rahmlieferung an die Molkereien, 10. die Hitze in den Molkereibetrieben (Pasteurisierung usw.), 11. die Kälte im Molkereibetriebe, 12. Behandlung des Rahmes bis zum Buttern (Milchsäurebakterien-Reinkulturen), 13. Buttergewinnung (und Butterfehler), 14. Käseerei, Käsefehler und Ursachen, 15. Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten. Redaktion.

Breed, Robert S., and Brew, James D., The control of bacteria in marked milk by direct microscopical examination. (Bull. New York Agric. Experm. Stat., Geneva, N. Y. No. 443. p. 717—746.)

1. A preliminary series of tests was made in a commercial bacteriological laboratory at Hobart, N. Y., in which the microscopic method of grading milk according to its bacterial quality was compared with the more generally used agar-plate method. The results secured from the agar-plate method at this laboratory were used as a basis of payment to dairymen, a premium being given for milk containing less than a specified number of bacteria.

2. The results of the comparative analyses showed that out of 1504 samples graded during the months of February, March and April, 1914, 1280 were graded A by the plate method and 1270 were graded A by the microscopic method. In 1339 instances there was an exact agreement in the grades given. In the case of 426 samples taken during July, 234 were graded A by the plate method and 212 were graded A by the microscopic method with an exact agreement in grade in 362 instances.

3. It was found to be impossible to get an exact agreement in results by the two methods as the plate count is not a count of the individual bacteria, but rather a count of the number of groups of bacteria as they exist after the groups are more or less broken apart by the shaking of samples and dilutions in the process of plating. The microscopic count, on the other hand, is either a count of the groups of bacteria as they originally existed in the milk, or is a count of the individual bacteria.

4. By a cooperative agreement with two milk companies in Geneva, the microscopic method was tried out during a period of 26 months for the purpose of grading the milk delivered into three grades. The results were used as a basis for payment to the dairymen.

5. No unforeseen difficulties were found in using the microscopic technique in this way. In all 11,851 cans of milk were examined and classified in three grades. The entire work was done by one man who found it quite possible to handle from fifty to seventy samples each working day. Special precautions were taken to get accurate results by both the plate and the microscopic methods in a series of 643 comparative analyses. The results showed an exact agreement in grade in 587 instances (91.29 per ct.). This figure probably represents as high a percentage of agreement as can be obtained even under the very best conditions.

6. The results secured from microscopic examination of the milk were found to be more useful than plate counts in interpreting the cause or causes of excessively high counts in the milk. Thus a record of the samples in which the predominant flora consisted of the long-chain streptococci frequent in udder infections, showed that one-fifth of all of the milk delivered at these milk stations which contained bacteria in excess 1,000,000 per c. c.

contained large numbers of streptococci. So far as was determined, all of the milk of this type was originally infected from the udders of some one or more cows in a herd. The conditions observed made it probable that most of the remaining high counts (except where the milk was not properly cooled) were caused by the improper care given cans and milking machines.

7. The simplicity and relative inexpensiveness of the microscopic examination of milk as well as the fact that the microscopic preparations are permanent, gives this technique many advantages over the plating method for commercial work.

R e d a k t i o n.

Originalbericht aus dem bakteriologischen Laboratorium des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Leipzig.

Borck †, Willy, Vergleichende Prüfungen bakteriologischer und biochemischer Methoden zur Beurteilung der Milch.¹⁾

Als Fortsetzung und Erweiterung der von O. Schroeter ausgeführten Untersuchungen von Leipziger Handelsmilch, über die im 32. Bd. des Centralblatts (S. 181—192) Bericht erstattet worden ist, wurden weitere 81 Milchproben in ähnlicher Weise geprüft. Bei 69 von ihnen handelte es sich um gewöhnliche Marktmilch, bei 12 um sogenannte Vorzugsmilch, die aber in Wirklichkeit, trotz vorausgegangener Pasteurisierung, ebenfalls recht hohe Keimzahlen aufwies. Meist wurden die Prüfungen diesmal erst nachmittags (zwischen 3 und 6 Uhr) ausgeführt, um festzustellen, wie sich solche Milch verhält, die längere Zeit bei Sommertemperatur (ohne Kühlung) aufbewahrt wurde, wie dies sowohl in dem in Leipzig weitverbreiteten Milch-Kleinhandel in Grünwarenläden und ähnlichen Geschäften, wie auch in den Haushaltungen recht häufig zu beobachten war. Daß die bakterielle Beschaffenheit der Milch hierdurch sehr ungünstig beeinflusst wird, ist bekannt; doch fehlte es bisher an eingehenden vergleichenden Untersuchungen.

Die Keimzahlen wurden in der üblichen Weise durch Gußkulturen (Ragit- und Molkenagar, 3 Tage bei 38° C aufbewahrt), sowie auf mikroskopischem Wege nach dem von B r e e d ²⁾ angegebenen Verfahren ermittelt. Bei den Marktmilchproben schwankten die Zahlen zwischen 4 und 16 200 Millionen im Kubikzentimeter, und zwar wurden gezählt:

in 8 Proben	4— 5 Millionen	1	in 8 Proben	200— 400 Millionen
„ 8	„ 10— 50	„ 1	„ 10	„ 400— 600
„ 14	„ 50—100	„ 1	„ 5	„ 600— 1 400
„ 12	„ 100—200	„ 1	„ 4	„ 7600—16 200

Der Durchschnitt aller Proben belief sich auf 860 Millionen. Da nach S c h r o e t e r s Feststellungen die am Morgen in Leipzig verkaufte Marktmilch durchschnittlich 7 Millionen Keime im ccm aufweist, ergibt sich hier nach, daß eine 6—9stünd. Aufbewahrung solcher Milch bei Zimmertemperatur (ca. 25° C) eine rund 120fache Erhöhung des Keimreichtums zur Folge hatte. Die pasteurisierte „Vorzugsmilch“ zeigte am Morgen durchschnittlich 520 000 Keime im Kubikzentimeter, am Nachmittag aber 35—85, im Mittel

¹⁾ Die hier kurz zusammenfassend besprochenen Untersuchungen sind auf Veranlassung des Referenten 1912 ausgeführt und in einer Dissertation eingehend erörtert worden, deren Drucklegung seinerzeit wegen schwerer Erkrankung des Verf. unterbleiben mußte. Am 1. 6. 1919 endete der Tod jahrelanges Leiden und ein Leben, das einst zu schönen Hoffnungen berechnigte.

²⁾ B r e e d, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 30. 1911. S. 337.

53,5 Millionen. Auch in diesem Falle war also ein rund 100-faches Anwachsen der Zahl zu konstatieren.

Ragit- und Molkenagar gaben in 19 Fällen gleiche Werte; in 11 Fällen war das Molkenagar, in 30 Fällen das Ragitagar überlegen. Die mit 35 Milchproben vergleichsweise ausgeführten mikroskopischen Zählungen stimmten mit den Ergebnissen der Gußkulturen in 16 Fällen überein; in 6 Fällen waren sie niedriger, in 13 Fällen höher (hiervon entfielen 2 auf frisch untersuchte pasteurisierte Milch). Bei Untersuchung keimreicher Milch kommt demnach die mikroskopische Zählung der Plattenmethode an Genauigkeit gleich; in bezug auf Handlichkeit und Schnelligkeit verdient sie den Vorzug.

Die nach der von Peter¹⁾ gegebenen Vorschrift ausgeführte Gärprobe lieferte infolge des hohen Keimgehalts der verwendeten Milch ein ziemlich einheitliches Bild. Fast ausnahmslos trat gallertige oder zigerige Gerinnung ein. Schwache Blähungserscheinungen machten sich nur 4mal in den 69 Marktmilchproben und 3mal in den 12 Proben pasteurisierter Milch bemerklich.

Die Gär-Reduktionsprobe, wie sie besonders von Orla Jensen und Chr. Barthel²⁾ zur Beurteilung der Milch empfohlen wird, wurde sowohl unter Verwendung der früher von Scharfingger in Vorschlag gebrachten Methylenblau-Lösung (5 ccm alkohol. Methylenblau-Lösung + 195 aq. dest., hiervon 1 ccm auf 40 ccm Milch) wie auch unter Benutzung der von den beiden Autoren als internationale Norm empfohlenen Methylenblau-Tabletten von Blaunfeldt & Tvede (Kopenhagen) zur Ausführung gebracht. Die Reduktionszeiten stimmten in beiden Reihen meist überein; soweit sich Unterschiede ergaben, waren sie unbedeutend. Dem von Orla Jensen und Barthel aufgestellten Schema entsprachen die beobachteten Reduktionszeiten in 66 Fällen; dagegen waren sie bei 11 Proben ungewöhnlich lang. 7 Proben reduzierten, trotz eines Keimgehaltes von 34—327 Millionen, erst in $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Std. und 4 mit 62—595 Millionen sogar erst in 1— $1\frac{1}{2}$ Std. Das Gärprobenbild entsprach meist dem in der einfachen Gärprobe beobachteten; unwesentliche Ausnahmen wurden 7mal verzeichnet.

Unter der Bezeichnung Mikontroller wurde von der Firma Warmbrunn und Quilitz in Berlin ein von Faitelowitz erfundener Apparat auf den Markt gebracht, der gemäß der beigegebenen Erläuterung auch den durchaus Ungeübten in den Stand setzen sollte, in kürzester Frist mit Sicherheit feststellen zu können, ob hygienisch einwandfreie Milch vorliege oder nicht, ob diese insbesondere mehr als 5 Millionen Keime im ccm enthalte, und ob sie als Säuglingsmilch geeignet sei. Es handelte sich lediglich um eine Modifikation der gewöhnlichen Milch-Reduktionsprobe. Die beigegebenen Methylenblau-Lösungen waren so eingestellt, daß sie von einer mehr als 5 Millionen Bakterien enthaltenden Milch innerhalb 30 Min. entfärbt werden sollten. Tatsächlich trat aber die Entfärbung mehrfach, trotz viel höherem Keimgehalt, erst später ein; andererseits entfärbte Milch mit weniger als 1 Million Keime bereits innerhalb 10—15 Min. Der Apparat an sich erschien zudem für die Hand von Hausfrauen, denen er besonders empfohlen wurde, nicht sonderlich geeignet. Soweit bekannt, ist er auch inzwischen wieder vom Markte verschwunden.

¹⁾ Peter, 19. Jahresber. d. Molkerei-Schule Rütli-Zollikofen 1905/06. S. 21.

²⁾ Jensen und Barthel, Milchw. Zentralbl. Bd. 41. 1912. S. 423.

Besonders eingehend studiert wurde schließlich noch die zuerst von Trillat und Sauton¹⁾ in Vorschlag gebrachte, später von Marcas und Huyge²⁾ erneut empfohlene Prüfung der Milch mittels Jodtrichlorid auf Anwesenheit von Ammoniak. Unsauber gewonnene und lange aufbewahrte Milch soll in der Regel deutlich nachweisbare Mengen von Ammoniak enthalten; ammoniakhaltige Milch sei nicht als Trinkmilch geeignet. 10 mg Ammoniak im l Milch sind nach Trillat und Sauton noch deutlich nachweisbar. Die zunächst unter Innehaltung der von Marcas und Huyge gegebenen Vorschriften ausgeführten Prüfungen ergaben sehr überraschende Resultate; jede Milchprobe, auch aseptisch gewonnene, sehr keimarme Milch aus dem Rassenstalle des Instituts, erwies sich als scheinbar reich an Ammoniak. Ja sogar reines Wasser lieferte die charakteristische Dunkelfärbung³⁾. Diese war aber natürlich hier nicht auf die Bildung der schwarzen Jod-Stickstoff-Verbindung zurückzuführen, sondern auf die Abscheidung von Jod aus dem Chlorid durch die zur Neutralisation vorgeschriebene Kalkmilch („lait de chaux“). In der Tat darf zur Neutralisation jedoch weder Kalkmilch, noch Kalilauge, noch Barytlauge verwendet werden, sondern nur vollkommen klares Kalkwasser (3—5 CaO pro 100 aq. dest.). Ist außerdem das benutzte Jodtrichlorid von einwandfreier Beschaffenheit, so erfolgt allerdings die Reaktion in zuverlässiger Weise und mit der von Trillat und Sauton angegebenen Schärfe. Leider ist das Präparat wenig beständig und zudem verhältnismäßig teuer. Wiederholt wurde das Chlorid von einer Leipziger Firma in derartig zersetztem Zustande geliefert, daß nicht nur die störende Jod-Abscheidung stark hervortrat, sondern auch das abgespaltene Chlorgas das Arbeiten sehr unangenehm gestaltete. Einwandfrei war dagegen von der Firma Kahlbaum-Berlin geliefertes Material. Am zweckmäßigsten erwies es sich, je 5 ccm Milch mit 2 ccm einer 10 proz. Lösung des Jodtrichlorids zu fällen (nur wenn das Präparat ganz frisch war, mußten 2,5 ccm Verwendung finden); das resultierende Filtrat ergab bei vorsichtiger Neutralisation mit Kalkwasser kurz vor Erreichung des Neutralisationspunktes die charakteristische Schwarzfärbung aufs deutlichste, sofern auch nur kleinste Ammoniakmengen zugegen waren. 12 Markt-milchproben und 12 Proben sogenannter Vorzugsmilch wurden in dieser Weise geprüft. Jene gaben in 9 Fällen deutliche bis sehr starke Reaktion; 3mal war sie nur schwach bis sehr schwach, trotzdem 76—260 Millionen Keime im ccm gezählt wurden. Andererseits zeigte die „Vorzugsmilch“ 2mal keine, 3mal schwache bis deutliche und nur 1mal stärkere Ammoniakreaktion; letzteres aber gerade bei der keimärmsten Probe. Sehr aussichtsreich scheint demnach dieses Milchprüfungsverfahren nicht zu sein; die Unbeständigkeit des Jodtrichlorids macht entsprechende Vorprüfungen in jedem Falle notwendig.

L ö h n i s (Washington D. C.)

Prokš, Jos., Pozorování o působení některých uchovacích prostředků v mléce. [Observation sur l'influence de quelques agents conservateurs du lait.] (Zprávy laktologického čes ústavu českého vysokého učení technického v Praze. XIII.) 8°. 40 pp. Praze 1920.

¹⁾ Trillat u. Sauton, Annal. Inst. Pasteur. 19. 1905. p. 495.

²⁾ Marcas u. Huyge, Rev. génér. d. lait. 8. 1911. p. 481.

³⁾ Tillmans, Splittgerber und Riffart (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 27. 1914. S. 58) machten später dieselbe Erfahrung.

Untersucht wurden die konservierenden Wirkungen von Sodabikarbonat und -benzoat, des Mikrobin, des Sodalikats, der Ameisensäure und Senfessenz auf die Milch. Im 1. Teile der Arbeit verwendete Verf. davon Dosen von 1—10 pro 1000, während im 2. Teile auf die praktische Anwendung dieser Antiseptika Rücksicht genommen wurde und daher nur für den Geschmack der Milch unschädliche Quantitäten von 1—2 pro 1000 benutzt wurden, mit Ausnahme der Senfessenz (01—02 pro 1000).

Die Resultate der Arbeit sind folgende:¹⁾

„La bicarbonate de soude sature non seulement l'acide lactique, mais elle diminue aussi le nombre des germes, fait qu'on a constaté par la numération des germes sur les plaques. La prolongation du caillage spontané du lait avec 2 pour mille de la bicarbonate de soude était de 1 heure (10—21° C) jusqu'à 120 heures (5—8° C). La coagulation par l'ébullition s'effectuait au minimum en 10 heures, au maximum en 32 heures après le lait du control.

La réaction positive de l'alcool se présente dans le moindre cas de 1 heure, dans le plus grand cas 48½ heures après la réaction du lait qui a servi au control.

Par la numération des germes, on a trouvé une diminution des bactéries lactiques. Sur le développement des bactéries peptonisant la bicarbonate de soude ne montre pas une telle influence, particulièrement en concentration plus grande que 2 pour mille.

Le benzoate de soude a supprimé selon sa concentration le développement des bactéries lactiques, mais pas des peptonisantes. Le lait avec 2 pour mille de benzoate de soude a tourné dans le moindre cas en 24 heures (16—25° C), dans le plus grand en 190 heures (5—9° C) après la coagulation du lait de control.

L'ébullition a provoqué la coagulation après 21½ jusqu'à 72 heures après la réaction du lait de control. Le lait a donné une réaction à l'alcool positive 3—6½ heures plus tard que le lait de control.

La microbine (p-chlorphénat de soude) était plus efficace. La prolongation de la coagulation spontanée (concentration [sic!] 1 pour mille) a atteint au minimum (4—9°), au maximum 190 heures (5—9°). La réaction positive par l'ébullition s'est montrée 21½ jusqu'à 79 heures plus tard que dans le lait de control. La réaction positive de l'alcool s'est faite 2½ jusqu'à 4 heures plus tard que celle du lait de control.

Le salicylate de soude en dose 1 gr par litre a empêché l'altération spontanée du lait 25 jusqu'à 71 heures. Le lait s'est coagulé par l'ébullition 7½ (19—23°) jusqu'à 79½ heures (5—8° C) après la réaction du lait de control. La réaction positive de l'alcool s'est présentée 1 jusqu'à 21 heures plus tard que dans le lait de control.

On a constaté que l'acide formique dans la dose 0,115 gr par litre n'a produit aucun effet antiseptique dans le lait.

L'essence de moutarde 0,1—0,2 pour mille a retardé l'altération spontanée du lait au minimum de 12 (15—19° C), au maximum de 26 heures (21—23° C) en comparaison au lait de control. La réaction par l'ébullition était retardée de 18 heures. La réaction de l'alcool s'est produite 12 jusqu'à 26 heures plus tard. Il a été observé que cet agent conservateur provoque un effet nuisible plus fort contre les bactéries lactiques, que contre les bactéries peptonisantes.

¹⁾ Wortgetreu!

L'essence de moutarde, le salicylate de soude et la microbine ont agi le plus efficacement puis suit le benzoate de soude et le plus faible était le bicarbonate de soude.

Les agents conservateurs observés particulièrement le benzoate de soude et l'essence de moutarde affaiblissent la fonction des bactéries lactiques, en moindre mesure des bactéries peptonisantes. Cette influence est évidente surtout dans les doses dépassant 2 gr par litre. Les moisissures sont très résistantes contre les agents conservateurs.

Comme l'addition des matières antiseptiques favorisent le développement des bactéries peptonisantes, qui activent la fermentation nuisible, on ne peut s'en servir pour la conservation du lait de commerce. La réaction de l'alcool étant peu retardée, il n'est pas possible de les appliquer au lait industriel, parce que celui-ci ne supporterait pas la préparation habituelle dans la laiterie. Le plus grand effet antiseptique a été observé dans la réaction à l'ébullition et par l'altération spontanée. De cela il résulte que ces agents conservateurs n'ont une valeur que pour le lait employé à domicile à l'usage privé."

Redaktion.

Jones, L. R., A study of many strains of Streptococci with special reference to the Streptococci isolated from bovine mastitis. (Reprint. fr. the Ann. Rep. of the State Board of Agricult. Bacteriol. Section. 1918. p. 238—252.)

Verf. faßt die Ergebnisse seiner Untersuchungen wie folgt zusammen:
„From the diseased udders of cows, hemolyzing and non hemolyzing streptococci have been isolated. These organisms through their fermentative activities are to be classified as pyogenes and mitis. None are to be considered as belonging to the anginosus group, which is considered as the etiologic factor of sore-throat.

Future research is necessary to demonstrate the correlation between exaltation in virulence, as by animal passage, and that of fermentative properties together with hemolytic determinations. In the mind of the writer this should form the basis for very valuable research in determining the nature of that elusive organism, the streptococcus.“

Redaktion.

Teichert, K., Beiträge zur Kenntnis des Molkeneiweißes. (Sonderabdr. a. Dtsch. Milchzeitg. Jahrg. 37. 1920. Heft 1. 4 S.)

Während früher nur das feuchte Molkeneiweiß im großen hergestellt wurde, ging man 1918 dazu über, dasselbe auch im trockenen Zustande in den Handel zu bringen. Das Trockeneiweiß wird meist so benutzt, daß es in dünner Schicht auf Horden über stark erwärmten Radiatoren der Zentralheizung gehalten und nach erfolgter Trocknung in Kugelmühlen gemahlen wird, wobei mit der Länge der Trocknung das fertige Präparat unansehnlicher wird. Um die leicht zersetzliche Eiweißmasse möglichst schnell und schonend zu trocknen, wurde dann das feuchte Eiweiß in Schichten von 2—3 cm Dicke in flachen Schalen ausgebreitet und im Faust-Heimschen Schnelleindampfgerät bei 30—42° im ebensowarmen, bewegten, filtrierten Luftstrom getrocknet. Der so erzielte Trockenrückstand gab beim Zerreiben ein gelbliches bis weißes Pulver, das sich in Gläsern mit Glasstopfen wochenlang unverändert erhielt. Aus den Analysen erwies sich aber, daß der Fettgehalt des Trockeneiweißes noch zu hoch, der Eiweißgehalt aber zu niedrig ist.

9* .

Verf. versuchte daher, den einen zu vermindern und den anderen zu erhöhen, vor allen Dingen aber nachzuweisen, ob das in angegebener Weise gewonnene Trockeneiweiß seine Arteigenschaft als biologisch wirksames Milch- bzw. Rindereiweiß bewahrt hat.

Er stellte daher tierexperimentelle Versuche mittels Präzipitation, Komplementbindung und Anaphylaxie an: 1. Der Nachweis als wirksames Rindereiweiß durch Präzipitation nach Uhlenhuth zeigte, daß das „Eiweiß-Teichert-Präparat“ wirklich ein biologisch wirksames Milch- bzw. Rindereiweiß ist. 2. Durch das Komplementbindungsverfahren nach Bordet und Gengou wurde erwiesen, daß die arteigenen Eiweißstoffe des Präparates noch imstande sind, Immunkörper im Tierkörper zu bilden, wodurch die Erhaltung der Arteigenschaft als Rindereiweiß festgestellt wurde. 3. Aus dem Anaphylaxieversuche geht hervor, daß das Präparat noch die biologisch wirksamen Eiweißkomplexe besitzt und daß diese Eiweißkörper noch mit Milchserum artspezifisch reagieren.

Weitere Versuche betrafen die praktische Verwendung des „Eiweiß-Teichert“ im bakteriologischen Laboratorium für Nährbodenzwecke und zeigten, daß es sich möglicherweise, ebenso wie Nutrose, Tropon oder Pepton, zur Herstellung bakteriologischer Nährböden verwenden läßt, was allerdings noch an einer größeren Reihe von Bakterienarten ausgewertet werden müßte. Wässrige Auszüge des „Eiweiß-Teichert“, bei 37° hergestellt, ergaben für Staphylokokken, Coli und *Pyocyanus* gutes Wachstum, wogegen Typhusbazillen nach Dittborn nicht angingen. Um den Nährstoffgehalt anzureichern, wurde das Präparat im Kinotherm ausgezogen, wodurch ein Filtrat des Schüttelauszuges erhalten wurde, das eine klare Flüssigkeit darstellt, die, mit 2—3% Agar versetzt und alkalisiert, einen völlig durchsichtigen, weißlichen Nährboden ergab, auf dem Staphylokokken, Coli und *Pyocyanus* sehr gut wuchsen, Diphtherie- und Typhusbazillen aber sich nicht vermehrten.

Redaktion.

Markoff, W., Bakteriologische Untersuchungen des gewöhnlichen bulgarischen Käses. (Rev. d'institut. recherc. agronom. en Bulgarie. T. 1. 1919. S. 19—34.)

In Tabellen werden die in der bulgarischen Schafmilch und in deren Produkten (Kunst- bzw. Naturlab, weicher Käse) gefundenen Mikroorganismen aufgezählt. Die Tabelle für den Käse zeigt Abnormitäten, da alte und verdorbene Käseproben gewählt wurden. Ob sich in diesen Tyrotoxin bildet, ist noch fraglich.

Matouschek (Wien).

Teichert, K., Untersuchungen über die Ursachen „bankroter“ Käse. (Sonderabdr. a. „Forschungen“. 1921. S. 81—85.)

Oberflächliche rote Farbenercheinungen an fast neuen „Käsemödeln“ sprach Verf. als Ursache des Bankrotwerdens der Käse an; er hat bereits 1913 in der Molkereizeitg., Hildesheim, Nr. 26, darauf hingewiesen, daß das Bankrotwerden durch in sie eindringenden Holzsaft entsteht, indem die in die verholzten Membranen eingelagerten Stoffe (Vanillin und Koniferin) die Holzstoffreaktionen bedingen. In erster Linie handelt es sich dabei um den Saft des Weißtannenholzes, doch scheint auch der des Rottannenholzes zuweilen bei den Käsen schwache Färbungen zu bewirken. Durch die Phlorogluzin-Salzsäurereaktion ist sofort festzustellen, ob rote oder ähnliche Käseverfärbungen von den Bankungen herrühren oder nicht.

Die an den Käsemödeln festgestellten Verfärbungen schwankten zwischen dunkelrot, kirschrot bis hellviolett und waren nur auf der Oberfläche der äußeren und inneren Mödelbretter bis $\frac{1}{2}$ mm Tiefe zu sehen. Um das weitere Fortschreiten der Farbenreaktion und damit das spätere Bankrotwerden der Käse zu verhindern, stellte Verf. Versuche an, die in bakteriologischer Beziehung negativ waren. Rein chemische Untersuchungen mit Lösungsmitteln, wie Äther, absol. Alkohol, Amylalkohol, waren ebenfalls resultatlos, desgleichen war ein Auszug mit einem Ester des Amylalkohols nicht einwandfrei, da der zuerst erhaltene rote Farbstoff alsbald in schmutzige Säure umschlug, vermutlich infolge Bildung von Furfurol, das mit Phlorogluzin, welches sich aus Vanillin gebildet hat, einen dunkelgrünen Niederschlag gibt.

Immer findet sich in den verholzten Membranen Vanillin und Koniferin, von denen ersteres nach H e g l e r die Ursache der Farbenreaktion ist. Eine alkoholische Vanillinlösung gibt ebenso wie verholzte Membranen die typische rosenrote Phlorogluzinreaktion, desgleichen Kochauszüge mit Salzwasser von Weiß- oder Rottannenholz, Phlorogluzin und Salzsäure die rote Farbenbildung, wodurch bewiesen wird, daß Vanillin und andere aromatische Aldehyde, nicht aber die Zellulosemembran, die Reaktion verursachen. Der Nachweis von Phlorogluzin in Holzspänen der Mödel nach der Lindt-schen Methode gelang leicht. Wahrscheinlich bringt das Phlorogluzin mit dem ebenfalls vorhandenen Vanillin und dem bei der Käsereifung vorkommenden Säuern die rote Farbe an den Brettern hervor, die mit Holzsaft allmählich die Käse „bankrot“ macht. Das durch Kapillarwirkung in die Käse eingedrungene Koniferin wird durch verdünnte Säuren in Koniferin-alkohol und dieser durch Oxydase in Vanillin übergeführt, das, durch chemische Vorgänge der Käsereifung in Phlorogluzin verwandelt, dann mit noch unangegriffenem Vanillin mit Zuhilfenahme von vorhandenen Säuren unter Bildung der roten Färbung reagiert.

Demnach ist die rote Färbung der Käsemödel und das Bankrotwerden der Käse nur eine Folgeerscheinung der Phlorogluzinreaktion.

Redaktion.

Hesse, Erich, Beurteilung des Wassers auf Grund der Keimzählung. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 88. 1919. S. 81.)

Für Beurteilung eines Brunnens genügt einmalige Wasseruntersuchung nicht, und zwar auch, wenn das Wasser chemisch einwandfrei ist und wenige Keime enthält. Wiederholte Untersuchungen sind notwendig bei flachen Brunnen, bei trockenem Wetter und nach starken Regengüssen sowie bei mitteltiefen- und tiefen Brunnen zu Zeiten, die vorausgegangenen sehr trockenen und niederschlagreichen Monaten entsprechen. Ungedeckte Schöpfbrunnen, die gegen Regen und Verunreinigungen geschützt sind, können brauchbares Wasser liefern.

Das Einschwemmen thermophiler Bakterien in das Grundwasser scheint besonders während der heißen Zeit zu erfolgen. Um den Einfluß meteorologischer Verhältnisse zu beurteilen, bedarf es lange fortgesetzter Untersuchungen, und zwar gleichzeitig an verschiedenen gebauten und tiefen Brunnen.

Redaktion.

Schuster, Über die praktische Bedeutung der direkten mikroskopischen Bakterienzählung für die bakteriologische Wasseruntersuchung. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 88. 1919. S. 402.)

Nach kritischer Besprechung der auf die Untersuchung flüssiger Bakterienkulturen oder -Aufschwemmungen oder aber stark verunreinigter Wässer beschränkt gebliebenen Methoden von Winterberg, Amann, Amann, Klein, Winslow und Willcomb geht Verf. zur Kritik der Methode zur Untersuchung häufig keimarmen Trinkwassers über, die von P. Th. Müller angewandt worden ist. Nach Schusters diesbezüglichen Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Methode zur direkten Bestimmung der Wasserkeime durch Fällung mit Eisenchlorid erwies sie sich für die genaue quantitative Bestimmung derselben und als Ersatz für die Platinmethode ungeeignet wegen der dabei möglichen Fehlerquellen. Sie läßt sich aber unter Umständen zur orientierenden ungefähren Bestimmung des Keimgehaltes gut verwerten, besonders wahrscheinlich bei der bakteriologischen Kontrolle von Sandfilteranlagen, weil sie schnell plötzliche Keimzahlerhebung angibt.

Redaktion.

Popofsky, Schwefel- und Eisenbakterien in den biologischen Schülerübungen. (Aus d. Natur. Jahrg. 16. 1920. S. 293—305, 337—341. 16 Fig.)

Nach morphologischen Daten geht Verf. daran, die Physiologie der Bakterien an einer Reihe von trefflichen Versuchen, die größtenteils von ihm selbst aufgestellt wurden, klarzulegen: Nachweis von H_2S und H_2SO_4 im Kulturwasser, Oxydation des H_2S im H_2O bei O-Zutritt zu S und H_2SO_4 , Verteilung des H_2S und O im Wasser und die Abhängigkeit der Bakterienverteilung von der Verteilung der beiden Gase, Nachweis des S in den S-Bakterien durch den Geruch des bei der Verbrennung entstehenden SO_2 , Verhalten im dest. H_2O , in gesättigtem H_2S -Wasser, unter Normalbedingungen ohne Licht, gegen H_2SO_4 (wie wird diese neutralisiert), Verhalten der beweglichen Arten gegen Licht. Bei den Eisenbakterien handelt es sich um den Nachweis der Ferri-Verbindungen in der Gallerthülle und deren Entstehung aus dem Ferrihydroxyd, Nachweis der Ferroverbindungen im Kulturwasser oder dem Stammwasser. In einem neuartigen Schema wird uns der Kreislauf des Schwefels vor die Augen geführt. Die Figuren sind Originale.

Matouschek (Wien).

Willer, A., Aus dem Stoffhaushalt unserer Gewässer. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 20. 1921. S. 17—27.)

Die Hydrobiologie zeigte, daß neben den O- und CO_2 -Verhältnissen eine der wichtigsten Rollen das K, der Kalk, die Phosphorsäure sowie N in ihrem Gehalte im Wasser spielen. Es spielen sich im Wasser bakterielle sowie chemische Nitrifikations- und Denitrifikationsvorgänge in ähnlicher Form ab wie im Ackerboden. Als N-Quellen sind zu nennen: zerfallende Eiweißsubstanzen der Organismenleiber, die Tiersekrete, die Luft, die Nitrite und Nitrate. Letztere sind im Wasser gelöst oder können dem Boden direkt entnommen werden. Der Gesamtstickstoff der Gewässer ist naturgemäß ein verschiedener und schwankt auch im einzelnen See oder Teich oder Fluß mit der Jahreszeit, z. B. beträgt er im Sachsenhausener Bachwasser pro 1 l: April 0,35 mg, Mai 0,80, Juni 0,76, Juli 0,87, Anfang Sept. 0,81, Ende Sept. 0,59. Für das Teichwasser daselbst erhöhen sich diese Werte etwas. Nur als NH_3 oder Nitrat vermögen die Wasserpflanzen den N aufzunehmen und zu Eiweiß umzusetzen; diesen Prozeß bewirken Fäulnisbakterien aus den Abbauprodukten des Eiweißes und die Azotobakterien, die den gelösten N des Wassers binden und weiter verarbeiten. Doch sind andererseits nitri-

fizierende Bakterien oder besser gesagt bakterielle, nitrifizierende Prozesse aus dem Süßwasser bekannt geworden. Beim Nitrifikationsprozeß im Wasser handelt es sich um eine ähnliche Erscheinung wie sie bei der Wasserblüte auftritt, wo Blaualgen plötzlich sich sehr vermehren. Im Süßwasser spielt die Denitrifikation durch Bakterien dort eine große Rolle, wo der Boden des Gewässers humusreich ist, nicht sandig. Beim Havelwasser zeigt Verf., daß Denitrifikanten durch Zugabe von wenig Alkohol (als C-Quelle) begünstigt und die Nitrifikation geschädigt wird, da völlige Denitrifikation der zugeführten Nitrate eintritt. Bei Kalkstickstoff als C-Quelle zeigt sich keine so intensive Schädigung der Nitrifikanten, so daß nach Verbrauch des C aus dem Kalkstickstoff diese wieder anfangen zu nitrifizieren und es zu einer Neubildung von Nitraten, deren N-Quelle vielleicht hier im Kalkstickstoff selbst zu suchen ist, kommt. Also findet auch im Wasser ein fortwährender Kampf zwischen Nitrifikanten und Denitrifikanten statt. Leider wissen wir über die Schwankungen des N-Gehaltes in den einzelnen Schichten der Seen und während der verschiedenen Jahreszeiten noch im allgemeinen sehr wenig.

M a t o u s c h e k (Wien).

Steinecke, Fr., Über die grüne Materie des Schloßteiches zu Königsberg. (Schrift. d. physik.-ökonom. Gesellsch. Königsberg i. Pr. Jahrg. 61/62. 1920/21. [Festschr. f. Maximilian Braun.] [1920]. S. 73—81.)

Der genannte Teich zeigt jedes Jahr gegen Ende des Sommers eine grüne Farbe, die mit dem Eintreten der kalten Jahreszeit spurlos verschwindet: Im Juni bringen *Anabaena spiroides* mit *A. macrospora* eine zartgrüne Färbung des Wassers hervor, im Juli sterben diese ab, *Coleosphaerium Kützingianum* vermehrt sich massenhaft und bildet den chromgrünen schkimigen Schaum, die eigentliche Wasserblüte des Teiches. Ab August—Oktober herrscht *Aphanizomenon flos aquae* vor, das Wasser in eine grüne Lacke verwandelnd. In den anderen Monaten namentlich Diatomeen und Flagellaten. Also 3 Blaualgen in bestimmter zeitlicher Reihenfolge erzeugen hier die grüne Wasserblüte. — Verf. sucht gewisse Fragen zu beantworten: 1. Was bewirkt das Aufsteigen und Schweben dieser Algen? Bei *Anabaena* oder *Spirulina* und auch bei Diatomeen sind die infolge der Assimilation ausgeschiedenen Sauerstoffbläschen die auftriebende Kraft. Das eigentliche Schwimmen wird bei *Anabaena* und *Aphanizomenon* durch eigenartige, etwas leichtbrechende Körperchen bedingt, die ein Ausscheidungsprodukt darstellen. Durch Alkohol wird den Algen das Schwebevermögen genommen, abermaliges Überführen in Wasser bringt dann kein Aufsteigen mehr hervor. Mit Formalin behandelte Algen reagieren dabei in gleicher Weise. Der das Schwimmen veranlassende Stoff ist daher ein alkohollösliches Fett oder ein ölartiger Körper. Daneben wird auch Sauerstoff bzw. Luft eine Rolle spielen, besonders bei *Coleosphaerium*, dessen kugelförmige Kolonien im Innern reichlich Gas enthalten. Mit den Algen werden viele andere Organismen an die Wasseroberfläche hochgerissen; soweit sie photophil sind, werden sie auch freiwillig mit hinaufsteigen. 2. Warum weist gerade der Königsberger Schloßteich eine so starke Wasserblüte von Blaualgen auf? Er ist trotz seines Mangels an Wasserpflanzen sehr nahrungsreich, besonders an N, da er die Abwässer der Stadt erhält; diese Verunreinigung ist dem Gedeihen der Fische schädlich gewesen. Kalkreichtum eines Gewässers bedingt Planktonreichtum, eine größere Humussäure-Menge und da-

her fehlender Kalk Planktonarmut. Ferner erwärmt sich der Schloßteich infolge des Windschutzes im Sommer schnell. Der Oberteich, nur 1 km vom Schloßteiche entfernt mit ihm verbunden, ist Ostwinden ausgesetzt, daher nicht warm und enthält keine Verunreinigungsstoffe; er besitzt auch keine grüne Wasserblüte. 3. Den fischartig fauligen Geruch letzterer ruft *Aphanizomenon* hervor. Die näheré Ursache ist unbekannt. 4. Wie könnte man den Teich mit Fischen bevölkern? Man müßte Schilf, *Elodea*, *Potamogeton*, Seerosen usw. anpflanzen. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Houssay, B. A., Bocio producido experimentalmente por aguas de la provincia de Salta. *Comunicación prévia*. (Revist. del Instit. Bacteriol. Departam. Nacion. de Higiene, Buenos Aires. Vol. 2. 1920. p. 629—636, Figg.)

Auf experimentellem Wege ist es dem Verf. in Buenos Aires gelungen, mit Wasser aus der endemischen Kropfgegend (Cerillos) bei 2 Ratten Kropf zu erzeugen. **Redaktion.**

Mayer, Adolf, Lehrbuch der Agrikulturchemie in Vorlesungen. 7. neubearb. Aufl. Bd. 1. Die Ernährung der grünen Gewächse in 27 Vorlesungen zum Gebrauch an Universitäten und höheren landwirtschaftlichen Lehranstalten sowie zum Selbststudium. 8°. VIII + 460 S. 70 Textabbild. u. 1 Taf. Heidelberg (Carl Winters Universitätsbuchhandl.) 1920. Gebd. 54 *M* u. Sortim. Zuschlag.

Von der 7. Auflage des vorliegenden Lehrbuches der Agrikulturchemie liegt hier der 1., die Ernährung der grünen Gewächse behandelnde Band in geschmackvoller Ausstattung vor. Dem bekannten Werke eine Empfehlung mit auf den Weg zu geben, hieße Eulen nach Athen tragen; hat sich doch dasselbe schon eine sehr große Zahl von Freunden erobert, die mit Interesse der neubearbeiteten Auflage entgegengesehen haben. Naturgemäß eignet sich das Werk nicht zu einem Referate, so daß wir uns darauf beschränken müssen, nur kurz die Stoffeinteilung zu schildern:

Abschnitt I: Die stickstofffreien Bestandteile der Pflanzen: Vorlesung 1—5 behandeln die Produktion von organischer Substanz (Abhängigkeit von Wärme und Licht, dessen chemische Arbeit, verschiedene Strahlengattungen, Chlorophyll, etiolierte Pflanze. Vorles. 5/6: Aufnahme organ. Substanzen durch chlorophyllgrüne Pflanzen, Wanderung und Umwandlung der organischen Substanz, 7. Pflanzenatmung und Beziehung derselben zur Stoffumwandlung, 8—10 die stickstofffreien organischen Bestandteile der Pflanzen usw.

Abschn. II: Die stickstoffhaltigen Bestandteile der Pflanze: Vorles. 11—15: Stickstoffernährung, Stellung der Leguminosen in der Fruchtfolge, Symbiose und stickstoffsammelnde Bakterien, Enzyme der Pflanze.

Abschn. III: Die unverbrennlichen Bestandteile der Pflanze: Vorles. 16—20: Die Aschenbestandteile. Abschn. IV: Die Gesetze der Stoffaufnahme: Vorles. 21—25. Stoffaufnahme. Abschn. V: Sonstige Vegetationsbedingungen: Vorles. 26 u. 27. Sonstige Vegetationsbedingungen. (Abhängigkeit von der Temperatur, Frostschutzmittel, Beziehungen des Lichtes zur Pflanze, Elektrizität und Pflanze.)

Wesentlich wird das Verständnis der Darstellungen dadurch erleichtert, daß Verf. am Schlusse der einzelnen Vorlesungsgruppen die Hauptsätze, zu denen die betreffenden Betrachtungen gelangt sind, kurz zusammenfaßt. Das Werk ist durch die Neubearbeitung zu einem der wichtigsten Lehrbücher

der Agrikulturchemie geworden und wird sich sicher zu seinen vielen alten Freunden noch neue auch aus dem Leserkreise unserer Zeitschrift hinzugewinnen

R e d a k t i o n.

Mitscherlich, Eilh. Alfred, *Bodenkunde für Land- und Forstwirte*. 3. neubearb. Aufl. 8°. XII + 355 S. 37 Textabbild. Berlin (Paul Parey) 1920. Gebd. 45 M.

Das wohlbekanntete Werk, das die land- und forstwirtschaftliche Bodenkunde auf ihrer naturgemäßen Grundlage, nämlich auf den grundlegenden Naturwissenschaften, der Physik und Chemie, aufbauen will, unterscheidet sich hierdurch von anderen Bodenkunden wesentlich. Schon bei der 2. Auflage im Jahre 1912 waren die diesbezüglichen Fortschritte auf bodenkundlichem Gebiet so groß, daß unter Berücksichtigung derselben aus der ursprünglich mehr oder weniger physikalischen Bodenkunde eine mehr pflanzenphysiologische geworden ist, die sich immer mehr von dem geologischen Zweige der Bodenkunde losgelöst hat, die sie aber als angewandte Wissenschaft ergänzt. Verf. wünscht daher, daß die vorliegende 3. Auflage, die gegenüber der 2. Ergänzungen und Abänderungen enthält, vom Standpunkte des Pflanzenphysiologen, Land- und Forstwirtes betrachtet wird.

Das vorzüglich ausgestattete Werk schildert zunächst in der Einführung die Wachstumsfaktoren und deren Wirkungsgesetz und definiert das Wort Boden. In dem dann folgenden theoretischen Teil A. wird zunächst das Volumen der festen Bodenteilchen und das Hohlraumvolumen geschildert, dem als 1. Kapitel: Der Vegetationsfaktor Energie folgt (Energiegewinn, Energieverbrauch — von besonderem Interesse ist hier der Abschnitt Lockerung des Bodens durch klimatische, biologische und andere Einflüsse), 2. der Vegetationsfaktor Wasser, 3. die chemischen Wachstumsfaktoren des Bodens: a) Pflanzennährstoffe, ihre Bestimmung und Wirkung auf den Pflanzenertrag, b) weitere chemische Einflüsse des Bodens auf die Nährstoffe und den Ertrag.

Im praktischen Teil B. enthält Kapitel 4 den Einfluß der physikalischen Bodenbeschaffenheit auf die Vegetation, das 5. die Beurteilung der Böden und den Anbau der Kulturpflanzen, das 6. die landwirtschaftliche und forstliche Bodenbearbeitung, während ein Anhang mathematische Hilfstabellen und Formeln bringt.

Wie hieraus ersichtlich, ist das Werk auch für unseren Leserkreis von großer Wichtigkeit; es kann wegen seiner klaren und erschöpfenden Ausführungen und der überaus vielseitigen Anregungen, die es nach allen Richtungen hin bietet, warm empfohlen werden. Die Ausstattung des Buches ist eine sehr gute.

R e d a k t i o n.

Nowacki, Anton, *Praktische Bodenkunde*. Anleitung zur Untersuchung, Einteilung und Darstellung des Grund und Bodens. 7., neu bearb. Aufl. 8°. VIII + 208 S., 1 Taf. u. 12 Textabbild. Berlin (Paul Parey) 1920, geb. 14 M.

Eine volkstümliche und praktische Anleitung zur einfachen Bodenuntersuchung, die nicht nur für den praktischen Landwirt berechnet ist, sondern auch Naturforschern, Forstwirten, Technikern usw. von Wert sein wird und auch als Leitfaden beim praktischen Unterricht brauchbar ist. Daß das Buch die gestellte Aufgabe wohl erfüllt und sich viele Freunde erworben hat, beweist der Umstand, daß seit 1892 schon die 7. Auflage nötig geworden ist, die sorgfältig einer kritischen Durchsicht und Verbesserung vom Verf. unterworfen worden ist, wobei manches Überflüssige und Entbehrliche ausgeschieden und der Wert der Anleitung wesentlich erhöht worden ist.

Das Buch behandelt Begriff, Wesen und Entstehung, Gestalt der Oberfläche und die Lagerungsverhältnisse von Grund und Boden; ferner die Boden-

bestandteile und Bodenarten, gibt Regeln für Düngungsversuche usw. und wird, obgleich die Bedeutung der Lebewesen im Boden nur kurz erwähnt ist, auch für den Bodenbakteriologen viel Brauchbares für seine Arbeiten bringen.

Redaktion.

Northrup, Zae, The true soil solution. (Reprint. fr. Science. New Ser. Vol. 47. 1918. p. 638—639.)

Kritik der von C. B. Lipman in Agric. Sciences. Vol. 3. 1918. p. 131 veröffentlichten Abhandlung „A new method of extracting the soil solution“ unter Berücksichtigung von G. F. Morgans', The soil solution obtained by the oil pressure method. (Soil Science. Vol. 2. 1917. p. 531.)

Verf. schließt ihre Betrachtungen folgendermaßen:

„The oil-pressure method is somewhat time-consuming, laborious and untidy, but common workmen after being carefully instructed can do this work under the supervision of the trained scientists; again, not one but a battery of as many cylinders as desired can be used to obtain sufficient quantities of solution in a minimum time. However if Dr. Lipman's above contentions did hold true in every respect the end in view, i. e., the obtaining of a solution representing most nearly in all respects that of the actual soil solution, should be the first consideration.

To the soil bacteriologist the solution obtained under great pressures would be of doubtful value. Many bacteria are destroyed by high pressures (25,000 to 100,000 pounds). In fact high pressures alone have been employed successfully in the sterilization of fruits and vegetables. Studies of the microorganisms surviving these enormous pressures would be probably only a matter of curiosity and of no immediate value or utility.

It seems that Dr. Lipman should have made a thorough comparative study of the soil solution obtained from the same soils by the two methods under discussion before he could be justified in making the statements set forth in his preliminary article.“

Redaktion.

Lindfors, Thore, Einige bemerkenswerte, aus Kulturerde isolierte Pilze. (Svensk botan. Tidskr. Bd. 14. 1920. S. 267—276.)

Arbeitsmethode: Kleine Partien der steril ausgenommenen Erdproben werden in sterilisiertem Wasser aufgeschwemmt, Tropfen dieser Aufschwemmung mittelst der Platinöse in geschmolzenen Agar übergeführt und die Agarröhre zuletzt in Petrischalen entleert. Durch Abimpfung der an der Agarplatte entstehenden Kolonien erhält man Reinkulturen. Weiterzüchtung auf Kartoffelknollen, Pferdebohnenstengeln, Erbsendekokt oder präpariertes Filtrierpapier. Für Erziehung von Fruktifikationsformen erwies sich dieses Papier als besonders geeignet und zwar für Zellulose verzehrende Pilze das mit anorganischen Lösungen, für die übrigen das mit Erbsendekokt angefeuchtete. Es wurden isoliert:

1. *Gymnoascus stipitatus* n. sp. aus einem Brachacker bei Stockholm; auf Kartoffeln leicht rosafarbiges watteartiges Myzel bildend, das auf Filtrierpapier mit Salzen graugrün wird. Askus 16—20 μ , mit je 8 kahnförmigen beiderseits apikulierten hyalinen Sporen.

2. *Chaetomium Boulangeri* nov. nom., ebenda; in Kulturen als *Chaetomium*-Perithezien und als *Graphium*-artige Koremien erscheinend. Nicht identisch mit *Ch. cuniculorum* Fuck. (nach Boulanger 1895.)

3. *Sporormia fasciculata* Jensen, in Ackererde und an Samenknäueln von Zuckerrübe in Schweden geerntet. Auf Erbsendekoktfilterpapier ein hellrot-violettes Myzel bildend, mit schwarzen Perithezien. Für Europa neu.

4. *Tilachlidium atratum* n. sp., um Stockholm und von Schonen. Auf gleichem Papier schön zonierte, abwechselnd schwarz und grauweiß gefärbte Kolonien; schwach rußfarbige Konidien, $5 \times 3 \mu$ groß, die zu kugeligen Köpfchen von 15—40 μ Diameter durch eine schwarze Masse zusammengehalten. Verschiedene Neigung zur Koremienbildung zeigend.
M a t o u s c h e k (Wien).

Ockerblad, F. O., Viability of *Pseudomonas radicicola* under aerobic and partial anaerobic conditions. (Reprint. fr. the Ann. Report of the State Board of Agricult. Bacteriolog. Sect. 1918. p. 255—264.)

Die Ergebnisse der Verf. lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:
„The mass of growth on the surface of the agar cultures is not composed entirely of bacterial cells. It is estimated that from one-half to a much larger proportion of this mass is slime. In each culture there is present a number of bacteria sufficient to allow, when 60 pounds of seed is treated, several thousand bacteria per seed.

A number of experiment stations and commercial firms distribute cultures of noduleforming bacteria in liquid media. The results obtained with ash-sugar solution are not favorable for liquid media. Even a solid medium, ash-sugar agar, does not keep a large number of bacteria alive for prolonged periods of time. By observing the tables in this work it is seen that the bacteria die off rapidly; at the end of 30 days the unsealed liquid cultures have an average of 38.5 per cent living and the sealed liquid cultures have only 18.0 per cent, while the unsealed agar cultures have an average of 87.0 per cent living and the sealed agar cultures have 55.8 per cent. It, therefore, is imperative that a time limit for the use of the cultures be observed.

Cultures of *Pseudomonas radicicola* in cork-stoppered bottles die quite rapidly: the organisms living after 160 days average 0.21 and 3 per cent in the liquid and solide cultures respectively.

The strains of *Ps. radicicola* are sensitive to acids, that is, they fail to grow on Ashbys' agar to which 0.5 per cent N/1 acetic acid was added. The tolerance of alkalis is greater, that is, they make a good growth on Ashbys' agar to which 2.0 per cent N/1 sodium hydroxide was added.

The thermal death point of 12 strains of *Ps. radicicola* determined in Ashbys' solution falls between 59° and 61°. Redaktion.

Williams, Bruce, Some factors influencing nitrogen fixation and nitrification. (Botan. Gaz. Vol. 62. 1916. p. 311 ff.)

Die Untersuchung lufttrockener Böden (leider war die Bakterienflora dieser nicht bekannt) ergab: Die Schwächung des N-Bindungsvermögens ist wenigstens zum Teil auf Beeinträchtigung des Azotobakter durch das Austrocknen zurückzuführen. Es zeigten aber einige Bodenproben auch nach 15monatlicher lufttrockener Aufbewahrung noch eine überraschend hohe Befähigung zu der genannten Bindung. Wasserauszüge von gewissen Böden können N nicht binden, was aber nicht auf dem Gehalt an irgendwelchen wasserlöslichen schädlichen Stoffen beruht. 2% Mannit hemmte völlig die Nitrif-

fikation, Kalk verstärkte meist diese, wenigstens dort, wo die Böden schon ohne Kalk nitrifizierten. Weitere exaktere Untersuchungen wären wünschenswert.

M a t o u s c h e k (Wien).

Bonazzi, Aug., On nitrification. III. The isolation and description of the nitrite ferment. (Botan. Gaz. Vol. 68. 1919. p. 194—207.)

Aus Böden von Wooster (Ohio) züchtete Verf. einen Organismus, der Ammonstickstoff zu Nitrit oxydiert. Der beste Nährboden waren die Winogradsky'schen Kieselsäureplatten, auf denen ein Organismus auftrat, verwandt mit dem von Winogradsky in Böden von Süd-Amerika und Australien gefundenen Nitritbildner. In flüssiger anorganischer Nährlösung büßte er aber das Nitrifikationsvermögen ein, er ging später zugrunde. Verf. übertrug ihn rechtzeitig auf geglühten Boden, der mit Nährlösung getränkt war. In 2 Formen trat er da auf: als *Megalococcus*, 1,25 μ Diameter (α -Form) und als daraus hervorgehend ein kleiner *Kokkus* (β -Form). Letzterer kann sich durch und unter Bildung einer gelatinösen Hülle in den ersteren verwandeln. Beide Formen sind nicht beweglich. Mikrophotographien zeigen die beiden Organismen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Conn, H. J., and Breed, R. S., The use of nitrate-reduction test in characterizing bacteria. (Technic. Bull. New York Agricult. Exper. Stat., Geneva, N. Y. No. 73. 1919. p. 1—21.)

1. The diagnostic value of the nitrate-reduction test has been studied with various media and under various conditions. Four different species (or groups of species) were used: the colon group, *B. cereus* Frankland, *P. fluorescens* (Flügge) Migula and *P. caudatus* (Wright) Conn.

2. Three important sources of error were found: poor growth on the media used; failure of the organism investigated to reduce nitrate in the presence of more readily available nitrogen; reduction to ammonia or free nitrogen without accumulation of nitrite. Negative results are often due to one of the sources of error; but it is often difficult or impossible to devise conditions for making the test which eliminate these errors.

3. A negative nitrite test is meaningless until these sources of error have been eliminated. Nitrate reduction on any medium or under any condition indicates that an organism is a nitrate-reducer, even the negative results are secured with the ordinary tests. Hence no organism can be safely called a non-nitrate-reducer until exhaustive tests have been made. Such tests are not adapted to routine bacteriological investigations.

As a result of this work the conclusion was drawn that the nitrate reduction test, as made by testing for nitrite in „standard“ nitrate broth after a definite period of incubation, is not as simple as generally supposed. This test is open to several sources of error:

1. **Poor growth.** Any organism must be tested in some medium in which it makes good growth. If it grows poorly, the results are likely to be variable (as with the colon organisms in media containing less than 0.2 per ct. peptone), and under such conditions absence of nitrite is of no significance. It is probably impossible to find any one medium in which all bacteria make satisfactory growth.

2. **Presence of more readily available nitrogen.** Some of the cultures studied (fluorescent pseudomonads) seem to be able to

reduce nitrate only in the absence of ammoniacal (or amide) nitrogen. Their ability to reduce it, therefore, does not show on ordinary peptone media. Such behavior may sometimes be of diagnostic importance; but the fluorescent cultures studied which showed this characteristic differed in no other observed respect from typical *P. fluorescens* (a vigorous nitrate-reducer) and are not thought to belong to a separate species.

3 Reduction without accumulation of nitrite. Some organisms (like certain strains of *P. caudatus*) utilize the nitrite as fast or almost as fast as produced. It may thus be assimilated, converted into ammonia, or converted into free nitrogen. Free nitrogen can generally be detected by gas bubbles in the liquid or cracks in the agar. Ammonia can be detected only if the organism is growing in an ammonia-free medium containing no source of ammonia other than the nitrite; but many organisms are unable to grow under such conditions. Assimilation of the nitrite (either as nitrite or as ammonia) cannot be detected by any simple test.

In case of each of the four species (or groups of species) studied, a different explanation was found necessary to account for cultures showing no nitrite. Only in one case, that of *B. cereus*, did investigation show the possibility of two species being concerned, one differing from the other in its inability to reduce nitrate. Inasmuch, therefore, as nitrate-reduction on any medium or under any condition whatsoever indicates an organism as a nitrate-reducer, the general conclusion of the present work is that no organism can be safely called a non-nitrate-reducer except as the result of exhaustive tests, too time-consuming to be made in routine bacterial investigations."

Redaktion.

Barthel, Chr., och Bengtsson, N., Bidrag till frågan om stallgödselkvävet's nitrifikation i åkerjorden. III. [Beitrag zur Frage der Nitrifikation des Stallmiststickstoffes in der Ackererde. III.] (Meddel. n:o 211 fr. Centralanst. f. försöksväs. på jordbruksområdet, Bakteriöl. avdel. n:o 23.) Stockholm 1920.

In einer früheren Mitteilung wurde berichtet über die Nitrifikation des Stallmiststickstoffes in Mineralböden (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 49. 1919. S. 382 und Soil Science. Vol. 8. 1919. p. 243). Diese Untersuchung galt aber der Nitrifikation in reiner Humuserde (Niederungsmoor) von stark saurem Charakter (pH = 5,4), aber trotzdem mit einem Kalkgehalt von 3,56% CaO (in der Trockensubstanz). Die Untersuchung wurde ausgeführt mit: 1. Erde allein, 2. Erde + 0,2% Ammoniumsulfat, 3. Erde + 0,2% Ammoniumsulfat + 2% CaO (als CaCO₃), 4. Erde + 4% Stallmist, 5. Erde + 4% Stallmist + 2% CaO, 6. Erde + 4% Stallmist + 0,2% Ammoniumsulfat, 7. Erde + 4% Stallmist + 0,2% Ammoniumsulfat + 2% CaO, 8. Erde + 2% CaO. 2 gleich angeordnete Serien wurden ausgeführt. Der Wassergehalt wurde konstant bei etwa 65% gehalten. Folgende Resultate wurden erhalten:

I. Die Nitrifikation in Erde ohne Zusatz und in Erde, der Ammoniumsulfat zugesetzt war, ging ebenso kräftig vor sich wie in den vorher studierten, neutralen Mineralböden, wenngleich pH anfänglich nur = 5,4 betrug.

II. Nach 6 Monaten war in einer der Versuchsserien 86% des Ammoniakstickstoffes nitrifiziert, während in der zweiten Serie nicht nur aller im Stallmist zugängliche Ammoniakstickstoff, sondern auch in anderer Weise gebundener Stickstoff nitrifiziert worden war. Diese kräftige Nitrifikation,

die bei den Mineralböden nicht stattfand, ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die Zufuhr von Ammoniak (mit dem Stallmist) eine Verminderung der Wasserstoffionenkonzentration herbeigeführt hat und damit auch eine gesteigerte Nitrifikation des Humusstickstoffes, worauf spezielle Versuche hindeuten.

III. Wie bei den Mineralböden hatte auch bei diesem Humusboden Zusatz von Kalk keinen Einfluß auf die Nitrifikation des Stallmiststickstoffes.

IV. Ungeachtet des hohen Kalkgehaltes des Humusbodens wirkte doch eine Kalkzufuhr sehr begünstigend auf die Nitrifikation des Ammoniumsulfates ein, wie auch auf die Nitrifikation der natürlichen Stickstoffverbindungen des Bodens.

V. Der Ammoniumsulfatstickstoff wurde bedeutend schneller in diesem sauren Humusboden als in den vorher untersuchten sauren Mineralböden nitrifiziert, was sehr wahrscheinlich darauf beruht, daß die Humuserde sehr bedeutende Mengen von Pufferstoffen, besonders Kalkverbindungen, enthält.

VI. Nach Zusatz von Ammoniumsulfat zu der Humuserde nahm die Wasserstoffionenkonzentration derselben stetig zu, bis zum $\text{pH} = 4,0$, wo es konstant stehen blieb. Trotz dieser hohen Wasserstoffionenkonzentration schritt die Nitrifikation immer unbehindert fort. A u t o r e f e r a t.

Barthel, Chr., Bidrag till frågan om orsakerna till bakteroidbildningen hos baljväxt bakterierna. (Meddel. 198 Centralanst. försöksväs. jordbruksom. råd. bakter. Avd. Nr. 21. Linköping. 1920. 14 S. 1 Taf.)

Die von Zipfel beobachteten Y-förmigen Bakteroidbildungen von *Bacterium radicola* bei Gegenwart von Koffein in festem Substrate wurden auch bei Guanidin, Pyradin und Chinolin festgestellt. Kulturen, in steriler Erde mit Koffein versetzt, ergaben stets Bakteroidbildungen bei den genannten Mikroben. M a t o u s c h e k (Wien).

Pichler, Friedrich, Impfet Bohnen und Erbsen beim Anbau mit Knöllchenbakterien. (Mitt. d. Staatsanst. f. Pflanzensch. in Wien II. 1920. 2 S., Wien. landwirtsch. Zeitg. 1920. S. 110—111.)

Die genannte Anstalt verkauft eine Dose des Impfstoffes für 4 K ö. W., der Stoff genügt für $\frac{1}{8}$ ha — $\frac{1}{4}$ Joch. Die Verwendung größerer Mengen Impfstoffes ist nie schädlich, nur vorteilhaft. Man schütte den Stoff in ein sauberes Gefäß und füge unter ständigem Umrühren soviel reines Trinkwasser zu, als zur guten Benetzung des Saatgutes nötig ist. Mit dieser Mischung werden die Samen abgessen und solange durchmischt, bis jeder einzelne Same benetzt ist. Hierauf wird sofort ausgesät. Es wird Impfstoff speziell für Bohnen und solcher für Erbsen verabreicht.

M a t o u s c h e k (Wien).

Polak, M. W. Jr., Het steriliseeren van grond door middel van stoom. (Mededeel. v. de Landbouwhoogeschool en van de daar. verbond. instituten. Deel 17. Wageningen 1919. S. 91—108. 1 plat. en 2 fig.)

Verf. beschränkt sich bei seinen interessanten Ausführungen auf den technischen Teil der wichtigen Frage von der Bodensterilisierung unter gänzlichem Ausschluß der bakteriologischen, naturwissenschaftlichen, landwirtschaftlichen, phytopathologischen und chemischen Seite, weswegen hier nur auf das Original aufmerksam gemacht werden soll. R e d a k t i o n.

Truffaut, G., et Bezssonoff, H., Influence de la stérilisation partielle sur la composition de la flore microbienne du sol. (Compt. rend. hebdom. séance. Acad. d. scienc. Paris. T. 170. 1920. p. 1278—1279.)

CaS und aromatische Stoffe (z. B. Ortho- und Metadichlorkresol) ergaben nach 12 Std. eine Keimzahl-Verminderung um $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$, nach 8 Tagen aber eine 6—8mal höhere Keimzahl als bei nichtbehandelten Kontrollböden. Die Durchlüftung des Bodens spielt eine große Rolle dabei: In Töpfen eines Treibhauses, 550 g (3 kg) Erde enthaltend, stieg die Keimzahl von 19 Millionen pro g nach 8 Tagen auf 165 (120) Millionen und betrug am 12. Tage 50 (105), nach der 6. Woche 20 (40) Millionen Keime. Bei dieser teilweisen Sterilisation des Bodens nimmt die Zahl der Protozoen aber ab, die N-spaltenden Fermente werden im allgemeinen zerstört. Von Bakterien überleben dabei in erster Linie die anaeroben. Vor der Behandlung betrug der Anteil des *Bac. butyricus* Past. 5—10%, hernach bis zu 45% der Gesamtflora. Die 2 mm messenden Kolonien enthalten in sich stets eine aërobe Spezies. Nach der Desinfektion sind am häufigsten: *Bact. mycoïdes*, *megatherium*, *arborescens*, *Micrococcus ochraceus*, *luteus*, seltener *Bact. fluorescens liquefaciens*.

Matouschek (Wien).

Kling, Max, Leitfaden der Düngerlehre. Lehrbuch zum Gebrauch an Landwirtschaftsschulen . . . sowie zum Selbstunterricht für praktische Landwirte. 8°. VII + 155 S. Berlin (Paul Parey) 1920. Gebd. 7 M.

Bei der Notwendigkeit, die zurzeit zur Verfügung stehenden Düngemittel möglichst nutzbringend zu verwenden, müssen an die Landwirte die größten Anforderungen bezüglich der theoretischen Ausbildung gestellt werden. Verf. hat daher in vorliegendem Buche mit großem pädagogischen Geschick die wichtigsten Grundsätze der Düngerlehre für praktische Landwirte in leicht verständlicher Weise kurz zusammengefaßt und dabei die Kriegserfahrungen besonders berücksichtigt. Auch hat er die aus dem Stickstoff gewonnenen neuen Stickstoff- und Phosphorsäuredüngemittel usw. sowie deren Anwendung in der Praxis eingehend berücksichtigt. Das Buch kann bestens empfohlen werden.

Redaktion.

Wolffs Düngerlehre mit einer Einleitung über die allgemeinen Nährstoffe der Pflanzen und die Eigenschaften des Kulturbodens. Gemeinverständlicher Leitfaden der Agrikultur-Chemie. 17. Aufl., neu bearb. von H. C. Müller. 8°. VIII + 240 S. Berlin (P. Parey) 1920. geb. 14 M.

Daß vorliegendes Werk in jeder Beziehung ein gemeinverständlicher, nützlicher Leitfaden der Agrikultur-Chemie und Düngerlehre ist, beweist die hohe Zahl seiner Auflagen, deren letzte von dem Direktor der agrikulturchemischen Kontrollstation und der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten zu Halle a. d. S., Prof. H. C. Müller, neu bearbeitet worden ist. Sie zerfällt in zwei Teile, dessen erster die allgemeinen Pflanzennährstoffe (Luft, Wasser und Boden), der zweite aber die praktische Düngerlehre behandelt, und zwar den Stallmist und seine Behandlung und Wirtschaft, die Düngung des Bodens unter Beihilfe von Abfällen, besonders der technischen Gewerbe, den städtischen Latrinendünger, die konzentrierten Düngemittel und Gebrauchsanweisungen für die einzelnen künstlichen Düngemittel. Dann folgen Abschnitte

über Gründung, die Düngung landwirtschaftlich wichtiger Kulturpflanzen, im Gemüse-, Obst- und Weinbau, der Kleingärten, in forstlichen Saatschulen und von Korbweiden, Wiesen und Weiden sowie der Teiche. Ein Anhang über die mittlere chemische Zusammensetzung der Düngemittel, die Aschenbestandteile und den Stickstoffgehalt landwirtschaftlicher Erzeugnisse und gewerblicher Abfälle, Vorschriften für Probenahmen usw. beschließen das in jeder Beziehung empfehlenswerte Werk, dessen Ausstattung durch den bekannten Verlag eine gute ist.

Redaktion.

Kayser, Die direkte Verwendung von rohem Gaswasser zu Düngezwecken. (Journ. f. Gasbeleucht. Bd. 61. 1920. S. 121 ff.)

Rohes Gaswasser ist direkt zum Düngen nicht verwendbar, da es folgende den Pflanzen schädliche Stoffe enthält: Rhodan- und Cyansalz, Phenole, Pyridinbasen, Naphthalin. Deshalb darf es nur zur Düngung unbebauten Bodens verwendet werden oder zur Wiesendüngung nach dem letzten Schnitt. Auch eine Verarbeitung auf Mischdünger mit Trockentorf oder anderem Material zusammen ist möglich, wobei allerdings erhebliche Ammoniakverluste eintreten. Ammoniak und die CO_2 , welche die allzu rasche Verflüchtigung des Ammoniaks verzögert, ferner die diversen S-Verbindungen, welche im Boden insgesamt allmählich zu Sulfaten oxydiert werden, sind nützliche Bestandteile des rohen Gaswassers. Der Erfolg der Düngung mit letzterem hängt von vielen Faktoren ab, namentlich von der Art des Bodens und dem Wetter. Jedenfalls wirkt das genannte Gaswasser auf das Ungeziefer im Boden giftig ein, was vom Nutzen ist.

M a t o u s c h e k (Wien).

Bornemann, Die Kohlenstoffernährung der Kulturpflanzen. (Angew. Botan. Bd. 2. 1920. S. 284—290.)

Eine knapp gehaltene Darstellung dieser wichtigen, auch an dieser Stelle schon behandelten Frage, aus der nur folgende Punkte kurz hervorgehoben seien über weitere Steigerung der Ernte, die nur durch Verstärkung des Bodenkohlenstroms zu erreichen ist. Hierzu stehen 3 Wege offen: 1. Bodenbearbeitung, 2. Zufuhr geeigneter organischer Dünger und die Anreicherung der Bodenbakterienflora.

Bei der Lieferung der Bodenkohlensäure spielt die Atmung der Wurzeln insofern eine bedeutende Rolle, als sie nur dann lebhaft vor sich geht, wenn die Bodenkohlensäure ungehindert aus dem Boden herausdiffundieren kann. Dasselbe gilt für die Tätigkeit der Bodenbakterien. Je leichter also die Kohlenensäure abfließt, um so mehr wird durch Atmung und die Bakterien geliefert, weswegen die Ackerkrume, besonders aber Lehm und Tonböden, in ihrer ganzen Mächtigkeit in lockeren, feinkrümeligen, porösen Zustand zu versetzen und während der Vegetationszeit zu erhalten sind, was durch die Fräskultur annähernd erreicht wird. Bei der Düngerfrage ist zu bedenken, daß der Stallmist in erster Linie den Bodenbakterien organische Nahrung liefern soll, weshalb feuchter, stark komprimierter Dünger einer spezifischen, unter Luft- und Lichtabschluß verlaufenden Gärung zu unterwerfen ist. Die Anreicherung der Bodenbakterienflora kann durch Kompostierung erreicht werden.

Versuche über die inneren Zusammenhänge der durch reichliche Kohlenstoff-Zufuhr verursachten Form- und Wachstumsänderungen haben gezeigt: daß, wenn bei optimaler Bodenernährung die Kohlenstoffassimilation durch Entzug von CO_2 in der umgebenden Luft herabgesetzt wird, die relativ geringe

Mengen von gewonnenen Kohlehydraten in der Hauptsache zur Verarbeitung des von den Wurzeln gelieferten Stickstoffs dienen müssen, wodurch lebhaftes, rein vegetatives Wachstum stattfindet, das zur Ausbildung vieler großer, chlorophyllreicher Blätter und eines mächtigen Wurzelsystems führt. Die Pflanze kann aus Mangel an Kohlehydraten nicht speichern, nicht oder nur spärlich blühen und ältere Zellen nicht verholzen lassen (Typisches Schattenwachstum).

Wird aber eine junge Pflanze unter erhöhten CO_2 -Partialdruck gesetzt, so steigert sie zunächst ihr vegetatives Wachstum sehr, verholzt aber ihre älteren Zellen bald. Bei Potenz zu frühzeitiger Blütenanlage werden die Blüten besonders groß; besitzt die Pflanze Speicherorgane, wie Möhre, Rübe, Kohlrabi, so wird schon frühzeitiger und rascher gespeichert unter Abnahme des vegetativen Wachstums. Bei noch größerem CO_2 -Gehalt entsteht Asphixie.

Redaktion.

Reinau, E., Die hauptsächlichsten Vorurteile gegen und für die Kohlensäuredüngung. (Angew. Botan. Bd. 2. 1920. S. 290—302.)

Ein sehr bemerkenswerter Aufsatz über obige hochaktuelle Frage, der in sehr geschickter, objektiv-kritischer Weise alle für und gegen die Bodensäuredüngung sprechenden Ansichten beleuchtet und gewiß dazu beitragen wird, die vielen noch bestehenden Vorurteile über dieses wichtige Problem zu beseitigen. Zu einem Referat eignet sich der Artikel nicht.

Redaktion.

Olaru, Dimitrie A., Rôle du manganèse en agriculture. Son influence sur quelques microbes du sol. 8°. XVI + 122 pp. Paris (J. B. Baillières et fils) 1920. br. 10 Frcs.

Vorliegendes, gut ausgestattetes Werk behandelt nach einer die Ernährung der Pflanzen schildernden Einleitung in seinem 1. Teile ausführlich das Vorkommen des Mangans in der Natur und seine Bedeutung als Düngemittel.

Der 2. Teil ist der Wirkung des Mangans auf Mikroben und andere niedere Pflanzen, vor allen Dingen aber auf die Bodenbakterien, gewidmet, wobei die Fixation des atmosphärischen Stickstoffes, die Knöllchenbakterien der Leguminosen und anderer Pflanzen, die stickstoffbindenden Bakterien usw. eingehend behandelt werden. Hierauf folgen Versuche über *Aspergillus niger*, Fermente und über Nitrifikation. Experimente des Verf.s über den Einfluß von Mn auf *Bacillus radialis*, *Azotobacter chroococcum*, *Clostridium Pasteurianum* und die ammoniakbindenden Mikroben sowie ein reichhaltiges Literaturverzeichnis beschließen das Werk, dessen Ergebnisse Verf. folgendermaßen zusammenfaßt:

1. „Les résultats des expériences effectuées avec le Manganèse (sous forme de sulfate): 1. Sur les Bactéries des nodosités des Légumineuses, nous montrent une grande sensibilité de ces microorganismes vis-à-vis de cet élément, qui agit favorablement et augmente leur activité même par l'addition la plus réduite, 1 centième de milligramme. A cette dose, dans la première expérience qui présentait les plus favorables conditions de milieu, un dixmillionième de manganèse décuple la fixation d'Azote, qui passe de 100 (témoin) à 1,046. L'optimum est représenté par

Zweite Abt. Bd. 54.

10

0 mgr 5 (1/200,000) de Mn, qui donne une fixation d'Azote de 2.140, par rapport au témoin (100).

Dans les expériences suivantes, avec moins d'Azote initial dans le bouillon de culture, la fixation d'Azote atteint après 50 jours 436,3 (rapp. au témoin), et après 114 jours 557,1, avec le même optimum de 2 mgr % de Mn. Cette fixation diminue respectivement à 390,9 et 471,4 avec 5 mgr de Mn.

2. L'addition de Manganèse s'est montré également favorable sur l'*Azotobacter chroococcum*, avec un optimum oscillant entre 1 mg et 2 mg et un maximum d'Azote fixé de 200 (rapp. au témoin 100), en solution de mannite. En cultures liquides la fixation d'Azote est diminuée avec 5 et 10 mg de Mn, mais elle est gênée et devient négative seulement: en terre, surtout avec addition de mannite. Il y a probablement un excès d'oxydation. Dans cette dernière condition la fixation est nulle sans addition de Mn et atteint 30 mgs d'Azote avec 0 mgr 5 de Mn.

3. Pour le *Clostridium Pastorianum*, l'optimum est 0 mgr 1 (un millionième) de Mn, avec une fixation d'Azote de 133,3 (rapp. témoin 100) en culture pure, et diminue avec des additions croissantes.

4. La production d'Ammoniaque (Ammonification), à partir des différentes substances albuminoïdes (lait, peptone ou caséine pure) en milieu liquide ou en terre, est influencée favorablement par des additions croissantes de Mn, qui, même à doses supérieures à 10 mgr, n'est pas toxique, mais diminue seulement dans quelques cas, la formation d'Ammoniaque.

La production d'Ammoniaque est plus grande, avec une dilution de terre, dans une solution de lait, avec addition de 0 mgr 1 de Mn, quand elle atteint, après 8 jours, 155,2 (rapp. au témoin 100), et dans une deuxième série, après 15 jours, elle augmente en relation directe avec les doses croissantes de Mn, atteignant 171,6 avec 10 mgr de Mn.

L'ensemencement avec le *Micrococcus ureae*, donne un maximum d'Ammoniaque (158) en solution de peptone avec 10 mgr de Mn, après les premiers 10 jours, diminuant ensuite après 20 jours (131,7), et surtout après 30 jours (84,5). Le même ferment ammoniacal, dans une solution avec Caséine, présente un optimum — 115,4 — après 15 jours, et — 120 — après 40 jours, avec 0 mgr 1 de Mn.

De ces 4 microorganismes: *Bacillus radicolus*, *Azotobacter chroococcum*, *Clostridium Pastorianum* et *Micrococcus ureae*, le plus sensible s'est montré *Bac. radicolus* qui a décuplé l'Azote fixé, avec la plus faible addition de Mn (un centième de mgr), tandis que l'optimum le plus bas a été présenté par *Clostridium Past.* — chose qui était à prévoir pour un anaérobie — avec un dixième de mgr.

Ces résultats qui nous montrent l'action favorable exercée par le Manganèse sur quelques microorganismes des plus utiles pour la fertilité du sol, peuvent présenter un intérêt théorique et un intérêt pratique.

Ces résultats présentent un intérêt théorique, parce qu'ils contribuent à nous donner encore une explication du rôle fertilisant de cet élément introduit en quantités et en conditions appropriées dans le sol.

On savait que le Manganèse intervient dans la croissance des plantes, facilitant les réactions diastasiques — comme G. B. Bertrand l'a démontré pour la Laccase et ensuite d'autres auteurs pour les plantes — et qu'en même temps il contribue à la solubilisation et l'assimilation des dif-

férentes substances nutritives se trouvant sous forme insoluble dans le sol, comme il a été montré pas différents auteurs, Bernardini pour la solubilisation de la Chaux et de la Magnésie, Graves pour celle de l'Acide phosphorique, etc.

Ces résultats démontrent une influence favorable du Manganèse sur l'activité de quelques microbes qui prennent une large part dans le processus assurant la fertilité du sol.

Les résultats obtenus présentent aussi un intérêt pratique. Dans les conditions actuelles, tant de circonstances mettant les cultivateurs dans l'impossibilité matérielle de se procurer les engrais habituels (phosphates, potasse, nitrates, etc.), on pourra, par une addition appropriée et économique d'engrais manganésés, qui stimulent l'activité de la microflore du sol, assurer aux plantes une meilleure utilisation du capital d'éléments nutritifs qui existe déjà dans le sol sous forme inassimilable."

Redaktion.

Fischer, Hugo, Kohlensäure und Pflanzenzüchtung. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtg. Bd. 7. 1920. S. 364—366.)

Man darf nicht erwarten, durch CO₂-Düngung ohne weiteres vortreffliche neue Rassen zu erzielen. Sicher steht, daß besser ernährte Pflanzen ein besseres Saatgut bringen; doch muß die Nachzucht nicht schlechter ernährt werden. Sollte sich besseres Saatgut nicht einstellen, so ist schon damit gewonnen, daß man von der betreffenden, mit CO₂ gedüngten Zuchtsorte Samen in größerer Menge erhält — und dies ist bestimmt zu erwarten. Jedenfalls sind günstige Ernährungsbedingungen dem Auftauchen neuer erblicher Formen förderlich.

Nicht zu erwarten ist eine bestimmt gerichtete Umprägung ganzer Sippen auf einmal („Theorie der direkten Bewirkung“); die Mutationen entstehen einzeln unter Tausenden. — Außer den schon früher vom Verf. angegebenen CO₂-Quellen erwähnt Verf. noch folgende: Wo eine Heizung vorhanden ist, wäre es möglich, auch im Sommer täglich eine gewisse Menge Koks zu verfeuern, die dann nur auf CO₂ ausgenützt würde. Die CO₂-reiche, sonst aber für Düngungszwecke sehr reine Luft der Gärkeller ist nicht zu verachten.

Matuschek (Wien).

Kaiser, K., Der Luftstickstoff und seine Verwertung. (Aus Natur u. Geistesw. No. 313. 2. Aufl.) Leipzig u. Berlin (Teubner) 1920.

In dem anschaulichen Bilde, das uns Verf. über das Problem des Stickstoffes und seiner Lösung entrollt, spielt H abers' Erschließung des atmosphärischen Stickstoffes durch die Ammoniaksynthese mit Recht eine sehr wichtige Rolle. Ein Abschnitt über die N-Bindung durch Bakterien und die volkswirtschaftliche Bedeutung der N-Industrie beschließt die schöne Darstellung.

Matuschek (Wien).

Honecamp, F., Die Stickstoffdünger, ihre wirtschaftliche Bedeutung und Zusammensetzung, sowie ihre Anwendung in der Landwirtschaft. 8°. 76 S. Berlin (Paul Parey) 1920. Brosch. 6,90 M.

Eine sehr zeitgemäße Abhandlung aus berufener Feder, die, abgesehen von den Wirtschaftsdüngern, eine Zusammenstellung aller in Frage kommenden Stickstoffdünger gibt, gleichzeitig damit aber auch eine allgemeinver-

10*

ständige, kurze Darstellung der Gewinnung, Herstellung und Zusammensetzung der verschiedenen Produkte enthält.

Das Werkchen zerfällt in folgende Abschnitte: I. Stickstoffdünger in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung für Landwirtschaft und Volksernährung. II. Die Gewinnung und Zusammensetzung der Stickstoffdünger. A. Natürlich vorkommende bzw. die als Nebenprodukte abfallenden, B. die aus dem Luftstickstoff künstlich hergestellten Stickstoffdünger, C. Zusammenstellung sämtlicher Stickstoffdünger nebst ihrem durchschnittlichen Gehalt an Pflanzennährstoffen. III. Einkauf, Aufbewahrung und Mischung der Stickstoffdünger. IV. Anwendung derselben in der Landwirtschaft. V. Schlußwort.

Das Büchlein kann wegen seiner klaren und knappen Darstellung, des Reichtums seines Inhaltes und der guten Ausstattung mit Recht empfohlen werden.

Redaktion.

Tschermak, Leo, Neuere Untersuchungen über den landwirtschaftlichen Wert der Waldstreu (Rechstreu). (Centralbl. f. d. ges. Forstwes. Jahrg. 45. 1919. S. 193—219.)

Die vergleichenden Studien nebst eigenen Untersuchungen über das Thema ergaben folgendes, vom Verf. entworfenes Bild:

1. Das Aufsaugungsvermögen der Waldstreu (Rechstreu) nimmt mit dem Grade ihrer Verwesung bedeutend zu. Als Maß für den Grad der Verwesung kann die Menge der durch Siebe von dem übrigen Streumaterial getrennten Moder- und Mull-Bestandteile dienen. 2. Die stärker verwesene Streu besitzt nicht nur infolge der Humus-(Moder- und Mull-)Beimengung ein größeres Aufsaugungsvermögen; vielmehr sind auch die gröberen Bestandteile solcher Streu, z. B. die Nadeln, stärker verwesend und vermögen daher größere Flüssigkeitsmengen aufzunehmen. 3. Oft handelt es sich bei der landwirtschaftlichen Verwendung der Waldstreu um verwesene, humushaltige Streusorten. 4. Der Düngerwert der Waldstreu, wie sie der Landwirt im Walde wirbt und zum Einstreuen verwendet, hängt nicht nur vom Gehalt an wertvollen Mineralstoffen, sondern auch vom N-Gehalte ab; die Gepflogenheit, bei der Beurteilung des landwirtschaftlichen Wertes dieser Streu den N-Wert vollständig unberücksichtigt zu lassen, ist ungerechtfertigt. Der N-Gehalt verwesener Waldstreu ist viel größer als der frisch abgefallener Nadeln und Blätter (2—5% gegen 0,5—0,8%). 5. Das Gesamtverhältnis der Waldstreu im Vergleich zum Winterroggenstroh wird namentlich nach dem Aufsaugungsvermögen und dem Düngerwert beurteilt; letzterer wäre unter Berücksichtigung des N-Wertes zu ermitteln, jedoch in Anbetracht der schweren Zersetzbarkeit der Waldstreu wesentlich zu reduzieren.

Verf. schlägt demnach folgendes Gesamtwertverhältnis vor:

Winterroggenstroh	100
Fichtennadelstreu, unverwest, ziemlich verwest, stark verwest	50, 75, 100
Kiefernnadelstreu, „ „ „ „ „	45, 70, 90
Buchenlaubstreu, „ „ „ „ „	75, 85, 100

Der Grad der Verwesung kann auch vom Praktiker nach dem Gewichtsprozentsatz der in der Streu enthaltenen humosen Teilchen und Blattreste beurteilt werden, wozu 2 Tabellen ausgearbeitet wurden. Moosbeimengung (bei unverwester Streu) bedingt, dem Prozentsatze entsprechend, höhere Bewertung.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lemmermann, O., Gerstendüngungsversuche. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 36. 1919. S. 355.)

Die Versuche des Verf. umfassen drei Gebiete, nämlich:

1. Wirkung der verschiedenen Pflanzennährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Kalk,
2. Einfluß des Kulturzustandes des Bodens auf die Gerste,
3. Verhalten verschiedener Gerstensorten gegenüber verschiedener Düngung.

Zu Frage 1 wurden folgende Stickstoffdünger geprüft: Natronsalpeter (deutscher Salpeter), schwefelsaures Ammoniak, salzsaures Ammoniak, Natronammonsalpeter, Kalkstickstoff, Harnstoff und Guanol. Letzteres wird aus der betainhaltigen Schlempe der Melassebrennereien hergestellt. Zu den Versuchen wurde die sogenannte Pfauengerste, *Hordeum zeocriton*, eine zweizeilige Gerste, vermutlich die Mutterform von *Hordeum distichum erectum*, also Imperialgerste, verwendet. Die höchsten Erträge lieferte die Salpeterform des Stickstoffes. Gut war auch die Wirkung des Harnstoffes. Nicht bewährt hat sich dagegen das Guanol. Eine Verbesserung der Düngerwirkung, wie sie teilweise z. B. von Kochsalz oder Eisenoxyd vorausgesetzt wird, konnte nicht beobachtet werden. Durch tiefere Unterbringung der Dünger wurden teilweise die Erträge erhöht. Wichtig ist auch der Zeitpunkt der Anwendung organischer stickstoffhaltiger Düngemittel, wie Peruguano, Blutmehl usf. Man fand, daß auf durchlässigem Boden die Frühjahrsanwendung der Herbstanwendung vorzuziehen ist. Neben der Frage der Düngung mit Stickstoff spielt auch die Versorgung des Bodens mit Phosphorsäure eine Rolle. An letzterer fehlt es zurzeit noch stark, da sie sich jedoch im Gegensatz zu Stickstoff und Kali im Boden anreichert, scheint ihr Fehlen bisher noch keinen ungünstigen Einfluß auf die Erträge ausgeübt zu haben. Der Kulturzustand des Bodens ist von großer Bedeutung für den Ertrag. Mängel, die durch das Fehlen von Stalldünger während der letzten Jahre hervorgerufen worden sind, müssen durch systematische Düngung verbessert werden.

Versuche über das Verhalten verschiedener Sorten gegenüber einer verschiedenen Düngung lieferten noch keine völlig schlüssigen Vergleichsreihen.
Heuss (München).

Werz, C., Über holzzerstörende Pilze in der Brauerei.
(Bay. Brauer-Nachricht. Bd. 29. 1919. S. 235.)

Die Brauereibetriebe bieten für holzzerstörende Pilze eine Menge Gelegenheiten zur Ansiedelung. Unter jenen ist vor allem der echte Hausschwamm, *Merulius lacrymans*, als gefährlichste Art zu erwähnen, gefährlich sowohl durch sein Zerstörungsvermögen als auch durch die Art seiner Einschätzung vor Gericht. Er greift sowohl Laub- wie Nadelholz an. Gerade in den Brauereien sind die Bedingungen für sein Auftreten denkbar günstig: reichlich feuchte Luft, viel Holz, wenig Licht, verschlossene Türen und Mangel an Zugluft. Der Holzkörper wird durch das in ihn eindringende Myzel des Pilzes mittelst Enzymwirkung zerstört, das befallene Holz wird unter Veränderung seiner Farbe rissig, brüchig und zerfällt schließlich völlig zu Staub. Die Bekämpfung und Ausrottung des Pilzes gestaltet sich sehr schwierig. Der ganze Untergrund des befallenen Raumes ist herauszureißen, das Füllmaterial zu entfernen, mit der Lötlampe alles auszubrennen. Die Wände und gefährdeten Stellen sind mit einem Desinfektionsmittel zu behandeln. Kreosol und Karbolineum sind ihres Geruches wegen in der Brauerei nicht anwendbar. Sublimat 1 : 1000 ist sehr wirksam, aber nur mit Vorsicht zu gebrauchen. Für die Brauereien erscheinen wohl am besten die Chloride des Zinkes geeignet, ferner u. a. Kieselfluorammon („Mon-

tanin“) und das Desinfektionsmittel „M“. Ein neues Holzschutzmittel „Sanolignum“ ist noch nicht überprüft. Eine absolute Gewähr für endgültige Entfernung des Schädling ist mit obigen Mitteln nicht gegeben, er tritt oft nach Jahr und Tag wieder auf. Tritt Hausschwamm auf, so ziehe man einen Sachverständigen zu Rate, da auch ein anderer Pilz vorliegen kann, z. B. Erreger der Trockenfäule, *Polyporus vaporarius*, *Coniophora*, Erreger der Lagerfäule usw. Heuss (München).

Schuhmann, Ächiges Holz. (Österr. Forst- u. Jagdzeitg. Jahrg. 38. 1920. S. 26.)

M., „Ächiges“ Holz. (Ebenda. S. 58.)

In Holzhauerkreisen versteht man unter „ächigem“ oder „echigem“ (wohl so hart wie „Eiche“) „rothartes“ Holz der Fichte und Tanne. Der „Zwang“ der Holzhauersäge ist darauf zurückzuführen, daß dieses rotharte, sich meist nur auf einige Jahresringe beschränkende, fester gefügte Holz einen engeren Schrank der Säge verlangt als für das übrige weiche, normale Holz zur Anwendung gelangt. Die Ursache des „Rothartwerdens“ liegt im Standort des betreffenden Stammes und ist individuell; die rotharten Stellen entwickeln sich zumeist an der den Stürmen usw. ausgesetzten Nordseite der Stämme. Rothartes Holz wirft sich sehr gern und stark, was bei Laubhölzern stärker als beim Nadelholz auftritt. Der zweite Verf. aber meint, es handle sich beim Fragesteller nach ächigem Holze um den in Wien gebräuchlichen Ausdruck „ächtig“. Solches Holz ist rotfaul durch *Trametes radiciperda*. An den Schnittflächen solch erkrankten Holzes treten rotbraune Flecken auf, die fast denselben Widerstand leisten wie gesundes. Das aus solchen Stämmen erzeugte Schnittmaterial ist rotstreifig und wird als Bauware in die 2. oder 3. Klasse rangiert; es ist nur unter Dach verwendbar.

Matuschek (Wien).

Windisch, W., Über „roten“ Hopfen, seine Entstehung und seine Bewertung. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 36. 1919. S. 21.)

Bei längerem Lagern nimmt der Gerbstoffgehalt des Hopfens allmählich ab, aus dem Gerbstoff entsteht Phlobaphen. Oft tritt neben anderen Eigenschaften eine allmähliche Verfärbung des Hopfens nach braun auf, weiter bekannte Erscheinungen sind die „Bodenröte“ und die „Stangenröte“ des Hopfens. Bei solchen Verfärbungen spielt die Azidität des Hopfens eine bedeutende Rolle. Neben den Harzen, die in den Drüsen lokalisiert sind, kommen hierbei wesentlich andere Säuren, Apfelsäure, Zitronensäure, auch saure Phosphate in Betracht. Die Rötung wird durch die Wirkung von Alkalien hervorgerufen, bei warmgewordenem und verdorbenem Hopfen sind neben der erhöhten Temperatur und dem erhöhten Feuchtigkeitsgehalt alkalische Zwischenprodukte (Trimethylamin, Ammoniak, kohlenstoffsaures Kali) die Ursache der Überführung des Gerbstoffes in Phlobaphen bzw. Phlobaphensalz. Beim bodenroten Hopfen dürften die Säuren wohl weniger ausgelaugt als von Organismen verzehrt und in alkalische Produkte übergeführt werden. Wird der Hopfen durch Windschlag rot, so wird die Azidität infolge des dadurch bedingten Absterbens zahlreicher Zellen und Abstumpfung des sauren Zellsaftes durch das alkalisch reagierende Protoplasma gleichfalls abgestumpft. Das gleiche trifft für den durch Überreife rot gewordenen Hopfen zu. Durch die Rotfärbung wird bekanntlich der Handelswert des Hopfens

sehr herabgesetzt. Dazu ist zu sagen, daß dies wohl für Hopfen in Ordnung ist, der im Ballen rot und durch anderweitige Zersetzung minderwertig geworden ist, daß aber Hopfen, der nur durch Windschlag oder Überreife rot geworden ist, einer günstigeren Beurteilung wert ist. Der mit dem Auftreten der Rotfärbung verbundene Übergang des Gerbstoffes in Phlobaphen bzw. in Phlobaphensalz, meistens wohl das Kaliumsalz, ist technisch nicht als schädlich zu betrachten. Ein solcher Hopfen ist, wenn sonst in jeder Beziehung unverdorben, aromatisch und lupulinreich, dem grünen gleichwertig.

H e u s s (München).

Daniel, A., Lävulose (Fruchtzucker). (Chemik.-Zeitg. Bd. 45. 1921. S. 4.)

Lävulose weist gegenüber Rübenzucker, der bekanntlich nicht direkt resorbierbar ist, sondern erst nach Spaltung in Dextrose und Lävulose im Organismus verwertet wird, mancherlei Vorzüge auf. Neben leichterer Resorption weist Lävulose auch eine günstigere Assimilation auf, d. h. der menschliche Organismus kann auf einmal größere Mengen Lävulose aufnehmen, ohne einen Teil davon im Harn auszuschcheiden. Ein anderer Vorzug der Lävulose besteht in der größeren Kohlensäureproduktion. Die verschiedenen guten Eigenschaften dieser Zuckerart eröffnen ihr ein ausgesprochenes Feld für ihre therapeutische Verwendung. Der fabrikmäßigen Gewinnung der Lävulose aus Inulin steht heute nichts mehr im Wege. Das geeignetste Ausgangsmaterial zur Gewinnung der Lävulose ist die Zichorienwurzel. Für den Zuckerfabrikanten bedeutet die Aufnahme der Lävulosefabrikation neben der Herstellung von Rübenzucker eine besondere Ausnutzung seiner Anlage.

H e u s s (München).

Wolff, Desinfektion der Sammelkästen. (Entomolog. Zeitschr. Jahrg. 34. 1920. S. 68.)

Die Firma Franz Abel in Leipzig-Schl. bringt ein neues Mittel, Novomortan genannt, in den Handel; die Kristalle werden lose in den Kasten gelegt oder in Fließpapier eingewickelt. Verf. äußert sich über dieses Mittel wie folgt: Binnen 12 Std. wurden in einem Sammlungskasten $20 \times 10 \times 4$ cm, in Nut und Feder schließend, mittelst 20 mg der Substanz *Anthrenus museorum* und *Cimex lectularius* abgetötet. Innerhalb dieser Zeit verdunstete die Substanz völlig, das Gas erzeugte keine Flecken usw. Das Mittel sei allen anderen entschieden vorzuziehen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Willer, Alfred, Über den Aufwuchs der Unterwasserpflanzen. (Schrift. d. physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg i. Pr., zugleich Festschr. f. Maximilian Braun. 61./62. Jahrg. 1920/21. Leipzig u. Berlin 1920. S. 55—65. Textfig.)

Verf. unterscheidet einen Aufwuchs im weiteren Sinne: alle Organismen, die auf lebenden oder toten, untergetauchten Gegenständen wachsen, ferner einen Aufwuchs im engeren Sinne: Organismen, Epiphyten und Epizoen, den untergetauchten Teilen der Wasser- und Sumpfpflanzen aufsitzend. Den letzteren Aufwuchs scheidet Verf. in einen *unechten* und *echten*, je nachdem eine Haftvorrichtung oder ein anderes Befestigungsmittel den Organismen fehlt oder nicht. Zu den ersteren gehören die Kettenformen bildenden *Melosira*-Arten und *Actinastrum*-Arten, zu den letzteren *Vorticella*-Arten, *Hydra*, Schwämme, Bryozoen, Rotatorien, *Ancylus* und *Acroloxus*. Das

Hauptkontingent in der Zusammensetzung des Aufwuchses stellen Pflanzen dar: Chlamydobakterien, Oscillatorien, Nostocaceen, fadenförmige Grünalgen, Diatomeen. Die Aufwuchsorganismen besitzen einige Merkmale, die sie zu einer eigenen Biocoenose (niederen Grades) kennzeichnen: die fest-sitzenden Diatomeen, z. B. *Gomphonema*, bilden gallertige Stiele mit Gallertpolstern aus, oder sie sind kurz gedrun-gen, ohne Fortsätze; sie bilden nie lange Ketten und haben eine geringe Öltropfenzahl, während das Gegenteil bei den Planktonarten der Fall ist. Ferner tritt bei *Cocconeis placentula* z. B. an jedem Ende der Oberschale eine vorspringende Spitze mit einer Gallertlamelle behufs Erschwerung einer horizontalen Ver-schiebung auf. An den Zellwänden erfolgt die Verankerung. Ferner Aus-bildung (bei einigen Chlorophyceen) von Rhizoiden. Viele Aufwuchsorga-nismen lieben die Blattoberseite infolge der günstigeren Belichtung, und zwar namentlich den Spitzenbezirk. Warum die Blätter und auch Stiele der *Elodea*-Pflanze nicht gleichmäßig bewachsen sind, ist noch eine offene Frage. Im allgemeinen ist die der Strömung des Wassers zugewandte Seite die stärker besiedelte. — Der „Aufwuchs“ ist wichtig für die Ernährung auch der erwachsenen Fische *Leuciscus rutilus* (Plötze) und *Scardinus erythrophthalmus* (Rotfeder), sowie der den Nutzfischen zur Nahrung dienenden Aufwuchsfresser *Eurycerus lamellatus*, *Asellus aquaticus*, der Ephemeriden und Chironomiden-Larven, der Schnecke *Bithynia tentaculata*, des Oligochaeten *Stylaria lacustris*. Die Oligosaprobier werden speziell zu ihrem größten Teile von Aufwuchsdiatomeen gebildet. M a t o u s c h e k (Wien).

Deegener, P., Die Formen der Vergesellschaftung im Tierreich. Leipzig (Veit & Co.) 1918. Brosch. 12,50 M, gebd. 15 M u. 40% Verlagsteuerzuschl.

Das im vorliegenden Werke behandelte Thema hat auch für die ange-wandte Zoologie ein weitgehendes Interesse, da ja gerade viele der für die menschliche Wirtschaft bedeutungsvollen Tierarten in den verschieden-artigsten Formen der Vergesellschaftung auftreten. Verf. nimmt den Be-griff der Gesellschaft weiter, als allgemein üblich, indem er nicht nur dort eine „Gesellschaft“ erkennt, wo man der Zusammenscharung einen inneren Wert für jedes Mitglied erkennt, sondern er unterscheidet

1. akzidentelle Vergesellschaftung oder Assoziationen (Vergesellschaftungen artgleicher oder artverschiedener Tiere, deren Wert nicht in ihnen selbst liegt, das heißt die als solche nicht Mittel zu einem dem Einzelmit-gliede nützlichen Zweck werden), und

2. essentielle Vergesellschaftungen oder Sozietäten (Vergesellschaftungen artgleicher oder artverschiedener Tiere, deren Wert in ihnen selbst liegt, das heißt, die als solche Mittel zu einem den Einzelmitgliedern oder einem Teil der Mitglieder nützlichen Zweck werden).

Für beide Arten der Vergesellschaftungen werden die zahllosen Bei-spiele in logischer Weise in ein System eingliedert. Es sollen hier nur einige wenige Beispiele der Einzelgliederung praktisch wichtiger Tiergesellschaften erwähnt werden: zunächst Assoziationen. Verschiedene Spinnerrauen (*Malacosoma neustria* L. und *castrense* L., *Eriogaster lanestris* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Thaumetopoea*) bilden, ebenso wie *Lophyrus* larven und Borkenkäfer, *Sympaeden*, Kinderfamilien. Die Blattläuse bieten das Beispiel der Mutter-

familie (Gynopaedium). Zwei oder mehr sekundär miteinander vereinigte Kinderfamilien, z. B. Raupen der Prozessionsspinner und von *Malacosoma castrense* L., bilden zusammengesetzte Kinderfamilien, Sysympaedien. Wandergesellschaften, Symporium, werden von Tieren gebildet, welche eine gemeinsame Ursache oder der Weg zu einem Ziele zu gemeinschaftlicher Wanderung zusammenführt, so z. B. Raupen vom Kohlweißling, *Pyrameis cardui* L., *rapae* L., *Lymantria monacha* L., *Agrotis suffusa* Tutt, *segetum* Schiff., *Heliothis armigera* Hb., *Plusia gamma*; Libellen, Maikäfer, Coccinellen, Heuschrecken. Wipfelnde Nonnenraupen werden als Beispiel einer Notgesellschaft, Synaporion, angeführt, einer durch eine Notlage entstandenen Vergesellschaftung, die aber kein Mittel zu deren Beseitigung ist. Unter den essentiellen Vergesellschaftungen oder Sozietäten werden homotypische, aus artgleichen Tieren, und heterotypische, aus artverschiedenen Mitgliedern bestehende Gesellschaften getrennt. Unter den auf sexueller oder genetischer Basis entstandenen Sozietäten werden als Beispiele für heteromorphe Gynopädie, das heißt Mutterfamilien von untereinander nicht gleichen Gliedern, Bienen- und Ameisenstaat genannt, während der Termitenstaat ein polymorphes Patrogynopädiüm bildet, das heißt die Familie besteht aus Vater, Mutter und Kindern und es herrscht unter den Mitgliedern Polymorphismus mit Arbeitsteilung. Weniger bekannt ist das Patropädiüm, die nur aus Vater und Kindern bestehende Familie, wie sie sich bei einigen Fischen (Stichling, *Amia calva* L., Makropoden) findet. Unter den nicht auf sexueller oder genetischer Basis entstandenen Sozietäten sei die Wandergenossenschaft oder das Symporium genannt, deren Mitglieder unter der Wirkung derselben Ursache und, um dasselbe Ziel zu erreichen, zu einer Wandergesellschaft zusammentreten, wie Wildpferde, Wanderratte, Zugvögel. Artverschiedene Mitglieder treten zu heterotypischen Sozietäten zusammen, die gleichfalls reziprok oder irreziprok sein können. Erwähnt sei das Trophobium, bei welchem eine Tierart der anderen Sekrete oder Fäzes oder andere Nahrungsquellen überläßt, um selbst Schutz zu erhalten. (Beispiele: Pflanzenläuse, Buckelzirpen oder Bläulingsraupen einerseits und Ameisen andererseits.) Als Symphorium wird die Gesellschaft bezeichnet, welche entsteht, wenn eine Tierart sich, ohne Parasit zu werden, auf der Körperoberfläche einer anderen Tierart ansiedelt, wobei jedoch auch ein mutualistisches (reziprokes) Verhältnis nicht zustande kommt, wie z. B. *Parasitidae* (*Gamasidae*) auf verschiedenen Käfern, besonders *Geotrupes* und *Necrophorus* (noch eindeutiger ist das Beispiel der mit ihrem Gallertstiel an Insekten fest-sitzenden Uropodidenlarven, Ref.), Milben und Meloidenlarven (*Triungulinus*) auf Bienen.

Der erste, einleitende Teil des Buches bringt eine tabellarische Übersicht und Kennzeichnung der Gesellschaftsformen mit vielen neuen Bezeichnungen. Es folgt eine ins einzelne gehende Darstellung mit vielen, gut gewählten und ausführlich behandelten Beispielen, die vielfach Ausblicke auf das soziologische Gebiet bringt. Zu bedauern ist das Fehlen eines Registers der behandelten Tierarten. Das anregende, gut geschriebene Buch sei hiermit allen Interessenten bestens empfohlen. Zacher (Berlin-Steglitz).

Morstatt, H., Die Entwicklung der Pflanzenpathologie und des Pflanzenschutzes. (Abdr. a. Naturwissenschaftl. Wochenschr. N. F. Bd. 19. 1920. S. 817—822.)

Nachdem Verf. die Geschichte der Pflanzenpathologie von Meyer, De Bary, Julius Kühn, A. B. Frank bis zu Sorauer und Hollrung kurz geschildert hat, gibt er eine ausführliche Darstellung der Entwicklung der Organisation des Pflanzenschutzes, beginnend bei Julius Kühn, in der in knapper Form die diesbezüglichen, seitdem im In- und Auslande getroffenen Maßregeln und Einrichtungen angeführt sind unter fortwährender Berücksichtigung der Fortschritte der Pflanzenpathologie.

Aus der geschilderten Entwicklung und Lage des Pflanzenschutzes und den Erfahrungen anderer Länder ergibt sich nach Verf. für unsere deutschen Verhältnisse, daß ein Fortschritt vor allem in der Vertiefung der Einzel- forschung durch Berücksichtigung der verschiedenen Gesichtspunkte und Forschungswege zu suchen ist, daß es aber zur Beherrschung des Gesamt- gebietes und zum Verständnis des Ineinandergreifens der Krankheitsbe- dingungen zusammenfassender theoretischer Arbeit und allgemein patho- logischer Ausbildung bedarf. Diese Punkte bedürfen in Deutschland noch weiterer Beachtung und Förderung, wenn sich der Pflanzenschutz fernerhin seinen Aufgaben entsprechend weiter entwickeln soll. Der Pflanzenschutz muß ein selbständiges Unterrichtsfach auch an den deutschen Lehranstalten für Pflanzenbau werden und an den Hochschulen sind Lehrstühle für all- gemeine Pflanzenpathologie zu errichten.

R e d a k t i o n.

Hollrung, Max, Pflanzenkrankheiten. [Handbuch der gesamten Landwirtschaft. Herausgeg. von Karl Steinbrück. 3. vollst. neubearb. Aufl. Abt. 38—39.] 8°. VIII, S. 571—614. Leipzig (Dr. Max Jänecke) 1921. Brosch. 4 M.

Eine auf knappstem Raum zusammengefaßte Übersicht über die für die Landwirtschaft hauptsächlich in Betracht kommenden Krankheiten der Kulturpflanzen. Der Stoff zerfällt in nichtparasitäre (physiologische) und parasitäre Erkrankungen und den Schluß bildet ein Bestimmungsschlüssel der schädlichen Niedertiere.

Das Büchlein bildet in seiner übersichtlichen, klaren, allgemein ver- ständlichen Darstellung ein gutes Hilfsmittel zur Erkennung und Bekämp- fung der den Landwirt besonders interessierenden Krankheiten der Kultur- pflanzen und damit einen gewissen Ersatz für die diesbezüglichen größeren Lehr- und Handbücher.

R e d a k t i o n.

Vavilov, N., Immunity of plants to infectious diseases. (Ann. de l'Acad. agronom. Petrovskoe (près Moscou) 1918. p. 1—239).
Moscou 1919.

Gegenüber der Empfänglichkeit tierischer Organismen ist der Immunität der Pflanzen erst in den letzten Jahren größere Aufmerksamkeit gewidmet worden und besonders häufig wird das Verhalten der Pflanzen gegen para- sitische Pilze zur Beurteilung genetischer Verhältnisse der Wirtspflanzen herangezogen. Es gilt hier im allgemeinen der Satz, daß verwandte Pflanzen- arten und Rassen sich gleich empfänglich gegenüber einer bestimmten Pilz- form zeigen. Die Empfänglichkeit der Pflanzen gegen Pilzparasiten kann also mit Recht als ein physiologisches Merkmal bezüglich der Systematik gebraucht werden.

Diese Fragen behandelt Verf. in vorliegender, sehr interessanter Mono- graphie, die auch vielfach Versuchsprotokolle enthält. Besonders wertvoll sind die zahlreichen Versuche V a v i l o v s über die Empfänglichkeit der

verschiedenen Weizensorten gegenüber dem Gelb- und Braunrost und dem Mehltau; dieselben geben einen tieferen Einblick in die genetischen Verhältnisse verschiedener Rassen des Kulturweizens, wie ja überhaupt die Arbeiten des Verf.s für die Abstammungsfragen unserer Kulturpflanzen von hohem Interesse sind.

Unter Anführung der diesbezüglichen Literatur behandelt Verf. in vorliegender Monographie die wichtigsten Theorien über das Wesen der Pflanzenimmunität; sie enthält auch für den Pflanzenzüchter manche wertvollen Angaben. Im Kapitel IV „Gesetzmäßigkeiten in der Verteilung der Immunität bei den Pflanzen“ und im Schlußkapitel „Selektion von Immunsorten und ihre Grenzen“ stellt V a v i l o v folgende Sätze auf:

1. Nur stark spezialisierten Parasiten gegenüber zeigen sich einige Pflanzensorten unempfindlich.
2. Je größer die genetische Differenz der für die Selektion ausgewählten Sorten ist, desto mehr Chancen hat die Selektion für die Immunität.

B u c h e i m (Moskau).

Straňák, Fr., Uzel, Jindř., Baudyš, Ed., und andere, Zpráva o chorobách a škůdcích rostlin kulturních v Čechách za rok 1918. [Mitteilung über die Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen in Böhmen im Jahre 1918.] (Zemědělský Arch. Prag 1920. S. 80—96, 195—202. Fig. [Tschech.]

Ende Mai 1918 sank die Temperatur in einigen Gegenden Böhmens und Mährens auf -4° C, so daß Hackfrüchte und der blühende Roggen sehr gelitten haben; anfangs Juni gab es sogar -5° C, so daß der Frost größten Schaden angerichtet hat, Ende Juni gab es stellenweise nur 8° Wärme. Da am 4. 10. im Böhmerwald und auf der mährisch-böhm. Höhenplatte schon Schnee gefallen ist, dauerte das Ausnehmen der Kartoffeln und Rüben bis Ende des Jahres. Folgende Unkräuter breiten sich erschreckend aus: *Cardaria draba* (bei Prag), *Galinsoga* (an der Elbe und bei Melnik), *Sambucus ebulus* bei Jitschin, *Avena fatua* und *Chenopodium album* in der Elbniederung. *Tilletia tritici* ist auf Weizen sehr häufig, da die Bauern kein Vertrauen zum Formalin haben, sondern nur mit Kupfervitriol beizen. Letzteres war oft nicht zu bekommen, so daß ungebeiztes Saatgut ausgesät wurde. Auf Gerste war am häufigsten *Erysiphe graminis* zu sehen, auf Hafer *Ustilago avenae*, auf Hirse *Sphacelotheca panici miliacei* (10% vernichtend). Im Mehl der Magazine wirtschafteten gleich stark *Tyroglyphus farinae* und *Cheyletus erudites*. — Die Erfahrungen mit dem Rübennematoden lehrten, daß von den überwinternden Saatrüben alle jene Individuen, die irgendwie angegriffen sind, unbedingt zu vernichten seien. — Feldmäuse gab es in Menge; als bestes neues Vernichtungsmittel bewährte sich „Ratextrakt“, der im tierärztlichen Institute der tschechischen technischen Hochschule in den Kgl. Weinbergen („Na Kozačce“ No. 3) erzeugt wird. Ein Kuchen dieses Extraktes wird in $\frac{1}{2}$ l warmen Wassers aufgelöst, kirschgroße Stücke älteren Brotes schneidet man in diese Lösung. Für 1 ha genügt diese Menge und $1\frac{3}{4}$ kg Brot. Der Extrakt muß vor zu großer Wärme, vor Feuchtigkeit und vor Licht geschützt werden. Zinkcyanid bewährte sich auch sehr gut, aber die Versuche mußten unterbrochen werden. — Gegen die Saateulen-Raupen ging man so vor: Mittels eines Pulvers, gewonnen aus durch *Tarichium megaspermum* Cohn zugrunde gegangenen Raupen oder mittels einer 2proz. Auflösung

war Zyankali in Wasser, namentlich auf sandigem oder leicht durchlässigem Boden, wo 2 l der Lösung für 1 qm genügen. *Macrocentrus collaris* Spin. bewährte sich als ein arger natürlicher Feind der genannten Raupen. Ans Licht flogen meist Männchen der Eulen; Weibchen gehen auf Köder (Sirup, Rübe, getrocknetes Kernobst). — Den Ziesel (bei Melnik in Menge erschienen) fängt man in Drahtschlingen dann am besten, wenn er genug zu fressen hat. Er ist im Lande ein typischer Schädiger der Rüben überhaupt. — Sehr genau behandelt Verf. den Kampf gegen *Rhizoctonia violacea* Tul. — Ein neuer Schädiger der Kartoffeln in Böhmen ist *Chrysophlyctis endobiotica* (Kartoffelkrebs). Er breitet sich wohl langsam aus, da er meist durch das Setzen von kranken Kartoffeln auf neue Felder übertragen wird. Auf wenig intensiv behandelten Feldern tritt der Krebs auf; die Sorte Kartoffel ist auch ein wichtiger Faktor. Man achte sehr auf diesen argen Schädling! — Auf Apfelbäumen trat in Menge in vielen Gegenden Böhmens und Mährens die Raupe der Motte *Symaethis pariana* auf; der Schaden war beträchtlich. Auf Birnbäumen wirtschaftete gleich arg *Euproctis chrysorrhoea*. — Alle Weinstockkrankheiten erscheinen auch in Böhmen. — Auf Himbeersträuchern traten oft auf: *Phragmidium rubidaei*, *Lasioptera rubi* und der Käfer *Byturus fatus*. — Um Prag ist allgemein *Gracilaria syringella* verbreitet; auf Robinia *Lecanium corni*. In Kapseln von *Viola montana* erschien im Lande zum ersten Male *Urocystis Kmetiana* Magn. (bisher aus Ungarn und Schweden bekannt). — An einigen Orten fraßen die Raupen von *Euproctis chrysorrhoea* Eichen und Obstbäume ganz kahl. Auf Nadelbäumen waren am häufigsten *Lophodermium pinastri* und *Septoria parasitica* (diese auf Fichte).
Matouschek (Wien).

Ferdinandson, C., u. Rostrup, Sof., Oversigt over Sygdomme hos Landbrugets og Havebrugets Kulturplanter 1918. (Tidsskr. for Planteavl. Bd. 26. 1919. S. 683—733.)

Das späte Einsetzen der Nachfröste im Winter 1917/18, der warme Mai 1918, geringe Niederschläge im Frühjahr und starker Regenfall im September stehen sicher mit den beobachteten Kulturschäden in gewissem Zusammenhange. — Gegen Schneeschimmel im Getreide bewährte sich Heißwasserbehandlung oder ½ proz. Blausteinbeize, gegen Weizenstinkbrand 20 proz. NaCl-Lösung (6stündige Beize). Beachtenswert war: starkes Auftreten der Fritfliegen, Zwergzikade und der Haferblattlaus, bei Runkelsamenrübe, die durch *Phoma betae* erzeugte Trockenfäule; an Gemüse traten stark auf Kohlblattschabe, Glanzkäfer und Erdflöhe. Die Krautfäule an Kartoffeln wurde gut durch frühzeitige Kupferkalkbespritzung gedämmt; gegen Frostspanner auf Obstbäumen und Blattläuse bewährte sich ¼ proz. Formalinlösung an Obst- und Beerensträuchern. *Agrotis segetum*, *Tipula paludosa*, Wühlmäuse, Maulwürfe usw. waren arge Schädlinge. Übermäßige Nässe schädigt stets stark Kohlrabi.

Matouschek (Wien).

Ferdinandson, C., og Rostrup, Sofie, Oversigt over Sygdomme hos Landbrugets og Havebrugets Kulturplanter i 1919. (Særtr. of Tidsskr. f. Planteavl. Bd. 27. 1920. S. 399—450.)

Vorliegender Jahrgang des bekannten Jahresberichts über die 1919 in Dänemark aufgetretenen Krankheiten enthält wieder für den Phytopatho-

logen viel des Interessanten. Da sich der Inhalt nicht zum Referat eignet, sei hier nur auf die sorgfältige Arbeit hingewiesen. **Redaktion.**

Schaffnit, E., u. Lüstner, Gustav, Bericht über das Auftreten von Feinden und Krankheiten der Kulturpflanzen in der Rheinprovinz in den Jahren 1918 u. 1919. (Veröffentl. d. Landwirtschaftskam. f. d. Rheinprov. 1920. Nr. 4.) 8°. 117 S. Bonn (Verl. d. Landwirtschaftskammer) 1920.

Nach 5 Jahren enthält der bekannte Bericht zum erstenmal wieder nicht nur eine trockene Statistik über die im Laufe der Vegetationsperiode aufgetretenen pflanzlichen und tierischen Schädlinge, sondern auch die Ergebnisse eigener Beobachtungen und Versuche über Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutzfragen sowie gleichzeitig einen Rechenschaftsbericht über die Tätigkeit der Hauptstelle in Geisenheim von **Gustav Lüstner**.

Da es der zur Verfügung stehende Raum nicht erlaubt, eingehender über den reichen Inhalt des Berichtes zu referieren, sei hier nur darauf hingewiesen, daß unter den Namen der einzelnen Berichterstatter über die größeren Versuche mit ihren Ergebnissen als Einzelreferat berichtet werden soll unter den Krankheiten einzelner Pflanzengruppen.

Der von **E. Schaffnit** bearbeitete 1. Teil behandelt die **Feldgewächse** und berichtet in der Einleitung über das Wetter im Berichtsjahre und die allgemeine Entwicklung der Kulturgewächse unter dem Witterungseinfluß, worauf als besondere Abschnitte die besonderen, nicht parasitären Entwicklungsstörungen, dann die allgemeinen tierischen Schädlinge, die an bestimmten Gewächsen aufgetretenen Krankheiten und schließlich die Maßnahmen zur Ausgestaltung des Pflanzenschutzes behandelt werden.

Der aus der Feder **G. Lüstners** stammende 2. Teil berücksichtigt die **Reben, Obstbäume, Gemüse, Zierpflanzen und Waldbäume** und zerfällt in folgende Abschnitte: A. Die Witterung im Rheingau und der Verlauf der Feldarbeiten, B. nichtparasitäre Entwicklungsstörungen der Kulturpflanzen, C. Feinde und Krankheiten der Rebe, D. der Obstbäume, E. der Gemüsepflanzen. **Redaktion.**

(Ritzema Bos, J.), Instituut voor Phytopathologie te Wageningen. Verslag over onderzoekingen, gedaan in en over inlichtingen, gegeven van wege bovengenoemd Instituut, in het jaar 1915. (Overgedr. uit de Mededeel. d. Landbouwhoogeschool. Deel 16.) 8°. 157 pp. Wageningen (H. Veenman) 1919.

Ein hochinteressanter Bericht des bekannten Phytopathologen, Direktors des Phytopathologischen Instituts in Wageningen in Holland, der sich seines Umfangs und der vielen Einzelheiten wegen, die darin besprochen werden, leider nicht zum Referat eignet. Die Abhandlung ist jedem Forscher auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten warm zu empfehlen.

Redaktion.

Westerdijk, Joh., Phytopathologisch Laboratorium „Wilhelmine Commelin Scholten“. Jaarverslag 1916. 8°. 11 pp. Amsterdam (J. H. De Bussij) 1917.

Von **Narzissenkrankheiten** wird zunächst die **Älchenkrankheit** besprochen, die 1916 nachgewiesen worden ist, und zwar hauptsächlich bei *Narcissus pseudonarcissus bicolor*, gekennzeichnet

net durch braune Ringe. Die aus der Erde hervortretenden Pflanzen zeigen Drehungen und die Blätter krümmen sich nach einer Seite infolge von Wachstumsstörung an der einen und Weiterwachsen an der anderen Blattseite. Die sogenannten „krommers of draaiers“ sind stark gelbgefleckt und zeigen längs den Nerven verlaufende Streifen, die, wenn die Pflanze noch in der Erde ist, stark geschwollen zu sein scheinen. Zieht man aber die Pflanze aus dem Boden, so fallen bald die Schwellungen zusammen und werden un deutlich. In den gelben, angeschwollenen Flecken finden sich Eier, Larven und ausgewachsene *Tylenchus devastatrix*, die auch die Ringkrankheit der Hyazinthen verursachen.

Die Verbreitungsweise der Parasiten ist klar, denn rings um die „krommers“ finden sich immer Pflanzen mit kleineren, gelben Flecken, als sie bei den „krommers“ auftreten, welche letztere gewöhnlich einen einfachen oder doppelten Ring leicht gefleckter Blätter zeigen. Diese Flecken werden später größer und deutlicher und enthalten auch Älchen, die sich sehr wahrscheinlich vor dem Absterben der Blätter in die Schuppen der Narzissenzwiebel begeben und, diese infizierend, dann die „krommers“ bilden. Mitunter sind große Flächen der Narzissenfelder total erkrankt, so daß keine normalen Blüten erscheinen. Die Krankheit scheint vornehmlich zwischen Leiden und Hillegom aufzutreten; bei Haarlem fand sie Verf. nicht. In den Gegenden, wo der Befall eintrat, waren die Narzissen aus England und den Kanalinseln eingeführt worden, während die schon lange in Holland gezogenen Sorten nicht befallen wurden. Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Hyazinthenkrankheit und der bei den Narzissen war nicht nachweisbar. Versuche darüber, ob die Hyazinthenälchen wirklich nicht auf Narzissen übergehen, sind im Gange.

Eine andere, schon früher bekannte Blumenzwiebel-Fusariumkrankheit ist von der Älchenkrankheit leicht zu unterscheiden. Die von Massee beschriebene Krankheit war wohl ein Gemisch von *Fusarium*- und Älchenkrankheit. Die 1915 begonnenen Infektionen mit *Fusarium bulbigenum* hatten 1916 besseren Erfolg wie früher. Aus den infizierten Sorten „empress“ und *bicolor* wurde wieder *Fusarium bulbigenum* isoliert. Auch Infektionsversuche mit *Fusarium gemmiperda* glückten. Beide *Fusarium*arten stimmen in den Konidien überein, sie unterscheiden sich aber dadurch, daß *F. gemmiperda* blaue Chlamydosporenhäufchen, *F. bulbigenum* aber ungefärbte bildet. Die *Fusarium*krankheit trat hauptsächlich bei *Narcissus bicolor* auf. Unterscheidung von der Älchenkrankheit ist leicht durch die fehlenden Flecken und dadurch, daß die Blätter von oben nach unten gelb werden.

Ferner wurde durch Infektionen mit einer *Ramularia* eine Wurzelkrankheit der Narzissen hervorgerufen, bei der auch die Blätter von oben nach unten absterben, aber viel schneller als bei der Zwiebelkrankheit.

Eine fernere Krankheit der Narzissen („*smeu*“ genannt) wird durch eine bisher unbekanntes *Botrytis* hervorgerufen, die die Blattbasis beim Hervortreten aus dem Boden befällt und die Blätter braun und rot macht; Sklerotien treten auf. Die Sprosse vertrocknen gewöhnlich vor der Blüte und die Blätter lassen sich leicht von der verfaulten Basis abziehen, wodurch eine Unterscheidung der Krankheit von der obengenannten der Wurzeln und Zwiebeln ermöglicht wird. Die Konidienträger der *Botrytis* treten immer, wenn auch nicht in großer Anzahl, auf den erkrankten Flecken auf.

Der Pilz sieht in Kulturen grau aus und hat größere Konidien wie *Botrytis cinerea*.

Auf den Narzissenfeldern kommt weiter eine *Botrytis* form vor, die öfter die Blätter einseitig von oben nach unten befällt und sehr schnell dieselben vernichtet. Es ist dies aber nicht die „smeul“-*Botrytis*, sondern die *B. cinerea*, welche durch den Wind über das ganze Feld verbreitet wird und alle Pflanzen befällt.

Zur Bekämpfung der Narzissenkrankheit ist mit Rücksicht auf die Alchenkrankheit strengste Musterung der Zwiebeln durchzuführen sowie der Boden mit Schwefelkohlenstoff oder einem Teerpräparat zu desinfizieren. Die „smeul“-Krankheit bleibt in der Regel nicht auf der Narzissenzwiebel, sondern geht mehr in die Erde über, doch findet man auch auf den Zwiebeln Sklerotien. Die Narzissenbrandsporen sind wenig empfindlich gegen Kupfersalze.

Die Anthraknose des Klees tritt überall in Holland, wo Klee gebaut wird, auf, und zwar besonders auf Rotklee und meist in amerikanischem Saatgut und äußert sich durch braune, vertrocknete Flecken inmitten eines scharf umschriebenen Randes von roter oder rotbrauner Farbe auf den Stengeln und Blättern. Isoliert wurde aus den kranken Pflanzen *Gloeosporium caulivorum* Kirchn. Außer diesem sind als Kleeanthaknosepilze noch *Gl. Trifolii*, *Colletotrichum destructivum* O'Gara und *C. Trifolii* O'Gara aus Amerika zu nennen. Vielleicht ist die *Pseudopezia Trifolii*, die allgemein auf Klee vorkommt, die Askusform von *Gloeosporium caulivorum*; zu beweisen war das freilich nicht, da die Infektionsversuche auf jungen Keimpflanzen, Stengel und Blätter resultatlos waren, vielleicht weil nur die Blütenstiele, die aber leider nicht mehr vorhanden waren, für den Pilz empfänglich sind. Sehr wichtig wäre die Feststellung, ob *Gloeosporium caulivorum* sich auf dem Saatgut erhält und dieses infiziert. Versuche, reife Samen damit zu infizieren, mißlingen. Sehr leicht ist dagegen die Infektion mit *Pseudopezia* kulturen.

Die Kirschenkrankheit in Uden ist teilweise auf die Einwirkung von *Armillaria mellea* auf die Wurzeln der Kirschbäume zurückzuführen, wodurch verschiedene Baumschulen einige Jahre nach der Anlage zugrunde gerichtet wurden. In anderen Baumgärten geht das Absterben langsamer vor sich und Gummosis tritt dabei in den Vordergrund. Auf dem in Uden angelegten Versuchsfelde mit gesunden Stämmen auf Boden, auf dem vorher Roggen, Hafer und Kartoffeln gebaut worden waren, wurde regelmäßig eine *Cytospora* spec. aus den absterbenden Zweigen isoliert, mit der Infektionsversuche mit und ohne Wunden, mit Myzelium und Sporen gemacht wurden, die im 2. Jahre Erfolge zeigten, indem einige Wunden stark Gummifluß zeigten und sich nicht wieder schlossen. Um sie herum war ein brauner, infizierter Fleck. In den Baumgärten zeigte sich das Absterben durch die Infektion des Holzes unter Gummibildung und Erzeugung nach außen gehender Wunden, wie bei der künstlichen Infektion. Da Pilzkrankheiten in Bäumen eine sehr lange Inkubationsperiode haben, werden die Infektionsversuche erst in einigen Jahren ergeben, wie die Krankheit entsteht. Im Gegensatz zu deutschen Forschern, wie Aderhold und Lüstner, welche letzterer die *Cytospora* für einen Saprophyten erklärt, hält Verf. sie für einen Parasiten, der sehr stark auftritt, wo der Boden, wie das in Brabant der Fall ist, starker Austrocknung ausgesetzt ist, und wo

der Kirschbaum ein abnorm dickes Holz bildet, schnell wächst, aber schließlich dem Angriff der *Cytospora* unterliegt. Die Pykniden kommen erst nach dem Tode der Zweige zum Vorschein. Bei einem Besuche der Kirschplantagen bei Kamp a. Rh. konnte Verf. sich überzeugen, daß dort dieselbe Krankheit wie in Uden herrschte und daß die *Cytospora* mit der *C. leucostoma* Aderh. identisch ist, falls es sich nicht um eine noch nicht beschriebene Art handelt.

Kartoffelkrankheiten: Die 1916 angefangenen Untersuchungen über die Mosaikkrankheit wurden fortgesetzt. Die Krankheit ist in allen Teilen Hollands aufgetreten, wie auch die *Rhizoctonia* und *Hypochnus*. Die betreffenden Felder dürfen in den nächsten Jahren nicht wieder mit Kartoffeln bebaut werden.

Mehrmals fand Verf. an Kartoffelausläufern und älteren Stengeln ein *Gloeosporium*, dessen Stromata an freien Knollen um die Augen herum deutlich sichtbar sind. Erst nach langen Bemühungen gelang es, auf Hafermehltagar die Sporodochien von *Gloeosporium* (*Colletotrichum*) *solanicola* O'Gara zu erhalten. Redaktion.

Westerdijk, Johanna, Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten“. Jaarverslag 1917. 80. 13 pp. Amsterdam (J. H. De Bussy) 1918.

Der Jahresbericht über 1917 enthält zunächst einen Bericht über die Anthraknose des Klees, deren Erreger näher studiert wurde; durch Infektionsversuche sollte erwiesen werden, in welchem Stadium die Infektion erfolgt. Neue Isolierungen von *Gloeosporium caulivorum* ergaben, daß die violetten, stets aus den erkrankten Flecken erhaltenen Formen nicht zum Zyklus von *Gloeosporium* gehören, ebensowenig die Asci von *Pseudopeziza trifolii*.

Zur Unterscheidung von *Pseudopeziza*, *Gloeosporium* und der violetten Form wurde das Auxanometer benutzt, wobei sich große Unterschiede zeigten. Im Laboratorium gelangen Infektionen auf abgeschnittenen Stengelstücken in Petrischalen nur sehr langsam, bei Keimpflanzen nie; auf den Feldern aber nur, wenn Blütenstengel vorhanden sind; sie und ihre Blätter werden, mit Sporen bespritzt, von Flecken bedeckt. Untersucht wurden roter und weißer Klee, Schwedischer Klee und Luzerne, von denen aber nur der rote Klee empfänglich zu sein schien. 3 Wochen nach der Infektion waren die infizierten Pflanzen mit Flecken bedeckt; auch die Luzerne zeigte auf Blättern und Stengeln die *Gloeosporium* flecke, was sich auch mit den Erfahrungen der Praxis deckt. Bei dem auf dem Felde infizierten Klee wurden wiederholt stark mit Sporen befallene, unreife, grüne Früchte beobachtet, infolgedessen die reifenden Samen sich schlecht entwickelten und mißfarbig wurden. Sehr häufig finden sich eingeschrumpfte Früchtchen mit dunkelvioletten Flecken. Nur selten wurden in der Samenschale Myzelien beobachtet, nicht aber in keimenden Samen. Kranke Samen ergeben in der Regel gesunde Keimpflanzen.

Bei verschiedenen Erbsensorten wurde 1917 die Aelchenkrankheit beobachtet, die sich durch braune Flecke an der Stengelbasis und den Wurzeln äußerte, welche letztere schließlich absterben. In einigen Fällen wurden in den braunen Flecken die Oosporen von *Pythium Saabeckianum* gefunden. Die Älchen fanden sich in den feinen Würzelchen und dem Wurzelhals lebend oder abgestorben und waren wohl die Krankheits-

ursache. In den infizierten lebenden Pflanzenteilen wurde *Tylenchus* nicht gefunden. Die häufigen Niederschläge im Juli trugen zur Erholung der erkrankten Erbsen bei.

Das **Kirschbaumsterben in Uden** trat bei den verschiedenen Varietäten und Unterlagen sehr verschieden auf. Es ist daher zu hoffen, daß durch Verwendung besserer Unterlagen und ganz gesunder Veredlungen die Krankheit größtenteils beseitigt wird.

Die **Verticilliumkrankheit der Zuckerrüben** tritt in Holland seit etwa 10 Jahren auf und hat vielen Schaden angerichtet. Das in den Gefäßen der Blattstiele und Nerven gefundene Myzel hat mit dem von *Verticillium albo-atrum* der Kartoffeln große Ähnlichkeit und wurde 1917 zu Infektionsversuchen von Rübensaatgut benutzt. Dasselbe war teilweise vorher mit Kupfervitriol desinfiziert worden, was einen günstigen Einfluß auf die Keimung und das Wachstum des Keimlings hatte. Übrigens entwickelten sich auch die infizierten Samen schneller als nichtinfizierte. Im Juli zeigte eine Rübe (Same mit Kupfervitriol behandelt und mit *Verticillium* infiziert) Krankheitserscheinungen; einige Gefäßbündel in den Blattstielen und -nerven waren verfärbt und in letzteren wurde Myzel gefunden. Die befallenen Gefäße sind meist mit einer gummiartigen (?) Substanz gefüllt und viele Thyllen vorhanden. Nachdem die Blätter eine Zeitlang feucht in einer Glasdose gelegen hatten, entwickelte sich auf den Blattflecken und -nerven ein *Verticillium*, das mit dem zur Infektion benutzten identisch zu sein schien. Während im Laufe des August auf den infizierten Feldern ein geringer Teil der Rüben erkrankt war, waren die nicht infizierten Ende August noch alle gesund. Jedenfalls ist der Urheber der Krankheit mit dem *Verticillium albo-atrum* nahe verwandt oder identisch. Da Kartoffeln und Rüben vielfach abwechselnd gebaut werden, ist es nötig, zu untersuchen, ob das *Verticillium* von einer der genannten Pflanzen auf die andere übergeht.

Zu Untersuchungen verschiedener *Gloeosporium*-arten verwendete Verf.: *Gloeosporium solanicola* O'Gara, *hedericola* Laub., *caulivorum* Kirchn., *marginans* Bub. u. Syd. und *Lycopersici* Chest. und konnte auf diese Weise verschiedene Gruppen unterscheiden. Untersucht wurden auch die Größenveränderungen der Sporen in den verschiedenen Nährböden, die auf Peptonsaccharose einerseits und auf Hafermalz andererseits besonders groß waren, und schließlich noch das Vorkommen von Pykniden.

Über die Züchtung parasitischer und saprophytischer *Phoma*-arten handelt ein weiteres Kapitel des Berichtes. *Phoma Richardiae* Mercer, *Ph. fictilis* Del. und *Ph. conidiogena* behalten das Vermögen der Pyknidenbildung bei; alle 3 leben saprophytisch und bilden sowohl auf Agarböden (vor allem sauren Fenchelsäften) leicht und lange Zeit Pykniden. *Zythia elegans* stimmt mit den *Phoma*-arten in der Kultur ganz überein. Anders verhalten sich die parasitischen *Phoma*-arten: *Phoma apiicola*, *Ph. mali* und *Ph. pomi*, *Ph. oleracea*, *Ph. Betae*, *Ph. cinerescens* und die verwandte *Phomopsis vexans*. Bei ihnen entstehen plötzlich keine Pykniden mehr und es bilden sich oft Luftmyzelien oder schwarze, gewundene Fäden. Die parasitischen *Plenodomus*-arten verhalten sich ebenso.

Redaktion.

Berichten van den phytopathologischen Dienst. (Maandbl. d. Nederlandsche. Pomolog. Vereenig. 1920. Nr. 2. S. 29—30.)

Teerpappkragenschildchen bewähren sich gegen Kohlmaden. — Über das Bespritzen mit wasserlöslichem Obstbaumkarbolineum während der Vegetationsruhe: Beerenobst 6 proz. im Februar, Apfel, Birne, Pflaume und Kirsche 6—8 proz. im Februar bis März, Koniferen (ausgenommen Lärche) bis Mitte März, *Buxus* bis Mitte Februar 6—8 proz., Rosen in Häusern 3 proz. Das Karbolineum wirkt außer gegen Schadinsekten auch gegen Milben und deren Eier, besonders gegen den Himbeerknospenswurm, Frost- und Beerenspanner. 50 proz. bewährt es sich als Anstrich gegen den Birnringelwurm und Obstbaumkrebs. Als pilztötendes Mittel hat es mindere Wirkung gegen *Monilia* und Mehltau; gegen Flechten und Moose nützt es doch. — Saatbeize und Uspulun oder Sublimat verdient den Vorzug vor der Kupfervitriolbeize zur Brandbekämpfung. *Matouschek* (Wien).

De Koning, M., Plantenziekten en vreemde houtsoorten. [Pflanzenkrankheiten und fremde Gehölzsorten.] (Tijdschr. ov. plantenziekten. Bd. 26. 1920. S. 213—215.)

Da in den Niederlanden verhältnismäßig wenige Gehölzsorten einheimisch sind, werden dort aus deutschen Mittelgebirgen, Südfrankreich und Ost-europa sowie aus Nordamerika und Asien usw. fremde eingeführt, so daß dort in Hainen und Parks 170 Gehölzsorten gezählt werden, außer Sträuchern und weniger häufigen Parkbäumen.

Über das Verhalten derselben Krankheiten gegenüber hat Verf. Untersuchungen angestellt, aus denen folgende Ergebnisse erwähnenswert sind:

1. Gesund bleiben und andere mehr empfängliche Gehölze ersetzen können: die Japanische Lärche, *Pinus excelsa*, *Chamaecyparis* und *Thuja*. — 2. Neue, sich dann auf den einheimischen Gehölzsorten festsetzende Krankheiten bringen mit die Nordmannstanne und die europäische Lärche. — 3. Mehr oder minder leiden an Krankheiten, die sie erst in den Niederlanden befallen: Banks Fichte, die Douglasstanne und die amerikanischen Eichen. 4. Sehr empfänglich werden und gehen an Krankheiten zugrunde, die in Holland nicht oder nur in mäßigem Grade auftreten, die Weymouthskiefer und europäische Lärche. *Redaktion*.

Van Peoteren, N., Verslag over de werkzaamheden van den phytopathologischen dienst in het jaar 1919. (Verslag en Mededeel. van d Phytopatholog. Dienst te Wageningen. No. 12.) 8°. 48 S. Wageningen (H. Veenman) 1920.

Der interessante Bericht enthält zum Teil eingehende Mitteilungen über folgende Pflanzenkrankheiten und Schädlinge:

An Hafer: Thrips und eine Fusarienkrankheit, an Weizen ebenfalls eine Fusarienkrankheit, die junge Keimpflanzen befällt; eine Gerstenkrankheit unbekannter Ursprungs, desgleichen eine Roggenkrankheit. In Nieuw-Weerdinge (Drente) wurde an Kartoffeln die *Chrysophlyctis endobiotica* entdeckt und auch in verschiedenen Gegenden Hollands *Hypochnus (Rhizootonia) Solani*. Bisher unbekannt war das Blauwerden der Kartoffeln dicht unter der Schale, deren Ursache unbekannt ist, sehr häufig im Berichtsjahr die Erscheinung, daß die Kartoffelpflanzen bloß dünne oberirdische Stolonen bilden. Auch hiervon ist die Ursache nicht bekannt. — Bei Rüben in Zeeland waren stellenweise die unter der Erde befindlichen Teile braun geworden, ohne aber Fäulnis zu zeigen; die Blätter waren grün geblieben. Es handelt sich wohl um eine durch Bodenverhält-

nisse hervorgerufene Erscheinung. Auf Tholen, wo großer Schaden entstand, zeigten die jungen Rübenpflanzen gerade unter den Blättern Einschnürungen und die Wurzeln wurden fadenförmig, so daß es fast unbegreiflich war, wie solche Pflanzen Nahrung aufnehmen konnten. Rübenbrand war ausgeschlossen, da Infektionsversuche erfolglos waren. Zusatz von gelöschtem Kalk zum Boden hatte gute Resultate. — An Klee wurde *Tylenchus devastatrix* besonders in Zeeland und Groningen beobachtet. Beim Flachs in Friesland fanden sich gruppen- und streifenweise rotbraune Samen, die teilweise gesund, teilweise aber weich waren. Stengel normal; Ursache war *Colletotrichum (Gloeosporium) linicolium*, das sich mit den Samen verbreitet, so daß vor Verwendung solcher Samen als Saatgut gewarnt wird. Einige Male wurde infolge des nassen Julis auch *Botrytis* beobachtet, die Flecken auf den Stengeln hervorruft. In Brouwershaven wurde auch *Thrips* schädlich, so daß Fruchtwechsel sich empfiehlt; an Stellen, wo im Vorjahre Flachs gebaut worden war, ist Anbau zu vermeiden. Da *Thrips* im Boden überwintert, sind Gräben und Raine rein zu halten. Auf weißblütigem Flachs bei Haamstede wuchs der Flachs auf Stellen mit schwerem Boden weniger gut als auf leichtem, legte sich in der 2. Juniwoche, wurde gelblich, die Stengel bleichten und wurden außerordentlich zerbrechlich, die Blüte war schwach und die Pflanzen siechten Ende Juni dahin. Ursache unbekannt. *Phoma herbarum*, wodurch der Flachs außerordentlich brüchig wird, fehlte, desgleichen Bakterien; Gefäßbündel waren groß, mit vielen körnigen, gelbbraunen Massen, vermutlich infolge abnormer Umsetzung von Nährstoffen, gefüllt, so daß wohl Bodenverhältnisse als Ursache der Erscheinung anzusehen sind. — Die *Canadapappel* litt an einzelnen Stellen stark durch eine krebsartige Krankheit, die vielleicht mit der in Amerika auftretenden, durch *Dothichiza populea* S. & B. verursachten identisch ist. — An *Ulmus Wheatlei*-Arten verursacht *Verticillium (alb atrum?)* braune Fleckchen und tötet die befallenen Bäume. Auch *Ulmus campestris* und *Acer* wird davon befallen. — An Eichen wurden in St. Nicolaasga die Knospen von *Coleophora lutipenella* derartig ausgehöhlt, daß die Bäume noch anfangs Juli kahl waren. — Weidenbäume an Wegen oder Wiesen wurden bei Ootmarsum durch eine eigenartige Krankheit an der Spitze oder ganz abgetötet. Am Baste der kranken Bäume waren viele Anschwellungen beobachtet, die mit einer geleeartigen, schleimigen Masse angefüllt waren, die durch die geborstene Oberhaut am Stamme herabfließt und bald vertrocknet. Wo sie gesessen hat, ist Kambium und Holz gebräunt, wenn auch nicht tief. Die schleimige Masse erinnert an den Eichenschleimfluß und den anderer Bäume und enthält Bakterien und Hefen, deren nähere Untersuchung leider unmöglich war, aber 1920 vorgenommen werden soll.

Stark unter Fraß litten die Bäume an der Landstraße zwischen Roermond und Eeh an *Porthotria dispar*. Zur Bekämpfung wurde 10proz. Karbolineum- und Kreolinlösung mit Erfolg angewandt und die Wintergespinnste von *Euproctis chrysorrhoea* wurden ausgeschnitten.

Obstpflanzen. An Apfelbäumen wurden die geflügelten Blutläuse im Garten des phytopathologischen Dienstgebäudes und in Oudenbosch beobachtet, gegen die Benzin sehr gut wirksam war; ferner *Paratetranychus spec.* auch an mit Karbolineum bespritzten Bäumen, *Hyponomeuta spec.*, gegen die Pariser und Uraniagrün von Wirkung waren, sowie *Phyllobius spec.*, gegen die gut zugebundene Papiersäckchen nützten. — Birnbäume wurden in Bergen op Zoom und Wageningen sehr heimgesucht. — Pflaumenbäume in Zeeland durch *Stercum hirsutum* und *Monilia cinerea*, gegen die 6proz. Karbolineumlösung erfolgreich war. — Stachel- und Johannisbereen litten unter Sperlingsfraß; *Incurvaria capitella* war im Bangert, in Drachten, Gorredijk, Loppersum und Leermens wieder häufiger; Bekämpfung durch Karbolineumbespritzung. — In Suid Beveland braune Blattränder, desgleichen in Wageningen an Johannisbeersträuchern; Schaden oft nicht unbedeutend. Eine *Ramularia spec.* und 2 nicht fruktifizierende Schimmelpilze wurden gewonnen.

Gemüsepflanzen: Bohnen: *Sclerotinia libertiana* häufig, bringt die Pflanzen zum Absterben. *Lygus*-Arten schädigten Stangenbohnen. Bekämpfung: Verwendung neuer Stangen, da Desinfektion der gebrachten mit Karbolineum zwecklos. — Kohlarthen: Großer Schaden durch Raupen von *Pieris Brassicae* und *P. rapae* in verschiedenen Teilen Hollands; Erdflöhe ebenfalls sehr schädlich; Bekämpfung durch Bespritzen mit 1% Pariser Grün erfolgreich. — Tomaten: *Ascochyta citrullina* an verschiedenen Orten.

Erdbeeren: *Anthonomus rubi* verursachte stellenweise vielen Schaden.

Treibhauspflanzen: *Euphorbia jacquinifolia*: Alle Blätter mit dunkelbraunen Flecken infolge von Teer- oder Asphaltdämpfen. Andere, unter denselben Be-

dingungen lebende Pflanzen, wie *Primula obconica*, *Poinsettia pulcherrima* usw., waren unbeschädigt. — *Helleborus*-Kulturen in Aalsmeer: Absterben der Blätter durch *Peronospora pulveracea*. Bekämpfung: Bespritzen mit 1½% Bordeauxbrei, doch Wirkung nicht ausreichend. — *Viburnum*: geschädigt durch *Lygus pabulinus* und *L. pratensis*; Bekämpfung durch 5% Karbolineumbespritzung vor Einbringen in die Glashäuser und Vermeidung von Treibkästen, in denen Dahlien gestanden haben. Für *Chrysanthemum* gilt dasselbe, bei dem mißgestaltete Blumen hervorgerufen werden. — Älchenkrankheit von *Convallaria* durch *Tylenchus pratensis* de Man; Behandlung mit heißem Wasser.

Von anderen Untersuchungen des Instituts seien erwähnt:

1. Schädigungen des Tabaks durch *Orobancha ramosa*, die in der 2. Hälfte des August und im September zunehmen. — 2. Bekämpfung des „De Rijk“ bei Erdbeeren in Beverwijk, einer durch Fraß der Raupen von *Tortrix Pilleriana*, *Acalla Schalleriana*, *Olethreutes Urticana* und *Rosana* verursachten Schädigung, erfolgt durch Absuchen der Schädlinge von den Blättern, besser aber durch Abschneiden der Blätter nach Beendigung der Erdbeerernte und Vernichtung des Laubes und nachherige Düngung der Erdbeerbeete. — 3. Die Kohlkragen, über deren Nutzen zahlreiche Versuche angestellt wurden, haben gute Erfolge für die Kohlernte ergeben, indem die Kohlflyge wesentlich weniger Schaden wie bisher anrichtet. Weitere Versuche sind für 1920 in Aussicht genommen. — 4. Wurmstichigkeit von Äpfeln und Birnen, ob verursacht durch *Carpocapsa pomonella*, noch nicht sicher. Festgestellt ist nur, daß die in jungen, abgefallenen Äpfeln vorkommenden Larven größtenteils die von *Hoplocampa testudinea* sind und erst später die durch *Carpocapsa pomonella* verursachte Wurmstichigkeit auftritt und die Zahl der von *Hoplocampa* beschädigten Äpfel viel größer ist als die der durch *Carpocapsa* geschädigten. Bespritzung mit Pariser Grün vermindert den *Carpocapsa*-Schaden bedeutend, den von *Hoplocampa* aber weniger. Weitere Versuche folgen. 5. Wanzen in Stangenbohnen richteten sehr großen Schaden bei Nieuwerkerk a. d. IJssel an. Sorgfältige Untersuchung der Bohnenstangen während des Winters ließen keine Spur von *Lygus* eiern oder -larven erkennen, doch sprach wieder viel dafür, daß die Schädlinge doch durch die Stangen auf die neuen Kulturen gebracht werden und daß, je länger die Stangen benutzt werden, desto stärker der Schädling auftritt. Versuche, die Stangen durch Karbolineum zu desinfizieren, waren erfolglos. — 6. Amerikanischer Stachelbeermehltau: Bespritzung mit Salizylsäure und Zusatz von Kainit erfolglos, dagegen waren die mit „Sodex“ günstig, desgleichen die mit verdünnter 3proz. Karbolineumlösung; bei beiden aber wurden die jungen Blätter stellenweise verbrannt. Gute Resultate gab auch Bespritzung mit Karbolineumlösung, doch waren die Brandschäden noch größer. Auch Burgunderbrühe mit Überschuß von Soda (1½ K. G. Kupfervitriol und 1½ K. G. Soda auf 100 l Wasser) hatte Erfolg. Nie aber gelang es, durch Sommerbespritzungen Plantagen wirklich mehltaufrei zu erhalten. — 7. Streifenkrankheit der Gerste: Versuche in Rottum und Wageningen zur Bekämpfung der Krankheit mit Kupfervitriol waren erfolgreich und nur bei Verwendung großer Quantitäten der Lösung wurde die Keimkraft der Gerste verringert. (Näheres s. Original!) Behandlung mit Sublimat und Formalin hatte ungenügenden Erfolg gegenüber der Warmwasserbehandlung. — 8. Rübenwurzelbrand richtete in Tholen großen Schaden an (s. oben!). — 9. Himbeerkrankheit bei Breda trat 1918 beunruhigend auf und wurde von Schoevers und Spierenburg näher untersucht und unter anderem das Vorkommen eines *Fusarium* an der Stengelbasis, wo sich kranke Flecken befanden, sowie eines *Coniothyrium* (*C. Fockeli* Sacc.) festgestellt. Reinkulturinfektionen 1918 und 1919 ergaben besonders die Bösartigkeit des letzteren Pilzes, der alle befallenen Pflanzen abtötete, wogegen die anderen Pilzarten weniger schädlich waren. Im Freien wurde der Boden mit Kupfersulfat, Kalifornischer Brühe und Karbolineum behandelt, desgleichen die Wunden an den abgeschnittenen alten Stengeln mit letzterem. Die behandelten Pflanzen entwickelten sich befriedigend. — 10. Älchenkrankheit des Tabaks in Deest: Die 1918 von Schoevers angestellten Versuche wurden 1919 fortgesetzt. Da vielleicht die Älchen an der obersten Fläche des Bodens nicht durch das angewendete Ammoniakgas abgetötet werden, wurde die damit behandelte Erde noch mit 10% Karbolineum und mit kochendem Wasser begossen und eine Anzahl junger Tabakpflanzen beim Auspflanzen mit ca. 4 cm breiten Manschetten aus Billroth-Batist oder Pergamentpapier, welche letztere aber viel zu wünschen übrig ließen, umgeben. Die Resultate mit Kalk und schwefelsaurem Ammoniak waren weniger günstig als 1918,

während vom Einfluß des Karbolineums und des kochenden Wassers gar nichts zu bemerken war, wohl weil das Versuchsfeld nicht hinreichend vorbereitet worden war und Boden von einem Felde auf das andere gebracht worden war. Die mit Manschetten versehenen Pflanzen standen im Sommer aber viel besser als die anderen, vielleicht weil dieselben etwas Regen bekommen haben, was bei den anderen nicht der Fall war. Leider war die Haltbarkeit der Manschetten nicht groß.

Redaktion.

Van Hall, C. J. J., Zickten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1919. (Mededeel. van het Institut. v. Plantenzickten. Nr. 39). Gr. 8°. 50 S. Batavia (Ruygrok & Co.) 1920. Brosch. 1 fl.

Vorliegender Jahresbericht enthält wieder viel des Interessanten aus berufener Feder über die Krankheiten und Schädlinge der Kulturgewächse in Niederländisch-Indien. Im Jahre 1919 haben besonders wilde Schweine und Ratten sowohl in Java wie auch in den außerhalb liegenden Besitzungen große Verwüstungen angerichtet. Der Westmonsun war normal und nicht besonders regenreich. Schimmelpilze haben daher an den oberirdischen Organen, z. B. der Kokospalme, und auch Wurzelkrankheiten, z. B. des Reises, nicht so großen Schaden angerichtet wie vorher. Nach einem in Java sehr regenreichen Mai fiel der sehr regenarme Ostmonsun ein, die Trockenheit dauerte während der nächsten 4 Mon. noch an, bis endlich in Java im November, in Sumatra aber schon im Oktober, wieder Regen fiel.

Was die einzelnen Kulturpflanzen anbelangt, so ist zu bemerken, daß *Hevea*, die 1818 viel zu leiden hatte, wenig heimgesucht wurde; nur *Ustulina* („nat rot“) schien stellenweise zuzunehmen. Die Kaffeekultur litt unter der Ausbreitung der *Stephanoderes hampei* in Java und Sumatra. Tee hatte viel weniger als sonst zu leiden und auch der Schaden durch *Heliopeltis* war gering, dagegen litt das Zuckerrohr stark unter Trockenheit und durch das plötzliche Auftreten der Gummikrankheit und von *Aleurodes bergi* und *A. longicornis* und der Tabak in Deli durch Raupenfraß. In Gehölzen trat *Xyleborus destruens* auf und schädigte das Holz sehr bei Soebah und in Malang.

Reis litt stark durch die „boorderplaag“ in den verschiedensten Teilen Javas und durch Ratten. Letztere und wilde Schweine schädigten auch die Maiskultur sehr neben der Trockenheit, welche letztere auch in den Cassavepflanzungen großen Schaden anrichtete. Von Krankheiten und Schädigungen einzelner Kulturpflanzen seien erwähnt:

An **Kartoffeln** wurden als sehr lange beobachtet: *Macrosporium Solani*, *Epilachna*, die Blattrollkrankheit und Schleimkrankheit; an **Arachis**: eine Bakteriose durch *Bacillus Solanacearum*, Raupenfraß und Cicadellidenschaden; an **Bataten**: *Cylas formicarius*, Raupen- und Rattenschaden; an **Waldkulturen**: Blattbrand, Schimmelkrankheiten, *Duomitus*, *Calotermes*, *Zeuera*, *Hypsipyla*, *Xyleborus destruens*, Erd- und Blattraupen sowie Engerlinge; an **Kakao**: der Krebs; an **Kohlarten**: Raupenfraß und Kohlfliege; an **Hevea** außer der oben genannten *Ustulina zonata* der Flecken- und Streifenkrebs, Wurzelschimmel durch *Fomes* und *Poria*, Wurzelfäule und (wahrscheinlich sekundär *Sphaerostilbe repens*), Raupenfraß und Termiten; an **Kokospalmen**: *Brachartona catoxantha*, *Hidari iravi*, *Limacodidae*, *Amathusia phidippus*, *Oryctes rhinoceros*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Latoia lepida*, *Sciurus notatus*, *Bronthispa longissima* Gestro; an **Kaffee** außer dem schon genannten *Stephanoderes hampei*: *Araeocerus fasciculatus*, *Limacodiden*, *Aleurodiden*, *Lecanium viride*, *Zeazera Coffeae*, *Poria* und *Hymenschæte*, *Pseudococcus virgatus*, *Xyleborus Coffeae*, *Hemileia*, *Sclerospora javanica*, *Marasmia* und *Cirphis*, Ratten, *Heliothis armigera*; an der Ölpalme: *Psysidae*- und *Limacodidae*-Raupen; an **Pfeffer**: *Elasmognathus hewitti*; am **Pisang**: außer der Schimmelkrankheit eine andere, unbekannte Krankheit; am **Reis**: *Nymphula depunctalis*, Wurzelfäule, Ratten, wilde Schweine, *Tetraneura oryzae*, *Schoenobius*, *Scirpophaga sericea*, *Helminthosporium oryzae*, *Leucania unipuncta*, *Spodoptera mauritia*, Engerlinge,

Schoenobius; an **Zuckerrohr**: Serehkrankheit, Gummi- und Streifenkrankheit, *Oregma lanigera* und *Chionaspis tegalensis*; an **Tabak**: *Chloridea* (*Heliothis*), *Prodenia*, Mosaikkkrankheit, *Lasioderma*, *Phytophthora nicotianae*, *Bacillus solanacearum*, *Gnorimoschema haliopa*, *Gonocephalum*, *Holaniana*; an **Tee**: *Fomes*, *Helio-peltis*, *Zeuzera coffeae*, *Xyleborus fornicatus*, *Stauropus alternus*, *Cephaleuros virescens*, *Setora nitens*, *Thosea cervina*, *Phytoptus Theae*, *Brevipalpus obovatus*, *Hyaloplus smaragdinus*, *Poecilocoris Hardwickii*.

Redaktion.

Schmid, A., Bericht der Zentralverwaltung der schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten über die Versuchstätigkeit in den Jahren 1913—1919. (Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz. 1919. Jahrg. 33. Heft 5. S. 513—528.)

Die günstigen Wirkungen einer Bekämpfung der Kartoffelkrankheit (*Phytophthora infestans*) mit Kupfersalzlösungen wird besprochen. Als Hauptursache des Auftretens der Herzfäule bei Runkelrüben mußte nach Käppeli und Morgenthaler die Nachbarschaft einer staubreichen, viel befahrenen Straße angesehen werden. Der Staub verhindert Atmung und Assimilation, wodurch die Pflanze geschwächt wird. Das Auftreten einer an Herzfäule erkrankten zusammenhängenden Zone, die einem das Runkelfeld durchziehenden alten Straßenlauf folgte, läßt aber schließen, daß neben anhaltender Trockenheit während des Sommers auch Bodeneinflüsse die Krankheit begünstigten. Man muß also dem Boden einen gewissen Wassergehalt bewahren und die von der Pflanze verdunstete Feuchtigkeitsmenge namentlich während der ersten Entwicklungsperiode nach Möglichkeit herabsetzen. Mit dem Steiner-schen Mittel zur Bekämpfung der Kohlhernie erzielte man gute Erfolge.

Matouschek (Wien).

Huizinga, D. S., Verslag Departem. van d. Landbouw in Suriname over het jaar 1918. 8°. 116 pp. Paramaribo (J. H. Oliviera) 1919. [Holländisch.]

Aus dem vorliegenden offiziellen Bericht über die Landwirtschaft in Surinam kommen für unsere Leser folgende Kapitel in Betracht:

Gerold Stahel berichtet über die Hevea-Blattkrankheit, durch die die jungen Hevea kulturen Surinams in 3—4 Jahren fast ganz vernichtet worden sind. Beinahe überall, wo Hevea pflanzungen Zwischenpflanzungen von Liberiakaffee haben, sind die übriggebliebenen Hevea-bäume durch *Erythrina glauca* ersetzt worden. Die zufällig übriggebliebenen wenigen Bäume leiden jetzt wesentlich weniger unter der Blattkrankheit, da die jungen Blätter weniger wie in geschlossenen Beständen von den *Scolicotrichum*-Konidien angegriffen werden. Nach Verf. hat die Hevea kultur auf dem Festlande Südamerikas keine Zukunft und sollte mehr auf die Inseln, wie Trinidad usw., beschränkt werden.

Der Liberiakaffee litt auch wieder stark an der „Zeefvaten“ Krankheit, die gegen Ende der Regenzeit einen ernsthaften Charakter annahm; sie konnte mit Erfolg durch Bespritzen mit Bordelaiser Brühe bekämpft werden. Das plötzliche epidemische Auftreten der *Sclerotium*-Krankheit erklärt sich wohl als Folge der großen Trockenheit 1917.

Von anderen, durch Pilze verursachten Kaffeekrankheiten hat die *Aercospora* („silverdraat“) nur geringen Schaden verursacht, während die „Krullotenziekte“ besonders ernstlich auftrat. Auch *Phyto-*

Phthora richtete auf verschiedenen Plantagen durch das Schwarzwerden der Früchte großen Schaden an.

Der Entomolog **A. Reyne** hat sein Augenmerk besonders auf den *Kakao-Thrips* gerichtet, dessen Biologie studiert wurde. Auch wurden orientierende Versuche mit Insektiziden angestellt. Die allein gefundenen Männchen wurden zuerst am 20. 9. beobachtet, und zwar in allen besuchten Plantagen. Von dreierlei die Kakaoblätter schädigenden Raupen wurden Schmetterlinge gezogen, die aber noch bestimmt werden müssen.

In den Kaffeekulturen wird ziemlich häufig über Störungen durch Ameisen beim Pflücken der Früchte geklagt. Weder Bespritzung noch Vergiften, noch auch Insektizide hatten gewünschten Erfolg. — In den Reisplantagen richteten *Pentatomidae* (Schildwanzen) Schaden an, indem sie die jungen Körnchen aussaugten. Auch Erdraupen schädigten den Reis.

A. W. Drost berichtet über Düngungsversuche von *Liberiakaffee*, *Kakao* und Versuche bei der *Sisalkultur*, deren Gesundheitszustand gut war, ferner bei *Hibiscus esculentus*, *Crotalaria juncea*, *Elaeis guineensis*, *Bixa Orellana*, *Miroxylon Pereirae* und Bohnen (siehe Original).

J. A. Liems beschreibt die Ernteergebnisse von *Kakao*, *Kaffee*, *Bananen*, *Mais*, *Cassaven*, *Reis* und *Kokosnuß* auf den verschiedenen Versuchsfeldern. Dann folgt ein ausführlicher Bericht von **E. van Drent** über Fruchtbäume und andere Nutzpflanzen, wie *Citrusarten*, *Myristica fragrans*, *Mangifera indica*, *Hevea brasiliensis*, *Castilloa nicoyensis* und *costaricana*, *Kixsia elastica*, *Ficus elastica*, *Zuckerrohr* und *Reis*.

Diesem Kapitel folgt aus **P. J. van Breemens'** Feder der Jahresbericht über die Kolonie *Curacao* und von **J. Mastenbroek** ein solcher über die „*Landskoffie onderneming Sloopwijk*“ 1918, die auch vielerlei Interessantes, besonders für den *Phytopathologen*, enthalten.

Redaktion.

Leijs, J. J., Verslag Departement van den Landbouw in Suriname over het jaar 1919. 8°. 80 pp. Paramaribo (J. H. Oliviera) 1920. [Holländisch.]

An Stelle von **Huizinga**, der zum Direktor der Surinamer Bank und Deligierten der Kulturbank ernannt worden ist, wurde Herr **J. J. Leijs** zum Landbau-Direktor ernannt, während die landwirtschaftliche Versuchstation als selbständige Abteilung des Departement van den Landbouw dem **Dr. G. Stahel** unterstellt worden ist, der Kulturgarten aber Herrn **E. van Drent**.

Auch der Bericht über das Jahr 1919 enthält viel Interessantes. Hervorgehoben sei aus der Versuchstation, daß der Distrikt *Coronie* für 5 Jahre als durch die „*Hartrotziekte*“ der *Kokospalmen* verseucht erklärt worden ist, dem 1919 noch 10 andere Distrikte hinzugefügt wurden. Wegen der *gelben Streifenkrankheit* wurde die Einfuhr von *Zuckerrohr* aus *Porto Rico* nach *Surinam* verboten und umgekehrt die Einfuhr von lebenden *Kakaopflanzen* wegen der „*Krullotenziekte*“ nach den *Westindischen Inseln* usw.

Die *mykologische Tätigkeit* war besonders, wie im *Vorjahr*, der Untersuchung der „*zeefvatenziekte*“ des *Liberiakaffees* gewidmet. Durch die *Südamerikanische Heveablattkrankheit* ist der *Kautschukpflanzenanbau* immer mehr zurückge-

gangen und nicht mehr lohnend. Die *Sclerotium*krankheit des *Liberiakaffees* ist in Obersurinam, wo sie 1917 und 1918 ernstlich auf einer Plantage aufgetreten war, wohl infolge des Bespritzens mit Bordeauxer Brühe und der großen Trockenheit i. J. 1919 fast ganz verschwunden. Auf einigen anderen Plantagen aber, wo sie fleckenweise auftrat, ist nur geringer Schaden angerichtet worden. Die „Krullotenkrankheit“ des *Kakaos* ist durch regelmäßiges und sorgfältiges Entfernen der grünen Krulloten vor dem Absterben derselben mit Erfolg bekämpft worden.

Aus dem Berichte des Entomologen **A. Reijne** sei erwähnt, daß auch 1919 in erster Linie der *Kakao-Thrips* weiterstudiert wurde, und zwar bezüglich des Einflusses häufiger Regenfälle auf die Zahl der Tiere. Als natürliche Feinde traten *Chrysopa*- und *Franklinothrips*-larven häufig auf und hatten auf die *Thrips*plage Einfluß, desgleichen einige Schimmelpilze; doch hatten Infektionsversuche mit Reinkulturen der letzteren negatives Resultat. Durch Zucht auf verschiedenen Blättern wurde festgestellt, daß der *Thrips* auf allen häufigeren wild vorkommenden Pflanzen, so auf *Triplaris surinamensis* und *Coccoloba latifolia* leben kann. Insektizide werden noch geprüft, um auf dieser Basis Bekämpfungsmittel zu finden. Der Blattfall infolge des *Thrips* fand 1919, wohl infolge der großen Trockenheit, erst im November statt (1918 im September).

Von anderen schädlichen Insekten seien vermerkt auf Kakao: *Xyleborus perforans* Woll., *Boccharis plenetinealis* Dyar, *Catephiodes zuleana*, *Zetesima theobromae* Busck. — Auf Kaffee: *Coptotermes Marabitanas* Silv., *Lecanium viride*. — Auf Reis: *Mormidea spec.*, *Sitotroga Cerealella* (unschädlich). — Auf Kokos: *Castnia Daedalus* (?) und auf Bananen: *Castnia Licus*.

J. E. van Amstel berichtet über Bodenuntersuchungen und Produkte verschiedener Nutzpflanzen sowie über verschiedene Kulturen,

A. W. Drost, der Landbau-Assistent, unter anderem über die Immunität des *Lagarto-Kakaos* (*Theobroma pentagonum*), der, aus Mittel-Amerika stammend, wahrscheinlich unempfindlich für die Krullotenkrankheit ist, wie 10jährige Versuche mit *Theobroma pentagonum* lehrten, die zwischen erkranktem *Th. Cacao* standen.

Über die Kolonie *Curaçao* berichtet, wie im Vorjahre, **P. J. van Breemen**, worauf ein Kapitel von **J. A. Liems** über verschiedene Kulturpflanzen und dann der Jahresbericht von **P. J. van Bommel** über „*Slotwijk*“ folgt. (Näheres s. Original!) Redaktion.

Dörfler, *Pflanzenschutzfibel*. Kl. 8°. 93 S. Dillingen a. D. (Landwirtsch. Verlag) 1920. 5 M.

Der größere Pflanzenzüchter wird, wenn ihm Krankheiten seiner Kulturpflanzen zu schaffen geben, entweder die Handbücher über Pflanzenkrankheiten zu Rate ziehen, oder er wird sich direkt an eine Pflanzenschutzstation wenden. Zur raschen Orientierung über Krankheiten anderer von ihm auch noch gezüchteten Pflanzen aber kann er getrost zu der vorliegenden „*Fibel*“ greifen. **Matuschek** (Wien).

Whetzel, H. H., *Cooperation among plant pathologists*. (Reprint. f. *The Cornell Countryman*, Ithaca, N. Y. Vol. 16. 1919.) 4°. 3 pp.

Ein auch für die Leser unserer Zeitschrift sehr beherzigungswerter Aufsatz aus der Feder des um den Pflanzenschutz so verdienstvollen Prof. H. Whetzel, worin er wieder zum Zusammenschluß und Zusammenarbeiten aller auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes Tätigen auffordert und über diesbezügliche Erfolge des War Emergency Board of American Plant Pathologists, dessen Chairman Verf. ist, in den Vereinigten Staaten berichtet. Mögen seine Bestrebungen auch in Deutschland zur Nacheiferung anregen!

Redaktion.

Whetzel, H. H., Democratic coordination of scientific efforts. (Reprint. fr. Science. New Ser. Vol. 50. 1919. p. 51—55.)

Eine unter den jetzigen Verhältnissen doppelt zu begrüßende Anregung zu gemeinsamem Vorgehen auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Tätigkeit und insbesondere dem der Pflanzenkrankheiten und des Pflanzenschutzes.

Redaktion.

Whetzel, H. H., Institute for plant protection. (Reprint. fr. Scientif. American Monthly. 1920. 2 pp.)

Nachdem sich die amerikanischen Pflanzenpathologen zum War Emergency Board und die angewandten Entomologen zu ähnlichen Vereinigungen zusammengeschlossen hatten, wurde auf einer gemeinschaftlichen Tagung derselben in Rochester, N. Y., am 20./6. 1920 die Gründung eines „National Plant Protection Institute“ angeregt und zur weiteren Durchführung des Planes ein permanentes Organisationskomitee gewählt, dessen Chairman Mr. G. R. Cushman ist, und das mit der Division of Research Extension of the National Research Council zusammen mit den Vertretern von Handel und Industrie, der American Phytopathological Society und der Association of economic Entomologists die weiteren Schritte zur Verwirklichung des Planes tun soll. 2 Klassen von Mitgliedern sind ins Auge gefaßt, nämlich wissenschaftliche und industrielle. Näheres hoffen wir, bald mitteilen zu können.

Redaktion.

Le service pathologique aux Pays-Bas. (Verslag en Mededel. van d. phytopatholog. Dienst te Wageningen. No. 13.) 8°. 8 pp. Wageningen (Druk v. H. Veenman) 1920. Preis 0,12 fl.

Eine interessante Beschreibung der Organisation des Pflanzenschutzes in den Niederlanden, aus der hier folgende Punkte hervorgehoben seien:

Das Personal für den phytopathologischen Dienst besteht aus 1 Inspektor als Chef, 3 Phytopathologen, 1 Ornithologen, 2 Agronomen und Gärtnern, 22 Angestellten und Kontrolleuren für den Außendienst und 1 Techniker für die Sammlungen. — Das Verwaltungspersonal umfaßt 6 Personen und 5 Laboratoriums-Unterbeamte.

Der Dienst zerfällt in folgende Sektionen: 1. Untersuchung der kranken und beschädigten, von Land- und Forstleuten, Gärtnern usw. eingesandten Pflanzen und Auskunfterteilung über die Bekämpfung usw. der Krankheit. 2. Allgemeine Propaganda für den Kampf gegen die Krankheiten im Gartenbau, 3. in der Landwirtschaft, 4. Kontrolle der zur Bekämpfung der Krankheiten erlassenen Gesetze, inklusive des Pflanzenexportes, 5. Ornithologische und Vogelschutzsektion, 6. Verwaltung und Statistik, 7. Museen und Ausstellungen.

Die kleine Schrift wird auch für alle in anderen Ländern mit dem Pflanzenschutz und Pflanzenkrankheiten Beschäftigten von Wert sein.

Redaktion.

Gray, G. P., and Hulbert, E. R., Physical and chemical properties of liquid hydrocyanid acid. (Univ. Calif. Agric. Exper. Stat. Bull. 308. 1919. p. 393—428. 4 Fig.)

Flüssige Blausäure, seit 1917 kommerziell als Räuchermittel gegen Insekten in Verwendung, findet rasch Einbürgerung. Man stellt 20 cbm flüssiger Blausäure (96—98 Proz.) in der Wirkung praktisch 1% Na-Cyanid gleich. Die Wirksamkeit der flüssigen Säure ist unter der Zelteindeckung auf den Baum am Boden am stärksten, während die gasförmig nach der bisherigen Methode erzeugte Blausäure die stärkste Giftwirkung oben in der Baumkrone äußert.

M a t o u s c h e k (Wien).

Bereiding van Bordeaux'sche pap. (Maandbl. Nederl. Pomolog. Vereeing. 1920. p. 47.)

Man nehme zur Herstellung von 1½ kg Kupfervitriol ¾ kg Kalk und 100 l Wasser. Um eine raschere Lösung hervorzurufen, gieße man dieses Salz in 8 l heißen Wassers, es muß der Wasserrest von 42 l kalt dazu gegossen werden, da die Lösung, die bei der Mischung mit Kalkmilch in die letztere eingegossen wird (nie umgekehrt!) kalt sein soll. Die Dauerhaftigkeit der Rübe wird erhöht durch Beigabe von Zucker (½%) zur Kalkmilch vor der Mischung. Die Prüfung der richtigen Beschaffenheit der Rübe mit Lackmuspapier und blankem Eisen wird beschrieben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wille, Johannes, Chlorpikrin als Schädlingsbekämpfungsmittel in seinen Wirkungen auf Tier und Pflanze. (Die Naturwissenschaften. Bd. 9. 1921. S. 41—48.)

Chlorpikrin (CCl_3NO_2), auch Trichlornitromethan, fand Verf. entgegen den Angaben G. B e r t r a n d s, fast ganz unlöslich in Wasser. Die deutsche Ledergasmaske mit dem A-Einsatz bewährte sich beim Arbeiten mit dem neuen Mittel aufs beste. Verf. verarbeitete die ganze französische, italienische und deutsche Literatur auf das genaueste und kommt hierbei zu folgenden Resultaten: Chlorpikrin ist als Räucher- oder Spritzmittel gegen Schadinsekten der Kulturpflanzen zu empfehlen, ferner gegen *Calandra granaria* (bei Erhöhung der Temperatur eine Beschleunigung der Wirkung). Er fand, daß letzterer Schädling nur dann in tiefen Kornhaufen oder in körnergefüllten Säcken restlos abgetötet wurde, wenn die Dosierung 40 cem in 1 qm ist und die Durchgasungszeit 22 Std. dauerte. Die Keimkraft des behandelten Getreides wurde dabei vermindert, die Backfähigkeit blieb erhalten. Desgleichen bewährte sich das Mittel gegen Termiten, Ratten und Mäuse. Bezüglich der letzteren fand Verf. die „Tödlichkeitszahl“ zwischen 1500 und 4500 liegend, wobei man unter dieser Zahl das H a b e r s c h e c. t-Produkt versteht, d. h. ist die Konzentration von 1000 cbmm/cbm bei 3 Min. langer Einwirkungsdauer, so erhöht man die Tödlichkeitszahl von 3000. Das H a b e r s c h e Produkt gilt auch für die Pflanzen; es wird möglich sein, die Parasiten auf ihnen bei der Winterbekämpfung abzutöten. Eine 8stündige Einwirkung gesättigter Chlorpikrindämpfe reicht zur Desinfektion verschlossener Behälter aus, da folgende Pilze total abgetötet werden: *Mucor*, *Botrytes*, *Penicillium* usw. Sporen von *Tilletia laevis* (Weizen) wurden in ihrer Keimkraft nach einer 20stündigen Durchgasung mit der Konzentration von 30 cem im cbm geschwächt. Bezüglich der gärenden Hefe ergab sich: 1 mg Chlorpikrin verlangsamt in 1 l Most die Gärung, 5—6 mg heben sie ganz auf. Zuerst verlieren die Hefezellen ihre Fortpflanzungsfähigkeit, nach sehr verlängerter Wirkungsfähigkeit sterben sie ab. Zum Abtöten innerhalb 24 Std. bei + 27° C muß eine Konzentration von 30—40 mg im Liter angewandt werden. Die Kahlhefe

des Weines war noch empfindlicher als die gärende Weinhefe: 2 mg Chlorpikrin im Liter Rotwein hielt während einer 6wöchigen Beobachtungszeit die Entwicklung der Kahlhefe völlig zurück. — Auf lösliche Fermente (sucrase de la levure, sucrase de l'aspergillus niger, Zymase, laccase de l'arbre etc.) wirkt das Mittel schwach hemmend. Die Erklärung der hohen Giftigkeit des Chlorpikrins für lebende Zellen ist noch nicht ganz geklärt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Roack, R. C., and Keenau, G. L., The adulteration of Insect powder with powdered daisy flowers (*Chrysanthemum leucanthemum* S.). (U. S. Departm. Agric. Washing. Bull. 795. 1919. 12 pp. 2 Pl. 1 Fig.)

Das echte Insektenpulver von *Chrysanthemum cinerariaefolium* wird oft mit Blüten von *Chrys. leucanthemum* verfälscht. Dies ist chemisch nur unzulänglich, aber durch mikroskopische Details genauestens zu ermitteln.

M a t o u s c h e k (Wien).

Parrott, P. J., The spray-gun: its use and abuse. (Canad. Horticulturist. Vol. 3. 1919. p. 116ff.)

Die „Spritzkanone“ scheint eine völlige Umwälzung der bisherigen Spritzmaßnahmen herbeizuführen. Da sie unter hohem Drucke arbeitet, erspart man Arbeit, Zeit, Material. Die Handhabung und Arbeitsmethode wird erläutert.

M a t o u s c h e k (Wien).

Günthart, A., Über die Entwicklung und Entwicklungsmechanik der Cruciferenblüte und ihre Funktion unter natürlichen und künstlichen Bedingungen. (Beiheft. z. Botan. Centralbl. Orig.-Arb. Abt. I. Bd. 35. 1917. S. 60—170. Mit 51 Textabbild.)

Die Beeinflussbarkeit der Cruciferenblüten ist ziemlich eng begrenzt und alle künstlich erzielbaren Abänderungen betreffen nur die Blühzeit und Funktionsdauer der Fortpflanzungsorgane. Die Empfindlichkeit ist am größten bei allotropen Formen, geringer bei hemitropen und am geringsten bei eutropen.

Mangelhafte Ernährung (steriler Boden, Erstlings- und Letztlingsblüten) hatte im Freien spezifischen Einfluß (Verkümmern namentlich der äußeren Stamina), dagegen war künstliche Änderung der Bodenbeschaffenheit wirkungslos. Bodenfaktoren wirken also offenbar schwächer als Belichtung, Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Auch intensivste Eingriffe, wie Abschneiden und Inwasserstellen knospentragender Sprosse, hatten geringe Ergebnisse.

Belichtungswechsel hat die augenfälligste Wirkung, jedoch nur auf Krone und Staubblätter, wo Lichtentzug Verkleinerung der Petala und geringeres Spreizen der Kron- und Staubblätter nebst Verblässen der Blütenfarbe bewirkte.

Erst hoch dosierte Temperatur und Luftfeuchtigkeit, wie sie unter natürlichen Verhältnissen nicht mehr vorkommen, sind wirkungsvoll, weswegen sich diese Wirkungen nur bei vereinzelt Freilandpflanzen finden, wo offenbar tieferwirkende Witterungseinflüsse vorliegen.

Die Präanthese kann durch Lichteinfluß allein nicht erklärt werden. Sie besteht hauptsächlich in einer Wachstums- und Entfaltungshemmung der Krone, die eine Folge der Verdunkelung ist. Bei Freilandpflanzen wurde

aber auch eine Verkürzung der Filamente und geringe Förderung des Stengels festgestellt.

Die Einflüsse der Witterung sind im allgemeinen geringer und vor allem weniger andauernd als bei künstlichen Versuchen. Andauernd sind dagegen die jahreszeitlichen Klimaunterschiede, und zwar nicht nur bezüglich der Temperatur, sondern auch für den Luftfeuchtigkeitsgrad, der im zeitigen Frühjahr und Herbst viel größer als im Sommer ist. Namentlich die Tagesschwankungen sind im Frühjahr und Herbst viel größer als im Sommer, so daß die allotropen Cruciferenblüten wohl beeinflusst werden können. Protogynie ist im Herbst und wohl auch im Frühjahr viel häufiger als im Sommer.

Auch örtliche klimatische Unterschiede, die andauernd und gleichmäßig wirken, haben Einfluß auf die festgestellten lokalen Variationen der Cruciferenblüten. Besonders die Hochgebirgspflanzen sind sehr extremen Witterungsverhältnissen ausgesetzt; ihre Kronen sind aber im allgemeinen, trotzdem Kälte die Petala verkleinert, nicht kleiner als bei Ebenenpflanzen, was auf Kompensation der Wirkung der niedrigen Lufttemperatur durch starke Bestrahlung hindeutet. Die Intensitätszunahme der Blütenfarben mit steigender Höhe ist bekannt. Hochgebirgspflanzen sind sehr häufig protogynisch, oft auch sehr stark protogynisch dichogam.

Weitere Forschungen, auch an Pflanzen verschiedener Familien unter Verwendung verschiedener, auch nicht in der freien Natur vorkommenden Agenzien, wie Radiumbestrahlung usw. können erst über die Empfindlichkeit der verschiedenen Familien und die Variationsbreite usw. Aufschluß geben.

Redaktion.

Boresch, Karl, Ein Fall von Eisenchlorose bei Cyanophyceen. (Zeitschr. f. Botan. Jahrg. 13. 1921. S. 65—78.)

Auf Erde eines Blumentopfes im Warmhause des Prager deutschen botan. Institutes fand Verf. einen dunkelsepiabraunen, fädigen Überzug, bestehend aus *Phormidium Retzii* (Ag.) Gom. nov. var. *nigroviolacea* Wille. Diese Cyanophycee wuchs in Algennährlösung sehr üppig, in den Reinkulturen enthielten sie wohl keine Diatomeen, wohl aber Bakterien, von welchen letzteren sie nicht befreit werden konnten. Die Rasenfarbe der Alge ist bei kräftigem Wachstum schwärzlichgrau bis olivgrün, wird aber später dunkelsepiabraun. Bei dieser Alge bei olivbrauner Färbung wurde eine bei Erschöpfung des Eisens im Nährsubstrat sich einstellende Verfärbung nach violett oder lila, braunrot oder gelbbraun festgestellt. Dieselbe ist durch den Abbau des Chlorophylls und eines dieser Alge eigentümlichen wasserlöslichen rotvioletten Farbstoffes bedingt und läßt sich durch Zufuhr von Eisen bei gleichzeitiger Anwesenheit von noch verfügbarem Stickstoff wieder rückgängig machen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schädelin, W., Beiträge zum Kapitel Spätfrost. (Schweizer. Zeitschr. f. Forstwes. Jahrg. 71. 1920. S. 329—344. 2 Taf. Fig.)

Beobachtungsort: Schattrain bei Bern; Beobachtungszeit: von Spätfrost 6. Juni 1918 bis jetzt. — Es ergab sich: Kahlschlag öffnet dem Spätfroste in Frostlagen Tür und Tor. In so geöffneten Frostlöchern können die Holzarten nur unter Schutz eines vorgewachsenen Schirmbestandes von frostharten Holzarten aufgebracht werden. Durch langsame natürliche Verjüngung und vorsichtiges Abdecken der Jungwüchse läßt sich der Spätfrostschaden erheblich vermeiden, sogar ganz vermeiden. Die Fichte erholt sich, die Rot-

buche aber wird als bestandesbildender Hauptbaum dauernd disqualifiziert. Innerhalb jeder Holzart gibt es Individuen, die bedeutende Abweichungen von der Norm in der Richtung der Frostempfindlichkeit und in der der Frosthärte aufweisen. Diese Eigenschaft sollte für die Praxis im Sinne der wirtschaftlichen Zuchtwahl fruchtbar gemacht werden. Folgende Skala ergibt sich: sehr frostempfindliche Holzarten: Walnuß, Erle, Rotbuche, Tanne, fremde Eiche, Fichte; mäßig frostempfindliche: einheimische Eiche, Bergahorn, Hagebuche, Ulme,; frosthart: Weymouthskiefer, gm. Kiefer. — Die Tafeln bringen Typen von Frostfichten, -Tannen und -Rotbuchen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wocke, E., Beobachtungen und Gedanken über Frostschäden in Westpreußen im Winter 1916/17. (Mitteil. d. Deutsch. Dendrolog. Gesellsch. 1919. S. 207—212.)

Auf Grund vieler Beobachtungen kommt Verf. zu dem allgemeinen Satze: Die zweckmäßigste Schutzwehr gegen Frostempfindlichkeit ist gute Ernährung der Holzgewächse.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wehmer, Carl, Leuchtgaswirkung auf Pflanzen und Gasschäden. (Jahresber. d. naturhist. Gesellsch. Hannover. 62/68. 1919. Bot. Abteil. Sitz. Ber. S. 28—29.)

Eigene Versuche ergaben, daß Leuchtgas auf oberirdische grüne Pflanzenteile in unverbranntem Zustande allerdings ähnlich einem akuten Gift wirkt; die unterdrückte Atmung spielt dabei keine Rolle; seine Schädlichkeit nimmt mit dem Grade der Verdünnung rasch ab, so daß Gemenge aus 50 Teilen Gas und ebensoviel Luft selbst gasempfindliche Pflanzen erst nach 2—3 Wochen langsam zum Absterben brachten (Blätter der Linde, Bohnen), auf andere aber nur entwicklungsstörend wirkten (Gartenkresse). Nach 70 Tagen lebte noch ungestört *Tradescantia*. Manche Pilze und anaerobe Bakterien können in unverdünntem Leuchtgase noch nach Wochen ungeschädigt wachsen. In Räumen, wo Gas gebrannt wird, können nur die Verbrennungsprodukte (H_2SO_3) als pflanzenschädigend in Frage kommen. Pflanzenwurzeln werden oft in wenigen Tagen akut geschädigt: zuerst Verwelken der Blätter, nach längerer Zeit sterben Zweige und Knospen ab, krautige Pflanzen gehen oft schon nach 3—4 Tagen ein, Bäume in 1—2 Jahren. Unverdünntes Leuchtgas wirkt auf Pflanzen ähnlich dem Äther, also Lahmlegung der Zelltätigkeit, bei rechtzeitiger Unterbrechung der Narkose geht das Wachstum ungestört weiter, ansonst tritt zuletzt der Tod ein. Für die von Erde umschlossenen Wurzeln ist die Gefahr besonders groß. Träger dieser Wirkung sind nicht nur die Kohlenwasserstoffe des Gases. Alleebäume sind der beste Indikator für verdeckte Rohrschäden, das vorzeitig fallende oder gilbende Blatt ihr erstes Zeichen. Natürlich können andere Ursachen ähnliche Wirkungen haben; die Deutung des Bildes verlangt Vorsicht. Bekannte Fälle an Alleen in Hannover werden diskutiert. Pflanzenschäden, als Objekt der Pflanzenpathologie, können durch rein chemische Untersuchungen zwar nicht aufgeklärt werden, Leuchtgasschäden aber nicht ohne solche. Neuere, sonst beachtenswerte Arbeiten von Botanikern über diese praktisch wichtige Frage mußten deshalb in der Hauptsache unfruchtbar bleiben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Rusnov, P., Die Entkalkung des Bodens durch den Einfluß SO_2 -haltiger Rauchgase. (Centralbl. f. d. ges. Forstw. Jahrg. 45. 1919. S. 283—290.)

Die SO_2 -haltigen Abgase vom Kupferhüttenwerk Außerfelden bei Bischofshofen (Salzburg) beschädigen arg die an den Berghängen des Salzachtals stockenden Bestände. Dort sammelte Verf. Bodenproben, die er analysierte. Es zeigte sich: Der Beschädigungsgrad der Vegetation steht in keinem proportionalen Verhältnis zu der Bodenentkalkung. Die Kalkgehalte sind in diesem Rauchschadengebiet nirgends so tief gesunken, wie sie Wieler in seinem Werke „Pflanzenwachstum und Kalkmangel im Boden, 1912“ angibt, obwohl die Beschädigungsgrade ebenso groß sind. Bei 1,74% CaO im Boden ist z. B. die Schädigung ebenso groß wie bei 0,00 oder 0,06% CaO . Man sieht, daß die Kalkgehalte der Böden jedenfalls weit weniger zu brauchen sind als die Schwefelsäuregehalte der Nadeln und Blätter. Wieler und andere gehen aber von der unzutreffenden Voraussetzung aus, daß der Rauchschadenexpert nur vom Schwefelsäuregehalt aus auf die Tatsache der Rauchbeschädigung und deren Grad schließt, also einfach bei 0,2% oder weniger SO_2 in den Blättern und Nadeln den Ort als durch Rauchgase nicht geschädigt, bei mehr als 0,2% SO_2 dagegen den betreffenden Bestand als rauchgeschädigt erklärt. Verf. ist nicht dieser Ansicht, da die Lebensverhältnisse, unter denen die Bäume stehen, unbedingt maßgebend sind. Sind erstere günstig, dann halten die Bäume mehr aus. Man darf daher die Schwefelsäuregehalte der Nadeln oder Blätter von verschiedenen Rauchschadengebieten oder gar von verschiedenen Pflanzenarten untereinander nicht vergleichen. Jeder Rauchexperte soll mit dem Lokalaugenschein beginnen. Zeigt sich weder makroskopisch noch mikroskopisch an den Bäumen irgendeine Krankheitserscheinung, so wird er zu keiner Bestimmung des H_2SO_4 -Gehaltes der Blätter oder Nadeln schreiten. Sind die Bestände aber schon makroskopisch als geschädigt zu erkennen und Zuwachsrückgänge vorhanden, und auch mikroskopisch die Abwesenheit oder untergeordnete Rolle von Pilz- oder Insektenschäden konstatiert, so wird das Rauchschadenbild verdeutlicht, wenn man auch eine mit dem Beschädigungsgrad zunehmende Höhe der H_2SO_4 -Gehalte der Nadeln (Blätter) konstatieren kann. Zu dieser Verdeutlichung des Bildes können die Kalkgehalte der Böden rauchgeschädigter Gebiete nichts beitragen. Wieler's Untersuchungen sind aber sicher imstande, dem Land- und Forstwirte den Weg zu weisen, wie er den geschädigten Boden, wenn die schädigende Rauchquelle versiegt, wieder rasch in den normalen, gesunden Zustand bringen kann.

M a t o u s c h e k (Wien).

Parent, F., Zur Erinnerung an die Sturmschäden im Böhmerwald 1917. (Österr. Forst- u. Jagdzeitg. Jahrg. 38. 1920. S. 48. 2 Fig.)

1870 verheerte ein orkanartiger Sturmwind große Teile der böhm.-bayerisch. Waldungen; eine Borkenkäferkalamität zwang zum Abtrieb ausgedehnter Waldflächen. Am 25. 11. 1917 wurden innerhalb weniger Minuten über $\frac{1}{2}$ Mill. Festmeter Holz durch einen Orkan geworfen; das engere Gebiet dieses Sturmes umfaßte ein Oval 50×30 km. Nesterbrüche von kleinster Ausdehnung und Flächenbrüche bis zu 100 ha Größe wechselten mit km-langen Gassenbrüchen und Tausenden von Einzelbrüchen. Zum Großteil wurden hiebsunreife Bestände geworfen. 16. 1. 1918 warf ein neuerlicher Sturm mehrere Tausend Festmeter der angerissenen Bestände nieder. Die Aufarbeitung des geworfenen Holzes war eine recht schwierige, da noch der Krieg tobte; jetzt sind nur kleine Reste noch draußen. Eine strenge Kontrolle wegen eventuellen Auftretens der Borkenkäfer ist eingeführt worden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Etter, Beobachtungen über die Wirkung der Stürme vom Januar 1920 auf den Wald. (Schweizer. Zeitschr. f. Forstw. Jahrg. 71. 1920. S. 126—127.)

Mitte Januar 1920 litten die Schweizer Wälder sehr unter langandauernden Stürmen, der Waldboden war dazu durch sehr starke Niederschläge stark durchweicht. Massenwindwürfe gab es besonders in vertieften Bodenpartien, wo das Wasser in Tümpeln lag. Infolge des breiigen Bodens gaben hier dem Winddrucke sogar die sonst sturmfesten Holzarten wie Birke, Eiche, Rotbuche nach. Sonderbarerweise wurden an den dem Winde abgekehrten Schlagrändern Rottannen mittleren Alters meist häufiger geworfen als im Bestandesinnern. Hierfür gibt Verf. folgende Erklärung: am Schlagrande (östl. Bestandesrand) entbehren die Stämme der Stütze von Nachbarbäumen und des Gegendruckes der gepreßten Luft im Gegensatz zu Stämmen im Bestandesinnern. Die Wurzelzerreibungen und die Kronenerschlagung bringen Zuwachseinbußen mit sich.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schwerin, Fritz, Graf von, Baumkronen als „Windkugeln“. (Mitteil. [Jahrb.] d. Deutsch. Dendrolog. Gesellsch. 1919. S. 181—182. 1 Taf.)

Je einsamer der Spitzahorn steht, desto eher formt der Wind die Krone des Baumes zu einer Windkugel (hochgelegene Teltower Kreisschaussee). Dasselbe gilt für Roßkastanie und die gemeine Esche, nicht aber für die Verwandten *Acer Negundo*, *A. dasycarpum*, *Fraxinus pubescens*. Diese Befähigung dürfte eine spezifische Eigenschaft sein, die, wie jede andere auch, unabhängig von sonstigen Einflüssen ist. Der Wind trifft die Baumarten, welche zur Windkugelform neigen, von allen Seiten, die Kugelform ist gewissermaßen ein Selbstschutz der Pflanze gegen Astbruch oder Umwurf. Geht die Allee in den Wald, so werden Windkugeln nicht erzeugt, da der Baum geschützt ist.

M a t o u s c h e k (Wien).

Pillichody, A., Verschiedenes Verhalten gegen Windströmung. (Schweiz. Zeitschr. f. Forstwes. Jahrg. 71. 1920. S. 154—155. 1 Taf.)

Besprochen wird das verschiedene Verhalten zweier Pappelarten gegenüber einer ständigen Windwirkung: eine 30jährige Allee, auf halber Länge mit Kanadapappeln bestellt und auf der anderen Hälfte mit italienischen Pappeln, rechtsufrig der Rhone bei Saillens (Wallis). Die Kanadapappeln zeigen mit größter Regelmäßigkeit und Einstimmigkeit eine Neigung, die der herrschenden Windströmung talaufwärts entspricht. In ihrer Krümmung sind die beiden Glieder so gut ausgerichtet geblieben als am Tage, wo sie gesetzt wurden. Dem starken Wachstum hat der Kampf gegen den Wind keinen Abbruch getan. Die darauffolgenden italienischen Pappeln zeigen sich dem Talwind gegenüber völlig indifferent, die Pappeln stehen steif und senkrecht, das Wachstum normal. Der erstere Baum hat eine richtige Baumkrone und entwickelt eine relativ große Blattfläche, der zweite hat ja einen spindelförmigen Wuchs, ohne namhafte Verbreiterung durch stärkere Seitenäste, wozu noch die ortsübliche Aufastung der Pappel zu Futterzwecken dazukommt. Bei der ersteren Pappel käme noch dazu die nicht so starke Entwicklung der dem Winde ausgesetzten Stammpartie wegen der austrocknenden Wirkung der Luftströmung gegenüber der geschützten Seite. Demgemäß würde die starke Krümmung auch noch durch einen starken Druck in der Längsrichtung des Stammes begünstigt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Klebahn, H., Impfv ersuche mit Pfropfbastarden. (Flora. N.-F. Bd. 11/12. Festschr. f. Stahl. 1918. S. 418—430.)

Mehrfach behauptet man, daß bei Pfropfungen eine gegenseitige Beeinflussung von Pfropfreis und Unterlage hinsichtlich des Angriffes von Parasiten existiere; doch liegen Beweise dafür nicht vor. Wie verhalten sich nun die Pfropfbastarde in dieser Hinsicht? Verf. experimentierte mit *Septoria lycopersici* und *Cladosporium fulvum* bezüglich ihres Verhaltens gegen *Solanum-Chimären*. Es zeigt sich: Die Chimäre ist nicht gegen Infektion geschützt, wenn sie als Außenschicht nur die Epidermis der unempfindlichen Pflanze hat. Ob diese einen gewissen Empfänglichkeitsgrad annimmt oder ob sie als ein Widerstand wirkt, der überwunden wird, ergeben des Verf.s Versuche nichts Bestimmtes. Bei dem Versuche mit *Solanum tubingense* war das *Septoria-Myzel* in das aus Nachtschatten bestehende *Mesophyll* eingedrungen, ohne hier zu einer stärkeren Entwicklung zu kommen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Fruwirth, C., Das Unkraut und seine Bekämpfung auf dem Ackerland. 2. Neubearb. Aufl. 8°. 53 S. 3 Taf. u. 29 Textabbild. Berlin (Paul Parey) 1918. Brosch. 4,80 M.

Verf., o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien, hat der im Jahre 1912 erschienenen 1. Auflage bereits 1918 die 2. folgen lassen können, die in jeder Beziehung den seit 1912 erzielten Fortschritten Rechnung trägt.

Sie enthält Kapitel über Herkunft und Verbreitung der Ackerunkräuter, die Schädigung durch Unkraut, die Arten desselben (Samen- und Wurzelunkräuter), die Quellen der Verunkrautung, Verhütung und Vernichtung des Unkrautes und die Förderung der Unkrautbekämpfung.

Von besonderem Werte ist das Büchlein auch deshalb, weil es in Verwertung bei uns unbekannter Forschungsergebnisse und eigener Beobachtungen in erster Linie die Anwendbarkeit und Wirksamkeit einzelner Maßregeln im bäuerlichen Betriebe erörtert. Von einer Beschreibung der einzelnen Unkräuter ist mit Rücksicht auf Zweck und Umfang des Heftes abgesehen worden und dafür eine tabellarische Übersicht verbreiteter Unkräuter gegeben worden, die die für den Praktiker wichtigsten Eigenschaften zusammenfaßt.

Zur Förderung der Unkrautbekämpfung, besonders bei kleinen Parzellen, befürwortet Fruwirth dauernde Sorge für Beachtung und Durchführung bestehender Gesetze und Polizeiverordnungen, ferner Prämierung von Wirtschaftsbetrieben nach Unkrautreinheit, Belehrung in bäuerlichen Kreisen, auch durch Flugblätter, zunehmende Verbreitung der Saatenanerkennung, da bei dieser die Unkrautreinheit einen wichtigen Beurteilungsgrund bildet, und schließlich genossenschaftliche Anschaffung solcher Bekämpfungsgeräte, welche in bäuerlichen Wirtschaften der Einzelne nicht genügend ausnützen kann, wie z. B. Saateggen, Unkrautbürsten, Maschinen gegen Wurzelunkräuter, Hederichjäter, Unkrautspritzen, Windfegen, Trieure und Sortierzylinder.

Der gute Name des in Wissenschaft und Praxis rühmlichst bekannten Verf. bürgt für die Güte des hier Gebotenen. Das Büchlein kann daher warm empfohlen werden.

Redaktion.

Schubert, Ein gutes Mittel gegen Hederich (Til) und Ackerhohlzahn (Ton). (Tirol. Bauernzeitg. 1920. S. 5.)

Verf. bekämpfte beide Unkräuter durch Abeggen der jungen Getreidesaaten erfolgreicher als durch Anwendung von Kalkstickstoff und feingemahlene Kainits.

M a t o u s c h e k (Wien).

Plantenziekten waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring. (Verslag. en Mededeel. van d. phytopathol. Dienst te Wageningen. No. 11.) 8°. 12 pp. 3 Taf. Wageningen (Druk H. Veenman) 1920. [Holländisch.] Preis 0,25 fl.

Eine kurze, für die Feldbeschau berechnete und mit guten Abbildungen versehene Schilderung einer Anzahl noch weniger bekannter Krankheiten unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Aufgeführt werden:

1. Getreidekrankheiten durch: *Tilletia Tritici*, *Ustilago Tecta Hordei*, *U. tritici*, *U. nuda Hordei*, *U. Avenae*, *Urocystis occulta*, und ferner Bekämpfungsmaßregeln gegen Steinbrand, Staubbrand, Roggenstengelbrand, *Helminthosporium gramineum*.

2. Krankheiten der Hülsenfrüchte: *Gloeosporium Lindemuthianum*, *Ascochyta Pisi*. 3. Kleestengelbrand (*Gloeosporium caulivorum*) und *Helminthosporium teres*, *Gibberella*, *Phoma Betae*, *Colletotrichum*-Krankheit des Flachses und Mosaikkrankheit der Bohnen. Redaktion.

Iwanoff, B., Zweiter Beitrag zur mykologischen Flora Bulgariens. (Revue d'institut. de recherches agronomiques en Bulgarie. T. 1. Sofia 1919. p. 59—64.)

Ausflüge auf den Belasitzaberg ergaben parasitische Pilze, von denen eine Zahl für Bulgarien neu ist. Matouschek (Wien).

Fitzpatrick, Harry Morton, Monograph of the *Coryneliaceae*. (Repr. fr. Mycologia. Vol. 12. 1920. p. 206—238, 239—267. Plate 12—18.)

Eine sehr sorgfältig durchgearbeitete Monographie der 1891 von Saccardo aufgestellten Familie der *Coryneliaceae*, deren Vertreter meist tropisch oder subtropisch sind, und die den *Perisporiaceae* näher als den *Sphaeriales* steht, zu denen sie früher gerechnet worden ist.

Die *Coryneliaceae*, die typische parasitische Pilze sind, umfassen nach Verf. 4 Genera, nämlich *Caliciopsis*, *Sorica*, *Corynelia* und *Tripospora*. Neu von ihnen sind vom Verf. folgende Arten aufgestellt worden:

Caliciopsis calicioides (Fries) comb. nov., *C. subcorticalis* (Cooke & Ellis) comb. nov., *Corynelia bispora* sp. nov., parasitisch auf *Podocarpus milanjani* in Zentral-Africa, *C. nipponensis* sp. nov., paras. auf *Podocarpus macrophylla* Don in Japan, *C. brasiliensis* sp. nov., paras. auf *Podocarpus spec.* in Brasilien, *C. portoricensis* sp. nov., paras. auf *Podocarpus coriacea* auf Porto Rico, *C. jamaicensis* sp. nov., paras. auf *Podocarpus purdieana* in Jamaica.

Der *Hypsotheca thujina* Ellis & Everh., von der Verf. nur wenig Material gesehen hat, würde er den Namen *Caliciopsis thujina* (Ell. & Everh.) comb. nov. geben, falls sie hier eingereiht werden sollte. Ohne sie sind bisher 12 Arten aus der Familie bekannt. Redaktion.

Chardon, Carlos E., A list of the *Pyrenomycetes* of Porto Rico collected by H. H. Whetzel and E. W. Olive. (Reprint. fr. Mycologia. Vol. 12. 1920. p. 316—321.)

Zweite Abt. Bd. 54.

1916 haben Whetzel und Olive während eines kurzen Aufenthaltes in Porto Rico neben Rostpilzen usw. noch 65 Arten von Pyrenomyzeten gesammelt, die Verf. unter Angabe des Fundortes und der sie beherbergenden Pflanzen aufzählt, nämlich:

2 Hysteriales, 22 Perisporiaceae, 1 Coryneliacee, 1 Microthyriacee, 6 Nectriaceae, 4 Hypocreaceae, 19 Dothideales, 1 Cucurbitariacee, 3 Mycosphaerellaceae, 1 Pleosporacee, 1 Clypeosphaeriacee und 4 Xylariaceae.

Redaktion.

Laibach, F., Untersuchungen über einige Septoria-Arten und ihre Fähigkeit zur Bildung höherer Fruchtformen. I. u. II. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 30. 1920. S. 201—223. Mit 12 Textabbild.)

Die Untersuchungen über die Zusammenhänge der Fungi imperfecti mit höheren Fruchtformen werden durch vorliegende Arbeit in erfreulicher Weise erweitert, da die Bearbeitung einzelner Gattungen auch für die phytopathologische Praxis von Wichtigkeit ist. Scheint doch das Studium der Pflanzenkrankheiten zu sehr auf das der wirtschaftlich interessanten Schädlinge beschränkt zu sein, während verwandte, auf unwichtigen Nährpflanzen vorkommende Arten zu wenig berücksichtigt werden.

Verf. hielt daher eine Bearbeitung der Gattung Septoria und ihrer verwandten Arten in diesem Sinne für wichtig, da sie sehr reich an häufig vorkommenden Arten sind, frisches Material daher leicht zu beschaffen ist und man ferner für eine Anzahl Septoria- bzw. Pleospora-Arten die fast ausschließlich zur Askomycetengattung Mycosphaerella gehörenden höheren Fruchtformen kennt. Nur Septoria rosae Desm. hat als Schlauchfrucht eine Sphaerulina.

Eine Beschränkung auf Septoria war aber unmöglich, da nicht selten Mycosphaerellaarten gefunden wurden, die zu anderen Imperfekten-Gattungen gehörten, wie zu Ramularia und Cercospora, über die an anderer Stelle berichtet werden soll.

Das Material wurde zur Gewinnung dünner Serienschritte in schwacher Flemmingscher Lösung fixiert und durch Vermittlung von Chloroform in Paraffin eingebettet; gefärbt wurde nach Heidenhain mit Eisenhämatoxylin. Für Reinkulturen dienten die feuchten Kammern oder Reagenzröhren, als Nährboden aber fast ausschließlich Pflaumendekoktagar.

Infektion erfolgte durch Ausschleudernlassen der Askosporen oder Übertragung von Konidienaufschwemmung in Wasser auf die zu impfenden Pflanzenteile, die dann unter Glasglocken blieben, bis die Infektion sichtbar wurde.

Die erste Untersuchung bezog sich auf Septoria sorbi Lasch und verwandte Septoriaarten und ergab den Zusammenhang der S. sorbi mit der auf überwinterten Blättern von Sorbus aucuparia vorkommenden Mycosphaerella aucupariae (Lasch) Laib. Auf anderen Sorbusarten kommen noch Septoria hyalospora und S. pircicola vor, die mit S. sorbi nahe verwandt sind, aber wegen ihres biologischen Verhaltens und ihrer Schlauchfrüchte als getrennte Arten vom Verf. betrachtet werden. Man hätte also neben der schon früher als Schlauchfrucht von S. pircicola Desm. bekannten Mycosphaerella sentina (Fuck.) Sehr. auf Birnblättern 2 Mycosphaerellaarten auf Sorbus, nämlich M. aucupariae (Lasch) mit der Nebenfruchtform S. sorbi Lasch auf Sorbus aucuparia, und M. topographica (Sacc. et Speg.) Lindau mit der Nebenfruchtform S. hyalospora (Mont. et Ces.) Sacc. auf Sorbus terminalis. Ob die Pilze auf Sorbus domestica und S. aria mit der einen oder anderen identisch sind, ist noch nachzuweisen. (Näheres s. Orig.)

Als 2. Pilz wurde *Septoria scabiosicola* (DC.) Desm. untersucht, der auf *Knautia arvensis* und *silvatica*, *Scabiosa atropurpurea*, *columbaria* und *ochroleuca*, ferner auf *Succisa pratensis* vorkommt, während Spezialformen auf *Cephalaria spec.*, *Knautia hybrida* und *longifolia* sowie *Scabiosa Balansae* vorkommen sollen.

Durch die Infektionsversuche wurde die Zahl der Wirte noch um einige vermehrt, die als gesonderte Arten oder Spezialformen aufgestellten Septorien aber für unberechtigt erklärt. Bezüglich der Einzelheiten ist die Originalarbeit nachzulesen. Aus ihnen ergibt sich folgende Synonymie:

Septoria scabiosicola (DC.) Desm., 21. Not., Ann. sc. nat. Sér. III T. 20. 1853. p. 96:

Sphaeria lichenoides f. scabiosicola DC., Fl. fr. V. 1815. 149. — *Depazea vagans f. scabiosicola* Fr. Syst. myc. II. 1823. 532. — *D. purpurascens v. scabiosae* Kickx, Fl. crypt. Louvain 1835. — *D. scabiosicola* Desm., Pl. crypt. éd. I. 1834. 722; éd. II. 1847. 179. — *Ascochyta scabiosae* Rbh. in Klotzsch, Herb. myc. 1253. 1849. — *Septoria scabiosicola f. cephalariae* P. Syd., Myc. march. 1761. 1887. — *S. f. scabiosae Balansae* P. Brun., Act. soc. Linn. Bordeaux. XLIV, sér. V. T. 4. 1890. 266. — *f. Knautiae hybridae* P. Brun. (ebd.) — *f. Knautiae longifoliae* P. Brun. (ebd.) — *S. dipsaci* Westend., Not. V. No. 89, Bull. ac. belge Bruxelles. Sér. II. T. 2. 1857. 574. — *S. dipsaci* Schiederm., Hedwigia. 18. 1878. 174. — *S. dipsaci* Rbh. in Sydow, Myc. march. 2277. 1888. — *S. fullonum* Sacc. Syll. III. 1884. 553. — Als wahrscheinlich synonym: *Rhabdospora scabiosae* Fautr., Rev. myc. XII. 1890. 127. — *Rh. succisae* Karst. & Fautr., Rev. myc. XIII. 1891. 9.

Redaktion.

Falek, Kurt, Mykogeografiska anteckningar från Medelpad. (Svensk botan. Tidskr. Bd. 14. 1920. p. 223—231.)

Es wird die Verbreitung der der *Geranium silvaticum* bewohnenden Arten *Puccinia Geranii*, *P. Morthieri* und *Uromyces Geranii* in Kartenskizzen von Schweden angegeben. Die ersten 2 Arten gehen weit nach Norden, die 1. findet man am häufigsten im Seegebiete Mittelschwedens, die 2. ebenda und im Osten, doch noch südlich des Wettersees, die 3. namentlich im Osten und Süden Schwedens und auch auf den großen Inseln. *Puccinia rubefaciens* auf *Galium boreale* erscheint südlich von Trondhjem und an einigen Orten Mittelschwedens. Zuletzt wird ein Verzeichnis der 1918 aufgefundenen Uredineen gegeben.

Matouschek (Wien).

Hesse, Erich, Entomologische Miscellen. (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. Bd. 16. 1920. S. 24—35.)

Uns interessieren hier nur folgende Angaben:

Es wird nachgewiesen, daß 1896 eine Invasion von echtem *Pachytilus migratorius* L. bei Leipzig stattgefunden hatte. — *Gryllotalpa vulgaris* ist in manchen Gegenden entschieden nur ein Fleischfresser (Insekten und deren Larven, Regenwürmer). — Als neue Futterpflanze für die Raupe von *Deilepila elpenor* wird *Impatiens nolitangere* angegeben. — *Dendrolimus pini* L. fliegt recht weit. — Die Raupe von *Papilio podalirius* frisst auch auf *Prunus spinosa*. — Sommer 1913 war im Solms Baruther Forst (Mark) starker Nonnenbefall; der Puppenräuber *Calosoma sycophanta* erschien da in Unmassen. — Bericht über starken Befall der Menschen in einem Krankenhause und in Privatwohnungen zu Leipzig durch den Parasiten *Crathaerina pallida* Oliv. des Mauerseglers *Cypselus apus*. Diese Diptere wird oft mit *Stenopteryx hirundinis* L. verwechselt. Der Nachtschlaf der Menschen wurde gestört. — Alle Wespenfeinde unter den Vögeln (37 Arten) werden aufgezählt.

Matouschek (Wien).

Neumann, R. O., u. Mayer, Martin, Atlas und Lehrbuch wichtiger tierischer Parasiten und ihrer Überträger mit besonderer Berücksichtigung der Tropenpathologie. (Lehmanns Medizinische Atlanten. Bd. 11.) 4°.

12*

VI + 580 S. u. Atlas m. 45 Taf. u. 237 Textfig. München (J. F. Lehmann) 1914. Lwdbd. 80 M.

Wenngleich dieses vorzügliche Werk der beiden bekannten Verf. in erster Linie für den Mediziner und Tierarzt bestimmt ist, enthält es doch soviel des Wissenswerten für den Zoologen und jeden sich mit angewandter Botanik und Zoologie Beschäftigenden, speziell auch den Phytopathologen, daß ein Hinweis an dieser Stelle wohl gerechtfertigt ist.

Text und Tafeln des sehr reich ausgestatteten Buches bilden eine sehr wertvolle Einführung in die Protozoenkunde, die Technik der Blut- und Organuntersuchungen auf Parasiten, die Konservierung, die Kenntnis von *Anopheles*, *Culex* und anderen Dipteren, Babesien, Spirochäten, Zecken, Chlamydozoen, Würmern usw. Wesentlich erhöht wird die Brauchbarkeit des Werkes durch die vorzügliche Ausführung der 1300 Abbildungen, als deren wesentlichste Unterlage die Originale in der Sammlung des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg und die zum Teil im Auslande hergestellten Präparate dienen.

Möge sich das Werk zu seinen zahlreichen medizinischen Freunden noch viele aus den Kreisen der übrigen Biologen hinzuerwerben.

Redaktion.

Brohmer, P., Fauna von Deutschland. Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Unter Mitarbeit von Börner, Effenberger, Ehrmann, Enderlein, Gerwerzhagen, Hase, Lampert, Roewer, Schulze, Ulmer, Viets, Vogt, Wagler und Werner. 2. verb. Aufl. 8°. VL & 472 S. 953 Abb. Leipzig (Quelle & Meyer) 1920. Gebd. 22 M.

Das Buch, das in 2. Auflage vor uns liegt, soll eine Exkursionsfauna sein, die in handlicher Form die Bestimmung der einheimischen Tierwelt des Landes und des Süßwassers ermöglicht. Für viele Gruppen sind beachtenswerte Spezialisten zur Mitarbeit herangezogen worden, bei anderen ist die Bearbeitung nicht in die richtigen Hände gelangt, so daß der Wert der einzelnen Teile sehr ungleich ist. Da das Buch, wie im Vorwort ausdrücklich hervorgehoben wird, auch dem Landwirt, Forstmann und Gärtner dienen soll, der die Schädlinge der Kulturpflanzen bekämpfen will, so lohnt es sich, hier näher darauf einzugehen. Bei den parasitischen Nematoden sollte *Heterodera radicola* erwähnt werden. In dem von Börner verfaßten Ordnungsschlüssel, der die Bestimmung der Insekten auch im Larvenzustand ermöglicht, ist nur zu berichten, daß bei den Orthopteren gegliederte Cerci vorkommen (z. B. Blattiden). Sehr schlecht weggekommen sind die von Roewer bearbeiteten Orthopteren. Die Abbildungen auf Taf. 8 sehen aus, als ob sie einem Holzschnittwerk der Frührenaissance entnommen wären. Irreführend ist die Behauptung, daß alle deutschen Geradflüglerarten in den Tabellen aufgeführt sind. Von 88 Arten, die ich in meinem Buch „Die Geradflügler Deutschlands“ als in Deutschland einheimisch nachweise, kennt Roewer nur 51! Nicht einmal die Gattungen sind vollständig angegeben. Es fehlen u. a. *Labidura*, *Anechura*, *Chelidurella*, *Mantis* (!), *Parapleurus*, *Arcyptera*, *Epacromia*, *Orphanina*, *Isophya*, *Leptophyes*, *Gampsocleis*, *Epphippiger*! Die Tabellen sind irreführend, die mitgeteilten Literaturnachweise äußerst dürftig. Sehr verdienstvoll hingegen ist die Enderleinsche Bearbeitung der Copeognaten, Mallophagen, Rhynchoten. Die Blatt- und Schildläuse hätten wegen ihrer erheblichen wirtschaftlichen Be-

deutung ausführlicher behandelt werden sollen. Sehr gut gelungen sind ferner die Bearbeitungen der Hymenopteren und Dipteren durch Enderlein. Leider ist die wirtschaftlich so ungemein wichtige Familie der Musciden sehr kümmerlich vertreten. Von den wichtigsten Schädlingen sind nur die lateinischen, nicht aber die deutschen Namen aufgeführt. Gleichfalls sehr brauchbar ist die Bearbeitung der Neuropteren durch Ulmer, der auch eine ausgezeichnete Tafel beigefügt hat. Für die Lepidopteren entwickelt Börner ein neues System. Unter den Spinnentieren kommen die Milben sehr schlecht weg. Kennzeichnungen, wie sie in der Unterordnung Trombidoida gegeben werden, sind vollkommen wertlos. Es ist für niemanden möglich, danach Cheyletus, Tetranychus oder Rhyracholophus zu erkennen. Durch vorzügliche Abbildungen zeichnet sich Hases übersichtliche Bearbeitung der Fische aus. Bei den Mäusen fehlt Mus spicilegus Pet., die neuerdings von Wolff und Kraube in Eberswalde aufgefunden wurde. Zacher (Berlin-Steglitz).

Uvarov, B., Bericht des Entomologischen Bureau zu Stavropol am Kaukasus für das Jahr 1912. Gr. 8°. 32 S. St. Petersburg 1913. [Russ. m. deutsch. Resumé.]

Man vernichtete im großen die Hauptfeinde der Landwirtschaft im Stavropoler Gouvernement, Pachytylus migratorius L. und Stauronotus maroccanus Thb. (Wanderheuschrecken) dadurch, daß man die Pflanzen mit einer Mischung von Schweinfurter Grün, Kalk und Wasser aus den fahrbaren Spritzen (von C. Platz und Vermorel) und Handspritzen „Automax“ bespritzte. Die Kosten beliefen sich auf mehr als 50 000 Rubel. Die Tiere legten die Eier auf 20 000 ha Fläche und sind aus dem Terek-Flußgebiete herbeigeflogen. Die anderen in kleineren Mengen erschienenen anderen Heuschrecken-Arten dezimierte fast vollzählig der Pilz Empusa grylli Naw. — Halmfrüchte litten stark durch die Blattläuse. Toxoptera graminum Rd. und Brachycolus noxius Md., Hirse speziell durch Aphis padi L., Mais durch Aphis evonymi F., papaveris F. und rumicis L. — Wassermelonen, Sonnenblumen und wilde Pflanzen wurden stark durch die im angrenzenden Dongebiete und Astrachan verbreiteten Raupen des Wiesenzünslers Eurycreon sticticalis L. beschädigt; die Sonnenblumen hatten stark auch durch die Raupe von Homeosoma nebulella H. und Puccinia helianthi Schw. zu leiden, Lein durch die Raupe von Heliothis dipsaceus L. Auf Halmfrüchten waren Tilletia tritici Wt. und Ustilago tritici Js. am häufigsten. Fast alle Apfelbäume besaßen im Mai verdorrte Blätter und Gespinste wegen der massenhaften Motte Yponomeuta malinella Z. Sonst litt der Obstbaum noch sehr stark durch die Wickler Carpocapsa pomonella L. (Apfel) und Grapholitha funebrana Fr. (Pflaume), der Käfer Epicometis hirta Poda (während der Blüte die Fruchtknoten verschiedener Baume auffressend, Abwehr unbekannt), die Schildläuse Mytilaspis pomorum Behé. (Apfel), Lecanicum sp. (Pfersiche, Quitte), dann Aphis pomi Deg. (Apfel, Quitte), A. grossulariae Klt. (Ribes nigrum) und viele Rüssler. Da die Obstgärten sehr vernachlässigt werden — erkrankte Früchte usw. werden nie entfernt — treten auch Pilze recht schädigend auf. Der amerik. Stachelbeermehltau ist seit 7 Jahren verbreitet; die meisten Sträucher wurden ausgerottet; auf dem Markte sieht man keine

gesunde Beere. — Den Kohl suchen sehr heim *Euryderma ornatum* L. (rote Wanze), die Gurken und Kürbisse *Aphis cucurbiti* Bet. und *Sphaerotheca humuli* DC. *Sporidesmium exitiosum* var. *solani* begleitet als Saprophyt regelmäßig die Kräuselkrankheit der Tomate. *Pachytylus migratorius* frißt nie die Weinblätter, sondern nur die Blattstiele und Weintrauben werden benagt; da auch *Plasmopara* auftrat, war die Ertragseinbuße 90%. Fast jede Esche besitzt Rindenrosen, erzeugt von *Hylesinus fraxini*. Pappeln beherbergten in Unmasse folgende Schädlinge, so daß jeder Nachwuchs verloren ging: Larven von *Melanophila decastigma* Fbr. und *Sciapteron tabaniformis* R., die Larven der *Stauronotus*, der Käfer *Pseudoadoretus nigrifrons*, die Wanze *Monosteira unicastata*. *Aphis laburni* Klt. ist ein typischer Schädiger der *Robinia* und *Caragana*. — Gegen die Maulwurfsgrille kommt man nicht auf, da sie in Menge die umgebenden Steppen bewohnt.

Matouschek (Wien).

Schoevers, T. A. C., Biologische bestrijding van schadelijke dieren. Voordracht op 24. April 1917, gehouden voor het Natuurwetenschapp. Gezelsch. te Wageningen. 8°. 8 S. Wageningen (J. Zomer) 1917. [Holländisch.]

Eine knapp gehaltene Übersicht über den damaligen Stand der biologischen Bekämpfung der den Pflanzen schädlichen Tiere aus berufener Feder, bezüglich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß.

Redaktion.

Andres, Ad., Die Durchgasung von Gewächshäusern mit Blausäure zur Vernichtung von Blattläusen und anderen Schädlingen. (Die Gartenwelt. Jahrg. 18. 1919. S. 139—140.)

Verf. stellte Blausäureräucherungsversuche an *Geranium*, *Begonia*, *Pelargonium*, Kakteen und Geweihfarn gegen Blattläuse und *Pseudococcus citri* an. Er empfiehlt für die Räucherung von Gewächshäusern eine Dosierung von 0,2—0,3 Vol.-% mit halbstündiger Einwirkungsdauer, wodurch Blatt- und Schildläuse getötet, die Pflanzen aber nicht geschädigt werden. Zur Bekämpfung der Blattlaus sind 0,5 Vol.-% und eine Entwicklungszeit von $\frac{1}{2}$ —1 Std. nötig.

Matouschek (Wien).

Stellwaag, F., Elhardts' Grüntafeln ein wesentlicher Fortschritt in der Schädlingsbekämpfung. 8°. 2 S. Neustadt a. Hdt. 1921.

Die als Bekämpfungsmittel gegen schädliche Insekten von Elhardt Söhne in Kempten in den Handel gebrachten Grüntafeln enthalten Uraniagrün als wirksamen Bestandteil, sind von Schokoladentafelgröße und wie diese gerippt; jede Rippe enthält 12 g Uraniagrün und 1 Tafel genügt für 100 l Wasser. Die Herstellung erfolgt durch Einwerfen einer Grüntafel in die abgemessene Wassermenge und Umrühren; die Brühe bleibt ca. 10 Min. gleichmäßig, übertrifft also in ihrer Schwebefähigkeit das gebräuchliche Uraniagrün bei weitem.

Die Vorteile der Grüntafeln beruhen darin, daß sie nicht stauben, daher ungefährlich sind, das Abwiegen wegfällt und das Mittel nicht mit Kalk

verrieben zu werden braucht, auch Verbrennungen sind ausgeschlossen. Die Spritzbrühe entspricht in ihrer Gleichmäßigkeit den praktischen Anforderungen.

R e d a k t i o n.

Wilhelmi, J., Zum Ausbau der Bekämpfung gesunderlicher und wirtschaftlicher Schädlinge. (Verkürzte Wiedergabe eines zu Nauheim Sept. 1920 gehaltenen Vortrages.) (Zoolog. Anzeiger. Bd. 52. 1921. S. 44.)

Schädlingsbekämpfung ist nur im Rahmen der praktischen Bionomie erfolgreich und einwandfrei durchführbar. Die gesamten Schädlingsfragen weisen soviel Verknüpfung auf, daß eine Zusammenfassung des gesamten Schädlingswesens geboten erscheint. Eine Vermehrung und ein Ausbau der Forschungsstätten ist nötig. Eine Regelung des Schädlingswesens ist durch einen fachmännisch beratenen Reichskommissar bei dem Reichswirtschaftsministeriums sowie eine Zusammenfassung der Interessenten in einem Sonderausschuß des Reichswirtschaftsrates notwendig. Die Durchführung der Schädlingsbekämpfung kann in pflanzenwirtschaftlicher Hinsicht meist durch die Interessenten selbst ausgeführt werden; im übrigen muß sie in den Händen staatlich überwachter bzw. konzessionierter Personen oder Gesellschaften liegen. Aufklärungswesen, d. h. Auskunftsstellen, Flugblattwesen, Pressedienst usw. bedürfen neuer Organisation. Der Wert der Schädlingsbekämpfung liegt auf sozialhygienischem, volkswirtschaftlichem und ethischem Gebiet. Wirtschaftlich dürfte er mit einem Jahresgewinn von 1 Milliarde Goldmark kaum überschätzt sein. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Schaffnit, E., Die Blattläuse. (Ber. üb. d. Auftreten v. Feinden u. Krankh. d. Kulturpflanzen in d. Rheinprov. 1918. u. 1919. S. 31—32.)

Während die Aphiden 1918 außerordentlich verbreitet waren, traten sie 1919 weniger auf. Besonders stark litten die Puffbohnen (*Vicia Faba* L.) unter dem Befall, aber auch Obstgewächse, stellenweise Kohl und andere Gemüsepflanzen werden stark beeinträchtigt und selbst Weizen, Hafer, Rüben und Ölfrüchte erheblich geschädigt.

Da es an guten Bekämpfungsmitteln fehlte, führte Dr. **V o ß** Versuche mit neuen Mitteln als eventuellen Ersatz der bewährten Quassiaseifenbrühe aus, und zwar mit *Vicia Faba* als Versuchspflanze, die mit Vorliebe von *Aphis evonymi* Fabr. heimgesucht wird

Aus den Versuchen ergab sich, daß sowohl Sabadillessig als auch Venetan als Ersatz für Schmierseife, Quassiaseife und Tabakextrakt zur Blattlausbekämpfung brauchbar, aber erheblich teurerer wie diese sind. Das Venetan hat wegen seiner leichten Löslichkeit in Wasser und unbedingt sicheren Wirkung unbestreitbare Vorzüge vor der Quassia, falls es gelingt, die Preise niedriger zu stellen.

R e d a k t i o n.

Hellén, Walter, Zur Kenntnis der Bethyliden und Dryiniden Finnlands. (Meddel. af Soc. pro fauna et flora Fenn. H. 45. 1918/19. [1920]. p. 277—290.)

Eine systematische Arbeit über die im Titel genannten Proctotrupoidenfamilien (Schlupfwespen). Bestimmungstabellen. Ungeachtet der beim ♀ und ♂ vorkommenden Verschiedenheiten in Form des Kopfes, des Prothorax und der Vordertarsen haben die beiden Geschlechter auch gemeinsame Merkmale wie die Längenverhältnisse der Fühlerglieder, die Skulptur von Kopf

und Thorax, die Flügeladerung, die Schenkelform. In einigen Fällen ist die Zugehörigkeit der Geschlechter durch die geographische Verbreitung zu ermitteln, besonders in Finnland, wo mehrere ziemlich scharf gesonderte Regionen vorkommen und die Artenzahl verhältnismäßig gering ist. Die im Gebiete vorkommenden *Laberius*-♂♂ besitzen zwei charakteristische gemeinsame Merkmale, die den *Anteon*-♂♂ fehlen: der hinten ausgehöhlte Scheitel und die langen vorderen Trochanteren.

M a t o u s c h e k (Wien).

Forsius, Runar, Zur Kenntnis einiger Blattwespen und Blattwespenlarven. II. (Meddel. af Soc. pro fauna et flora Fenn. H. 45. 1918/19. 1920. p. 106—115.)

Macrophya albipunctata Fll. lebt als Larve auf *Geranium silvaticum*, wo die Eier auf der Blattunterseite Procecidien erzeugen. Die Larve frißt rundliche Löcher in die Blätter zwischen den Blattnerven. *Pachyprotasis antennata* Kl. lebt als Larve im Gebiete nicht auf *Circaea lutetiana*, sondern nur auf *Salix phylicifolia*. Unregelmäßige Löcher in *Oncoclea*-Blätter frißt die Larve von *Hemitaxonus struthiopteridis* Frs., vom Blattrande des *Pteris aquilina* aus frißt sie die von *Thrinax mixta* Kl. Auf gleichem Farn lebt die Larve von *Strongylogaster xanthoceros* St. *Stromboceros delicatulus* Fall. lebt auf vielen Farn-Arten. *Allantus truncatus* Kl. lebt auf *Spiraea ulmaria*, *A. filiformis* Kl. (eine gute Art) auf *Rosa*, *A. pallipes* Sm. und *A. carpini* Htg. auf *Geranium silvaticum*, *Ametastegia equiseti* Fall. und *A. glabrata* Fall. auf *Rumex domesticus*, *A. albipes* Th. nur auf *Salix repens* var. *rosmarinifolia*, *Hoplocampa alpina* Zett. auf jungen Früchten von *Sorbus aucuparia*, *Tomostethus ephippium* Pz. auf *Alnus glutinosa*, *Scolioneura nana* Kl. auf *Betula odorata* (Eier erzeugen ein Procecidium), *Amauronematus longiserris* Th. und *A. forsiusi* auf *Salix aurita*. Die Larve letzterer Art frißt Sträucher ganz kahl. *Lophyrus fuscipennis* Fors. legt die Eier auf Nadeln von *Picea excelsa*. *Argemetallica* Kl. und *A. dimidiata* Fall. leben auf *Betula*, *A. fuscipes* Fall. auch auf *Salix*-Arten, *A. ciliaris* Kl. auf *Spiraea ulmaria* (hier das Ei ein Procecidium bildend); *Pamphilus vafer* Fbr. nagt als Larve kleine Löcher in das Blatt von *Betula verrucosa* und sie rollt das Blatt röhrenförmig zusammen. *Corynis obscura* Fbr. lebt auf *Geranium silvaticum*, die Larve zerfrißt das ganze Blatt bis auf die Nerven, rollt sich oft zusammen und dabei tritt beim Berühren eine klebrige Flüssigkeit aus den Seiten des Körpers aus. *Calameuta filiformis* Ev. lebt im Gebiete namentlich auf *Avena elatior*, nie auf *Phragmites*. — Die Arbeit enthält genaue Angaben über die Larven und Eier der genannten und anderer Arten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Seabra, A. F. de, Observations sur quelques espèces de cochenilles du Portugal. (Bull. Soc. Portug. Scienc. Natur. Lisbonne. T. 8. 1918. p. 72—81.)

Es werden die Vertreter der *Coccidae* namhaft gemacht, die Schädiger auf Obst- und anderen Kulturbäumen und auf anderen Pflanzen in Portugal sind. Genaue Standorte.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lucas, Robert, Catalogus alphabeticus generum et subgenerum Coleopterorum orbis terrarum totius (famil., trib., subtrib., sect., incl.). Pars I. 8°. XXXI + 696 S. Berlin (Nicolaischer Verlag, R. Stricker) 1920. Br. 120 M.

Mit großem Fleiße hat Verf. sich der Mühe unterzogen, im vorliegenden Gesamtkatalog der *Coleoptera* alle bisher seit *Linne* 1758 bekannt gewordenen Namen der Gattungen und Unterarten, Synonyma, Errata usw. zusammenzustellen, und auf diese Weise ein Werk geschaffen, welches für

Zoologen sowie für angewandte Entomologen, Phytopathologen, Land- und Forstwirte als Nachschlagewerk geradezu unentbehrlich für ihre Arbeiten ist.

Besonderer Wert wurde vom Verf. auf die Literatur gelegt, die bei den neueren Namen möglichst vollständig angeführt, bei den älteren und bekanntesten aber auf das Wichtigste beschränkt worden ist. Auch finden sich im Kataloge anatomische, physiologische, biologische und entwicklungsgeschichtliche Angaben. Die Carabidae, Cicindelidas, Buprestidae und Elateridae sollen nebst den nachträglich noch aufgefundenen Gattungen und Ergänzungen in dem bereits dem Abschlusse nahen 2. Teile des Werkes zusammengestellt werden, in dem auch ein Überblick über das ganze System folgen soll.

Der Stoff ist so angeordnet, daß hinter dem Gattungsnamen der Autor und die älteste Literatur, dann die Type und eventuell auch alte bekannte Arten folgen, während die sich anschließende Jahreszahl die bis zu diesem Zeitpunkte bekannt gewordene Zahl der Arten angibt, wobei ein — eine Reduktion der bisher angegebenen Katalogzahl infolge von Synonymie bedeutet. Faunistische Angaben, in Klammern eingeschlossen, folgen, während die Stellung in der zugehörigen Familie nebst Tribus, Subtribus usw. den Schluß bildet und die Schlußzahl die Stellung der Gattung in den Schenkling'schen Katalogen angibt. Nach dem Erscheinen der letzteren neu beschriebenen Gattungen usw. sind durch beigefügtes a oder b bezeichnet und die Stellung der Untergattungen in der Hauptgattung ist durch —, —1, 2 usw. angedeutet.

Da dem Verf. bei der riesigen Stofffülle mancherlei entgangen sein wird, bittet er um diesbezügliche sachliche Mitteilungen zur Berücksichtigung im 2. Teile.

Redaktion.

Miethe, E., Die Gespenstheuschrecke (*Dixippus morosus*). (Die Gartenwelt. Jahrg. 23. 1919. S. 108.)

Kurze Beschreibung des Schädling und seine Lebensweise. Bekämpfung: Abschütteln und Sammeln. Matouschek (Wien).

Rusell, E. J., The work of the Rothamsted Experiment Station from 1914—1919. Control of soil organism and pests. (Journ. Bd. Agricult. Vol. 24. London. 1919. p. 504—506.)

Ammoniak, dabei auch Schafdünger und flüssiger Dünger erwies sich gegen Drahtwürmer (Elateriden-Larven) sehr gut. Chlorphenol ist 4mal so giftig als Phenol, Dichlorkresol 5mal so giftig als Kresol.

Matouschek (Wien).

May, Henry Gustav, Contributions to the life histories of *Gordius robustus* Leidy and *Paragordius varius* (Leidy). (Illinois Biolog. Monographs. Vol. 5. 1919. p. 7—75. 21 plat.)

Auf Grund seiner Untersuchungen unterscheidet Verf. in der Familie der Gordiidae 2 wohl definierte natürliche Gruppen, deren eine durch das Genus *Gordius*, die andere aber durch die 3 Genera *Chordodes*, *Paragordius* und *Parachordodes* repräsentiert wird. Er schlägt daher vor, in die Familie der Gordiidae nur das Genus *Gordius* einzureihen und für die 3 anderen Genera eine neue Familie der Chordodidae aufzustellen. Die Familie der Nectonemidae, welche viele

Ähnlichkeit mit Nematoden hat, bringt er in die Nachbarschaft der *Nematoda*.

Für die neu aufgestellte Familie der *Gordiidae* wird folgende Diagnose gegeben:

Gordiacea with a smooth cuticula, presenting no true areoles. Bristles on the body arising from the fibrous cuticula. Mouth, when cavity is present, not connected with the intestine. Ovaries not enclosed by mesenchyme and consequently no double mesenteries in the female. Posterior end of male provided with 2 projecting lobes or prongs arising a short distance behind the anus. A post-anal crescent is present and has its tips directed toward the prongs. Posterior end of female entire. Larva with elongated body and pointed posterior end. Only genus in family: *Gordius*."

Für die neue Familie der *Chordodidae* lautet die Diagnose folgendermaßen:

„*Gordiacea* with rough cuticula, presenting true areoles. Tubercles and bristles arising from the non-fibrous cuticula. Ovaries enclosed by mesenchyme, consequently double mesenteries present in the female. Posterior end of male forked or provided with a dorso-ventral groove. Post-anal crescent absent. Posterior end of female entire or provided with 3 lobes. Larva with short body, rounded at posterior end and provided with postero-lateral spines. Genera included in family: *Chordodes*, *Paragordius*, *Parachordodes*."

Eine Verwandtschaft der *Gordiacea* mit der *Annelida* existiert nach Verf. nicht, wohl aber mit den *Nematoda*.

Auf die interessanten Einzelheiten bezüglich der Biologie und Physiologie kann leider hier nicht eingegangen werden; es sollen daher nur die den Parasitismus der Tiere behandelnden Punkte kurz angegeben werden:

Die einzigen Wirte, welche für *Gordius robustus*-Larven beobachtet sind, sind Vertreter der Familie der *Locustidae*. In der Umgegend von Urbana wurden am häufigsten als von *Gordius robustus* infiziert gefunden: *Orchelimum vulgare* Harris und *O. nigripes* Scudd. sowie *Xiphidium nemorale* Scudd., vereinzelt auch *Scudderia furcata* Brunn. Obgleich über 100 Exemplare von *Xiphidium fasciatum* De Geer untersucht wurden an Stellen, wo *Orchelimum vulgare* häufig infiziert ist, wurde bei ihnen kein Parasit gefunden, desgleichen bei über 200 *Melanoplus differentialis* und *M. femur-rubrum* und zahlreichen *Gryllus assimilis* und *Nemobius fasciatus* sowie Wasser-Insektenlarven. 2—3% der untersuchten Heuschrecken waren mit Mermithiden infiziert.

Ein Zwischenwirt ist unnötig. Im Laboratorium konnten wenigstens 50% der Locustiden infiziert werden. Im Freien beginnt die Infektion Ende Juni oder anfangs Juli und endet Ende Juli oder im August. Im Durchschnitt ist die Wanderung des Wirtes auf einen Radius von $\frac{1}{2}$ Meile beschränkt. Die Parasiten schädigen die Gesundheit ihres Wirtes nicht nennenswert, denn infizierte Exemplare sind ebenso lebhaft wie nicht befallene, im Gegensatz zu einer Infektion durch *Mermis*. Im September und Oktober treten die reifen Parasiten unter günstigen Umständen aus ihren Wirten hervor.

Die *Paragordius varius*-Larven finden sich in älteren Nymphen von *Gryllus assimilis* und in *Nemobius fasciatus* und durchdringen die Gewebe verschiedener Wassertiere. Unmöglich ist es aber, festzustellen, ob einige oder alle derselben als Zwischenwirte dienen oder als Überträger. Während bei Urbana nur 2 infizierte Wirtstiere gefunden wurden, traten im Douglas Lake 1915 die Parasiten in sehr großer Zahl auf. Ein Zwischenträger ist unnötig. Die infizierten Tiere gehen in das seichte Wasser und verlieren ihre Parasiten früh am Morgen; die Infektion erfolgt

im oder nahe dem Wasser. In späteren Stadien liegen die Parasiten frei in der Leibeshöhle des Wirtes. Nur bei merklich schwerer Infektion macht sich ein Einfluß auf den Wirt geltend, besonders auf die reproduktiven Organe. Auch im übrigen besteht Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei *Gordius*.

Alle Wirte der beiden Gordiaceen sind weder echte Landtiere noch herbivor. Enzystierte Stadien des Parasiten sind nicht bekannt, auch kein Wirtswechsel.

Redaktion.

Rostrup, Sofie, Jordloppeangrebet i. 1918. Jordloppernes Levevis og Forsøg med deres Bekaempelse [The flea-beetle attack in 1918. The habits and control of flea-beetles]. (Beretning fr. Stat. Forsøgsvirksomhed i. Plante-kultur. 142; Saertr. af Tidsskr. f. Planteavl. Bd. 27. 1920. p. 216—286. Mit 11 Fig.)

Nach einer Beschreibung der *Halticidae* und deren Lebensweise schildert Verf. deren Auftreten 1907—1918 in Dänemark und den durch dieselben angerichteten Schaden, um dann die zu ihrer Bekämpfung nötigen Maßnahmen und Apparate anzugeben. Da sich die Arbeit nicht zu einem eingehenderen Referate eignet, seien hier nur die Ergebnisse, die Verf. in englischer Sprache am Schlusse der Abhandlung mitteilt, angegeben:

„The flea-beetles harmful to Danish farm crops with a few exceptions (*Psylliodes chrysocephalus*) on turnip and swedes grown for seed, and *Chaetocnema concinna* on beets) all belong to the genus *Phyllotreta*. On cruciferous crops *Ph. nemorum*, *undulata*, *sinuata*, *atra*, *nigripes*, and *cruciferae* occur. The most common of the species with yellow stripes on the wing-covers is *Ph. nemorum*. *Ph. vittula* often injures spring grains, especially barley.

During the summer 1918 an unusually malignant attack on cruciferous crops occurred. In cooperation with the farmbureau managers the State Phytopathological Experiment Station (Statens plantepatologiska Forsøg) in July sent out question blanks to investigate the extent of the damage, the influence, if any, of the different agricultural methods, and ways to control future attacks. About 750 schedules have been returned and from studying them the following essentials are noted.

In large parts of Jutland, and almost everywhere on the islands, the flea-beetle attack was so severe that reseeded was to a large extent necessary. On Sealand even a little more than half of the fields with swedes were resown one or more times. Generally the farmers have been rather hasty to reseed.

In the first line the severity of attack must be referred to weather conditions. If the first part of the summer is but and dry a severe attack will always follow. To this the extended growing of mustard and cruciferous crops for seed may be added. But aside from that, it appears that different farm methods will influence the severity of the attack.

The time of manuring and ploughing: In Jutland no particular difference is seen between fall, winter, and spring, but on the islands, with their heavier soils, the attack was severest on the areas manured and ploughed in the spring, as might be expected.

To have the soil as fit for the seed as possible, and fit as early as possible,

is a point of importance. The attack was heaviest where the soil was unfit, cloddy, and dry.

The sowing generally in 1918 was too late. Fields sown early were the ones less attacked. Fields sown in April were less damaged than fields sown during May.

The farmers economised too much with seed in 1918. 4 lbs. or less per acre is too small a quantity to meet flea-beetle attacks, against which at least 6 lbs. should be used, as a precaution.

The practise of letting the roller follow the sowing machine, was seen much more on the islands than in Iutland; after this treatment the attack would be heavier. The ground only should be rolled above the seeds, in other words, the roller should be replaced by press rolls on the sowing machine. Also the use of harrow after sowing in stead of the row scuffler, aggravates the attack.

Press rolls were more frequently applied in Iutland. The attack was heaviest where they were not applied. The press rolls improve the germination, the use of the roller is avoided, and the soil is kept loose between the rows. Furthermore the press rolls enable the farmer to begin scuffling even before the plants are visible, a practise which may be made possible also by the use of a plain roller. Only on light sandy soils may some risk be connected with the use of press rolls.

Scuffling is by far the most important point. The soil is kept fine grained, the germination and growth of the plants is encouraged, and the flea-beetles are disturbed and destroyed. Scuffling should begin before the plants appear above ground, and should be continued uninterrupted until the danger is passed — the more the better. The good effect of scuffling is intensified by giving a little liquid manure or nitrate (Chili or Norway).

Catchers of more or less complicated constructions were applied to a large extent on the islands, in particular on Sealand, and with a diligent use large quantities of beetle are caught. The machines proved little effective against attacks during the period of germination, while on slightly larger plants several types were very efficient.

Several chemicals were applied, to a large extent with no marked effect. Still in several cases tobacco extract has been rather efficient.

During the years 1914—18 State Phytopathological Experiment Station has carried out a group of experiments with paris green, tobacco extracts, and tobacco dust. In most cases tobacco sprays with a nicotine content of 0,1 and 0,2 per cent were very efficient, and far better than paris green.

Repeated sprayings with tobacco extract diluted to a nicotine percentage of 0,1 (100—120 gals. an acre) is recommended as very efficient, at least for garden and experimental crops. The effect is slightly improved by increasing the nicotine content to 0,2 per cent.

Tobacco dust strewn several times over radish and cabbage beeds in some cases saved the plants, or, in the case of a severe attack at least retarded the same.

Redaktion.

Galli-Valerio, B., Le cycle évolutif probable de l'*Herpetomonas pyrrhocaris* Zotta et Galli-Valerio. (Schweiz. med. Wochenschr. Jahrg. 50. 1920. p. 401—402.)

Der genannte Flagellat ist ein Dauerparasit von *Pyrrhocoris apterus*, welche Hemiptere namentlich auf *Colchicum autumn-*

nale lebt. Entlang der verfaulenden Blüte entsteht gegen das Frühjahr eine braune, dickflüssige Masse, die eine reiche saprobe Fauna beherbergt. Mit der gefressenen Verwesungsmasse gelangt der Flagellat in den Darm der Wanze; im Laufe des Sommers vermehrt er sich und wird im Herbst im geißellosen Stadium mit dem Kote auf die Blüte abgesetzt. Das Einschrumpfen und nur allmähliche Zugrundegehen der letzteren hilft dem Parasiten über den Winter hinweg. Das Blühen im Herbst garantiert dem Parasiten die Existenz außerhalb des Winters. In diesen Verhältnissen sieht Verf. einen noch primitiveren Grad von Anpassung eines saproben Protisten an Entoparasitismus, als bei der im Milchasfte von Euphorbia lebenden *H. davidi* und weist auf den Umstand hin, daß Arthropoden und Kaltblütler für den Parasitismus von Saprobionten weit empfänglicher sind als für den von Warmblütlerparasiten. **Matouschek** (Wien).

Byars, S. P., Experiments on the control of the root-knot Nematode, *Heterodera radiculicola* (Gr.) M. I. The use of hydrocyanic acid gas in loam soil in the field. (Phytopathol. 1919. p. 93—103.)

Im lehmigen Boden läßt sich die sonst vorzügliche Bodendesinfektion mit Blausäuregas gegen das Wurzelälchen nicht mit viel Erfolg durchführen. Man verwendete teils Pulver teils Flüssigkeit pro Acre 3600—5400 Pfund. **Matouschek** (Wien).

Paillot, A., Contribution à l'étude des parasites microbiens des Insectes. Etude de *Bacillus hoplosternus* Paill. (Ann. Institut. Pasteur. 1919. p. 403—419. Mit 8 Fig.)

Der genannte Bazillus tötet die Raupen vom Goldafter, Nessel-falter und braunen Bär nach 20—24 Std., die des Ringelspinners schon nach 15—18 Std. nach der Infektion. Der Schwammspinner ist immun; Käfer erwiesen sich weniger aktiv. **Matouschek** (Wien).

Reh, L., Insekten-Minen in Blättern. (Verhandl. naturw. Ver. Hamburg i. J. 1919. III. F. Bd. 27. 1920. S. 30—31.)

Die sehr große Sammlung von Blattminen, angelegt von L. Sorhagen, ging in den Besitz des zoolog. Museums in Hamburg über, wo Verf. das Material studieren konnte und zu folgenden Ergebnissen kam: Echte oder Dauermienen sind jene, die in den grünen Blättern noch von den Larven bewohnt werden, Jugendminen jene, in denen die Insektenlarven nur während ihrer Jugendzeit wohnen, später leben sie außerhalb der Blätter. Die Raupen der *Coleophora*-Sackmotten verfertigen zuerst Jugendminen, schneiden diese dann aus dem Blatte heraus und verspinnen sie zu einem Sacke, in dem sie leben. Von ihm aus dringen sie mit ihrem Vorderkörper durch ein Loch der Blatthaut ins Blattinnere und minieren hier runde Flecken aus („Speiseminen“). Sonst kann man unterscheiden: Stiel-, Rippen-, Blattminen. Einige Larven minieren nacheinander in 2 oder allen 3 dieser Teile. Nach der Form der Minen unterscheidet man Platz- oder Fleckenminen und Gangminen. Nur einige wenige der Minen bewohnenden Insektenlarven stoßen ihren Kot aus der Mine aus; die meisten anderen lassen ihn in der Mine, scheiden ihn aber meist in ganz charakteristischer Form und Lage ab, was ein gutes Hilfsmittel zum Bestimmen der Minen abgibt. Verpuppung der Larve an bestimmter Stelle in der Mine, oder die Larve verläßt die Mine in charakteristischer Weise. Entweder wird

bei stärkerem Auftreten die Assimilation der befallenen Pflanze gehindert oder die Abführung der Assimilationsprodukte zentralwärts.

Matouschek (Wien).

Eggers, Hans, 60 neue Borkenkäfer (Ipidae) aus Afrika, nebst 10 neuen Gattungen, 2 Abarten. (Entomol. Blätt. Jahrg. 15. 1919. S. 300—306; Jahrg. 16. 1920. S. 33—45., 116—126.)

Eine rein systematische Arbeit; sie zeigt, welche Mannigfaltigkeit die Ipiden zeigen und wie weit verbreitet diese Schädlinge sind. Das Material ist in diversen Museen und Privatsammlungen deponiert.

Matouschek (Wien).

Greyerz, von, Zuckererzeugung in den Lärchenwäldern des Wallis. (Schweizer. Zeitschr. f. Forstw. Jahrg. 71. 1920. S. 216.)

Besprechung eines von C. Keller beobachteten Phänomens: Auf Lärchen zu Wallis, 1700—1800 m, bildet sich Manna, bestehend aus den Sekretionen von Blattläusen (*Lachnus laricis* Koch), in Perlen bis 1—2 cm Länge. Der Zuckeranteil der Trockensubstanz setzt sich aus 22% Trauben- und 30% Rohrzucker zusammen. Diese „Wallisermanna“ ist der unverdaute Überschuß der in den aus der Lärche geschöpften Säften enthaltenen Kohlehydraten, der durch den After der Lachniden entleert wird. In Briançon (Hautes Alpes) wird diese Manna als Abführmittel verwendet. Ähnliche Bildungen erzeugt *Coccus manniparus* auf den Tamarisken der Sinaihalbinsel, ferner eine Schildlaus auf den Eichen Mesopotamiens und eine blattlausähnliche *Psylla* auf den Eukalypten Australiens.

Matouschek (Wien).

Schlote, Wilhelm, Über den Einfluß des Bazillus der Mäuseseptikämie (*Bacillus murisepticus*, Flügge) auf die Präzipitation fauler, gesunder Organe mit Rotlaufserum. [Inaug.-Dissert., Hannover.] 8°. 61 S. Hildesheim (Aug. Lax) 1914.

Ein aus faulen Organen von Pferd, Rind, Kalb, Schwein, Schaf, Hund, Katze und Kaninchen mit Hilfe von Mäusen und Tauben gezüchteter Bazillus stellte ein gramfestes, schlankes Stäbchen dar, das dem Rotlauf- und dem Mäuseseptikämiebazillus ganz im Aussehen gleicht, desgleichen in seinem kulturellen Verhalten den genannten annähernd gleich ist. Verf. gewann den Mäuseseptikämiebazillus aus mit faulem Blute infizierten Mäusen und konnte mit ihm bei diesen wieder das Krankheitsbild der Septikämie hervorrufen, was zur Annahme berechtigt, daß der Bazillus der Mäuseseptikämie und der Flüggesche *Bacillus murisepticus* identisch sind. Da der Bazillus auch mit präzipitierenden Rotlaufseris positive Reaktion gibt, wird er vom Verf. auch für identisch mit dem Rotlaufbazillus betrachtet, und zwar als eine saprophytische oder für Schweine nicht virulente Form desselben. Ob er allein die Ursache der Präzipitation fauler, anfangs rotlauffreier Organe ist, muß noch ermittelt werden. Selbst wenn angenommen wird, daß er wirklich die alleinige Ursache dieser Präzipitation ist, würde das zwar die Spezifität der Rotlaufsera gewähren, aber nicht berechtigen, die Präzipitation als diagnostisches Hilfsmittel zur Fixierung der Rotlaufdiagnose bei faulenden Organen zu verwerten. Bei frischen Organen dagegen ist sie als diagnostisches Hilfsmittel beim Rotlauf verwendbar, dagegen unbrauchbar bei stärker faulenden und älteren Organen.

Redaktion.

Naidenoff, W., Laboratoriumsversuche zur Bekämpfung der Feldmäuse. (Rev. d. instit. de rech. agron. en Bulgarie. T. 1. 1919. p. 65—74.)

In vielen Bezirken Bulgariens war die Mäuseplage 1911 sehr groß; der verursachte Schaden belief sich in diesem Jahre bezüglich des Wintergetreides auf 3½ Millionen Leva. Während des Wirtschaftsjahres 1913/14 wiederholte sich dies. Um sichere Bekämpfungsmittel zu finden, hat Verf. Laboratoriumsversuche angestellt und zwar zumeist mit *Arvicola arvalis*. Es hat sich nicht als vorteilhaft erwiesen präpariertes gekaufte Arsenikgetreide; Kulturen von Mäusetyphusbazillen aus der veterin. bakt. Station zu Sofia töteten die Mäuse nach 2—6 Tagen. Sehr gut bewährte sich Arsenikgetreide, das im Laboratorium mit 2—5 proz. Lösung von acid. arsen. vorbereitet war. (Die Tierchen starben nach Genuß von 2—8 Getreidekörnern), Bariumkarbonat in Pillenform (Fuchsöl), Melin, Phosphorbrei.

Matouschek (Wien).

Zaunick, Rudolph, Zur Verbreitung des Siebenschläfers in Mittel- und Ostdeutschland. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 19. 1920. S. 765.)

Aus der Literatur werden die Beweise erbracht, daß *Myoxus glis* (Siebenschläfer) längst schon in Sachsen einheimisch sei, nicht daß er aus Böhmen eingewandert wäre. Im Osten Deutschlands ist das Tier ein charakteristischer Bewohner des Hügellandes; auf den Höhen des schlesischen Landrückens wird er dagegen nur selten angetroffen, während er in dem Gebiete der oberschlesischen Muschelkalkplatte überhaupt ganz zu fehlen scheint. Der Ziesel (*Spermophilus citillus*) ist im Süden Sachsens längst heimisch und war hier vielleicht häufiger gewesen als jetzt.

Matouschek (Wien).

Frey, Richard, En för faunan ny nycteribiid. [Eine für Finnland neue Nycteribia-Art.] (Meddel. af soc. pro fauna et flora Fenn. H. 45. 1918/19. [1920.] p. 67.)

Nycteribia (*Listropodia*) *blasii* Kol., eine Diptere, wurde auf *Vespertilio daubentoni* als neu fürs Gebiet gefunden.

Matouschek (Wien).

La Baume, Wolfg., Die Geradflüglerfauna Westpreußens. III. Beitrag zur Kenntnis der westpreußischen Ohrwürmer und Heuschrecken (Dermaptera und Orthoptera). (Schrift. d. naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. Bd. 15. Heft 1/2. 1920. S. 144—185.)

Der größere Teil der Heuschreckenplagen im Gebiete (z. B. 1875, 1888) sind auf *Pachytillus danicus* L., einer einheimischen Heuschrecke, zurückzuführen, welche Art normalerweise nur vereinzelt vorkommt. Der kleinere Teil der Plagen ist durch *P. migratorius* verursacht, die ihre Wanderungen aus S.-Rußland bis nach Danzig mitunter vollzog. — *Tachycines asynamorus* Adelg. tritt manchmal in Glashäusern auf; ihre Heimat ist unbekannt. — In neuerer Zeit wurden eingeschleppt *Periplaneta americana* (Heimat Amerika?). Matouschek (Wien).

Kandelhart, J., Die Zucht von *Pygaera timon* aus dem Ei. (Entomolog. Zeitschr. Jahrg. 34. 1921. S. 85—86.)

Die Raupe skelettiert die Espenblätter, nimmt später aber ganz die Gewohnheiten der Gluckenraupen an, indem sie nur zum Fraß auf die Blätter geht, sonst eng an das Holz oder die Rinde geschmiegt ist. Entwicklungszeit 6—8 Wochen. Verpuppung zwischen Moos und Blättern an der Erde,

Kokonbeutelartig. Die Raupe wird sehr eingehend beschrieben, Puppe rotbraun. Schlüpfzeit für Ostpreußen gegen Anfang Juni, um 6—8 Uhr früh. Eiablage in Gelegen zu 40 Stück; einjährige Generation.

M a t o u s c h e k (Wien).

Zöllner, Heinrich, Beschreibung des Eies, der Raupe, Puppe und der verschiedenen Falterformen von *Rhynchagrotis (Agrotis) chardinyi* Bsd. (Deutsch. entomolog. Zeitschr. „Iris“. Jahrg. 1920. S. 62—74.)

Im „Frischling-Forst“ bei Königsberg (Pr.) konnte Verf. die seltene Eule studieren. Die Raupe bevorzugt Erbsenblätter und Hauptelsalat, welch letzteren sie siebartig durchlöchert. M a t o u s c h e k (Wien).

Verhoeff, K. W., Zur Lebens- und Entwicklungsgeschichte sowie Regeneration der *Silpha obscura* und *Phosphuga atrata*. (Supplem. Entom. 1919. S. 41—116.)

Diese eingehende Studie ist für den Pflanzenschutz wichtig deshalb, weil sie jeden Zweifel an der Schneckenfressernatur der oft als Rübenschädling genannten *Phosphuga atrata* beseitigt. Sowohl Larve als Käfer verschmähen grüne Pflanzenteile, während *S. obscura* in jedem Lebensalter sowohl Pflanzenteile als Schnecken, Regenwürmer und weiche Insektenlarven frisst. Doch tritt die pflanzliche Nahrung nach Verhoeff gegen die tierische zurück. Auch *Ph. atrata* nimmt neben Schnecken kleine Regenwürmer und sonstiges weiches Kleingetier als Nahrung an. Die Larven beider Arten sind einander ungemein ähnlich, ihre geringen Unterschiede werden genau angegeben.

Für *Silpha obscura* nimmt Verhoeff im bayrischen Alpenvorland eine Frühlings- und eine Sommergeneration an, da er von am 1. 6. gefundenen, offenbar eben geschlüpften Käfern bis Mitte Juli Eier erhielt. Die Larve macht 3 Entwicklungsstadien durch. Ein ♀ legte vom 17. 5. bis 29. 6. 154 Eier, ein zweites in 45 Tagen 95 Eier, ein drittes in 63 Tagen 55 Eier.

Ph. atrata ist schwerer zu züchten, weil sehr empfindlich. 4 ♀♀ legten vom 27. 3. bis 4. 6. nur 38 Eier ab. Entwicklung vom Schlüpfen bis zur Imago 31—41 Tage, bei *S. obscura* 31—38 Tage. Besonders variiert die Länge der einzelnen Entwicklungsstadien stark, aber es findet ein Ausgleich durch die nicht in gleichem Maße variable Gesamtdauer statt, besonders zwischen dem ersten Larvenstadium und der Puppe. Dauert z. B. das erste Larvenstadium 5—6 Tage, so dauert die Puppenzeit 10—12, währt das erste Stadium 8—10 Tage, so verkürzt sich die Puppenzeit auf 8—9 Tage.

F r i e d e r i c h s (Rostock).

Stellwaag, F., Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. (Monographien z. angew. Entomol. Beih. z. Zeitschr. f. angew. Entomol. Nr. 6.) 8°. 100 S. 37 Textabbild. Berlin (Paul Parey) 1921. 24 M.

Bei seinen Untersuchungen über die Schlupfwespen, die zur biologischen Bekämpfung des Traubenwicklers führen sollen, mußte der bekannte Verf. alles Wichtige, was bisher über Bau und Lebensweise, Massenvermehrung und Ausnützung geschrieben ist, verarbeiten und durch eigene Beobachtungen ergänzen. Während in Deutschland in erster Linie Wert auf die äußeren Formen und systematische Stellung gelegt wurde, ist in Amerika, Frankreich, Italien, England und Holland mehr die Lebensweise dieser Tiere Gegenstand

der Beobachtung und Beschreibung gewesen. Leider sind diese Forschungen nicht immer den Zoologen, den angewandten Biologen von Beruf kaum und der Allgemeinheit so gut wie nicht bekannt geworden. Diese Lücke füllt nun Verf. in vorliegendem Werke aus, indem er die Schmarotzerwespen als Parasiten behandelt und die systematische Stellung und Lebensweise der Vollkerfe nur soweit berücksichtigt, als es nötig ist, dafür aber eingehend die Entwicklung vom Ei bis zum ausgewachsenen Insekt und die Beziehungen zur belebten und unbelebten Umgebung schildert.

Von besonderer Bedeutung war es dabei für den Verf., festzustellen, warum Schmarotzerwespen gelegentlich ihre Individuenzahl derartig stärken, daß große Schädlingsskalamitäten verschwinden, wodurch naturgemäß die Bedingungen dafür geklärt und mit den Forschungsergebnissen der Epidemiologie verglichen werden konnten, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen der Praxis. Obiges Problem ist die Grundlage jeder biologischen Bekämpfung und die Aufgabe der Zukunft ist es, neben der ätiologischen Betrachtung auch die epidemiologische zu pflegen; ist doch bisher der wichtigen Frage vom Parasitismus der Schmarotzerwespen in der Zoologie wie auch in der Phytopathologie nicht die nötige Aufmerksamkeit gewidmet worden.

Wie sehr das Werk nicht nur für den Forscher von Fach auf dem Gebiete der angewandten Entomologie und Botanik, sondern auch für den Praktiker, Obst- und Weinbauer, Gärtner und Landwirt von Wert sein wird, lehrt ein Blick in die Inhaltsangabe desselben, da der Raum es verbietet, hier auf die Einzelheiten des interessanten Werkes einzugehen.

Es behandelt:

Kapitel 1 den weiblichen Geschlechtsapparat und die Eierablage: Familie der Parasitica, Ovarium und Ovidukte, Uterus, Receptaculum seminis, Stachel und Eiablage, Gift- und Schmierdrüse, Arten der Fortpflanzung, Infektionsformen, Pflanzenschmarotzer, Zahl der Schmarotzer in einem Wirt, Wirte, Hyper- und Superparasiten, Befall der verschiedenen Altersstufen eines Wirtes, dessen Schutzlosigkeit, monophage und polyphage Arten.

Kapitel 2. Entwicklung: Superfizielle und totale Furchung, erste Vorgänge bei Monoembryonie und Polyembryonie und deren Vorkommen; Larvenentwicklung, freilebende, schädliche Larven (Gallwespen, pflanzenfressende Chalcididen), entophage Larven (Ichneumoniden, Apanteles, Planidium, Cyclopidlarve, Stoffaufnahme, Verhalten des Wirtes zum Parasiten, Puppe und Verpuppung.

Kapitel 3. Die Beziehungen der Schmarotzerwespen zur Umwelt: Einfluß der physikalischen Bedingungen: Feuchtigkeit, Wärme, Klima; Einfluß der lebenden Umgebung: Vorkommen des Wirtes, seine Entwicklungsdauer, Vermehrungsfähigkeit von Parasit und Wirt, Super- und Hyperparasiten, Gewebe des Wirtskörpers, Disposition.

Kapitel 4. Gradation: Jeweiliges Zustandsbild, Ursachenverkettung, Abhängigkeit der Wespen vom epidemiologischen Verhalten des Wirtes. — Es gibt kein biologisches Gleichgewicht. — Die Schmarotzerwespen wirken vorbeugend. — Begriff und Aufgaben der Gradationslehre.

Kapitel 5 enthält Zusammenstellungen und Tabellen: Schmarotzerwespen, deren Wirte im Wasser leben. — Pflanzenbewohnende Chalcididen. — Die aus *Prays olecellus* Fabr. gezogenen Schmarotzer verschiedenen Grades. — Schmarotzerwespen des Traubenwicklers usw.

Da diese Darstellungen aus der Feder eines berufenen Fachmannes stammen, der der Praxis nahesteht, werden sie gewiß einen bedeutenden Ein-

fluß auf den Weiterausbau unserer Kenntnisse nicht nur der Schmarotzerwespen, sondern auch der gesamten biologischen Bekämpfungsmethoden tierischer Schädlinge haben und für Wissenschaft und Praxis großen Nutzen stiften. Das Buch kann warm empfohlen werden. Redaktion.

Wille, J., Beiträge zur Kenntnis der Respirationsorgane an Tachinenpuppen. (Zool. Anzeig. Bd. 52. 1920. S. 82—95. 10 Abbild.)

Wenn man sich mit der Wirkung von Gasen auf Tiere beschäftigt, so ist Voraussetzung die Kenntnis ihrer Respirationsorgane. Diesem Zwecke dient die vorliegende Arbeit über die Atmungsorgane wichtiger Parasiten, und zwar der Puppen der Tachinen. *Tachina (Nemoraëa) puparum* F. hat (zufolge der Zusammenfassung des Autors selbst)

1. die hinteren, vom Larvenleben übernommenen paarigen Stigmenplatten, die nur einen Gasaustausch zwischen Außenluft und dem zwischen Tönnchenhülle und Puppenscheide liegenden Luftraum vermitteln, denn sie stehen mit der ruhenden Fliege nicht in unmittelbarer Verbindung.

2. Die Prothorakalstigmen: erstens das Horntüpfelstigma, welches den unmittelbaren Gasaustausch zwischen dem Tracheensystem der ruhenden Fliege und der Außenluft vermittelt, zweitens das innere Tüpfelstigma; es stellt eine Verbindung des Luftraumes zwischen Tönnchenhülle und Puppenscheide mit dem Tracheensystem der ruhenden Fliege her.

Die Stelle, wo das Prothorakalhorn in den Körper der ruhenden Fliege eintritt, bleibt, wenn sie ausschlüpft, als 1. Stigma des Thorax bestehen.

Friederichs (Rostock).

Gebien, Hans, Käfer aus der Familie der Tenebrionidae, gesammelt auf der „Hamburger deutsch-südwestafrikanischen Studienreise“. [Hamburg. Universität. Abhandl. a. d. Gebiet d. Auslandskunde. Bd. 5. Reihe C. Naturwissensch. Bd. 2.] 4^o. VIII + 168 S., 2 Taf., 6 Kartenskizzen u. 69 Textabbild. Hamburg (L. Friedrichsen & Co.) 1920. 36 M.

Vorliegende wertvolle Arbeit ist eine Ergänzung zu dem von W. Michaelson herausgegebenen Sammelwerk „Beiträge zur Kenntnis der Land- und Süßwasserfauna Deutsch-Südwestafrikas“ und bringt, wie dieses Werk, die Ergebnisse der Hamburger deutsch-südwestafrikanischen Studienreise 1911. Es füllt eine wirkliche Lücke aus, da die Fauna von Deutsch-Südwestafrika von der der anderen Gebiete so abweichend ist, daß eine gesonderte Betrachtung derselben wohl gerechtfertigt ist.

Unter den Käfern sind bisher besonders die Tenebrioniden, trotzdem sie meist stark vertreten sind, sehr arg vernachlässigt worden, so daß gerade bei ihnen noch alles im Argen liegt und Tausende von Arten noch nicht einmal benannt sind und man über ihre Entwicklungsgeschichte, Anatomie, Physiologie fast nichts weiß. Den Anfang macht nun Verf. in vorliegender Abhandlung mit speziellen tiergeographischen und systematischen Untersuchungen.

Nach allgemeinen Betrachtungen über die Tenebrioniden, deren bekannteste Vertreter in Europa *Tenebrio malitor*, der gemeine Mehlkäfer, und *Blaps mortisaga*, der Totenkäfer, sind, wird mitgeteilt, daß jetzt etwa 12 000 Arten dieser Familie bekannt sind, was wohl kaum die Hälfte der vorhandenen ist. Die Mannigfaltigkeit der Formen wird bei keiner anderen Käferfamilie erreicht.

Hierauf folgt eine interessante Schilderung des Charakters der deutsch-südwestafrikanischen Fauna, die in einen biologischen und einen zoogeographischen Teil zerfällt. Soviel bekannt, sind fast alle Tenebrioniden Pflanzenfresser. Die in anderen Ländern beobachteten Schädlinge der Nutzpflanzen scheinen in dem hier in Betracht kommenden Gebiete nicht vorzukommen, vielleicht weil deren Einwanderung noch nicht stattgefunden hat, oder die hier einheimischen Tiere sich an die Kulturpflanzen noch nicht gewöhnt haben.

In Südwestafrika hat man 2 sehr verschiedene Gebiete auseinander zu halten, deren Käfer sich nach Lebensweise und Körperbau gut unterscheiden, nämlich das Dünengebiet und das der Steppen im Innern. Leider erlaubt es der Raum nicht, hier auf die vielen interessanten Einzelheiten einzugehen, wie das auch bei dem zoogeographischen Teil der Fall ist, auf den ein systematisches Verzeichnis der bisher in Deutsch-Südwestafrika festgestellten Tenebrioniden folgt.

Aus dem sich anschließenden „Beschreibenden Katalog der von der Hamburger deutsch-südwestafrikanischen Studienreise mitgebrachten Tenebrioniden“ seien hier nur die neuen Gattungen und Arten angeführt:

I. Aus der Unterfamilie der Zophosinae: *Tarsosis* nov. gen.; *Cerosis* nov. gen., *C. hereroensis* n. sp.; *Gyrosis* nov. gen.; *Zophosis puncticollis* nov. spec., *Z. cariniceps* nov. spec., *Z. pedinoides* nov. spec. — Aus der Unterfamilie der Epitraginae: *Curimosphenia* nov. gen.; *Himatismus gentilis* nov. spec.; — Unterfamilie Tentyriinae: *Gynandrocera* nov. gen., *G. cephalotes* nov. spec., *G. rufobrunnea* nov. spec.; — Unterfamilie Adesmiinae: *Stenocara caesifrons* nov. spec., *St. multicrostis* nov. spec., *St. undulicostis* nov. spec., *St. tuberculifera* nov. spec., *St. inaeffectata* nov. spec., *St. phalangium* nov. spec., *St. araneipes* nov. spec.; *Cephaladesmia* nov. gen., *C. Thomseni* nov. spec.; *Ceradesmia* nov. gen.; — Unterfamilie Eurychorinae: *Steira cassidioides* nov. spec., *St. sculpta* nov. spec.; — Unterfamilie Cryptochilinae: *Cryptochile concava* nov. spec.; *Pachynotelus strigicollis* nov. spec., *P. tessellatus* nov. spec., *P. granaticollis* nov. spec., *P. longipilis* nov. spec., *P. comma* nov. spec.; *Horatomodes carinulatus* nov. spec.; — Unterfamilie Asidinae: *Machla discoidalis* nov. spec., — Unterfamilie Molurinae: *Tarsocnodes* nov. gen., *T. spectabilis* nov. spec., *T. rugicollis* nov. spec.; *Psammodes physopterus* nov. spec.; *Trachynotus refleximargo* nov. spec.; *Trachynotus strangulatus* nov. spec., *T. bisbicostatus* nov. spec., *T. acuticostis* nov. spec., *T. dubius* Pér. var. *maculipennis* nov. var., *T. incostatus* nov. spec.; — Unterfamilie Scaurinae: *Herpsciscus plicifrons* nov. spec., *H. bisbicostatus* nov. spec., *H. brevipennis* nov. spec., *H. depressipennis* nov. spec.; — Unterfamilie Pedinidae: *Stenolamus* nov. gen., *St. sulcipes* nov. spec., *St. dentimana* nov. spec.; — Unterfamilie Opatrinae: *Gonopus edentatus* nov. spec., *G. rugicollis* nov. spec., *G. pliciventris* nov. spec., *G. angusticostis* nov. spec., *G. deflexus* nov. spec., *G. prosternalis* nov. spec., *G. nitidipleuris* nov. spec.; *Stizopus mammifer* nov. spec.; *Blenosia semicostata* nov. spec., *B. basalis* nov. spec.; *Planostibes angulatipes* nov. spec., *Pl. binodosus* nov. spec.; *Amathobius* nov. gen., *A. glyptopterus* nov. spec., *A. mesoleius* nov. spec.; *Opatroides hemistictus* nov. spec.; *Gonocephalum Michaelsoni* nov. spec.; — Unterfamilie Phaleriinae: *Pachyphaleria* nov. gen.; — Unterfamilie Crypticinae: *Crypticus explorator* nov. spec.; *Caenocrypticus* nov. gen., *C. uncinatus* nov. spec.; — Unterfamilie Heterotarsinae: *Lyprops hereroensis* nov. spec.; — Unterfamilie Helopininae: *Emyon exsculptus* nov. spec.; *Blastarnus granipennis* nov. spec., *B. subgranosus* nov. spec., *B. Michael-*

seni nov. spec., *B. latus* nov. spec., *B. okahandius* nov. spec., *B. subplatanatus* nov. spec., *B. atomus* nov. spec., *B. piliger* nov. spec., *B. subpellucens* nov. spec., *B. subseriatus* nov. spec., *B. marginicollis* nov. spec., *B. longulus* nov. spec., *B. laminiger* nov. spec., *B. gynandromorphus* nov. spec., *B. physopterus* nov. spec.

Das Werk bietet auch für unsere Leser so viel des Interessanten, daß es in jeder Beziehung warm empfohlen werden kann. Redaktion.

Forsius, Runar, Kleinere Mitteilungen über Tenthredinoiden. I. (Meddel. of Soc. pro fauna et flora Fenn. H. 45. 1918/19. [1920.] p. 165—169.)

Forsius, Runar, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Tenthredinoideneier. I. (Ebenda. p. 169—184. Mit Fig.)

Pontania phyllicifoliae n. sp. lebt in Gallen an der Blattunterseite von *Salix phyllicifolia* L. Die Gallen gehören zum Typus *viminalis-kriechbaumeri* und haben nichts mit den Gallen zu tun, die Enslin auf *S. repens* gefunden hatte und die nur *Eurytoma acicularia* Rtz. ergaben. Die vermutliche Galle von *Pont. collactanea* Fst. gehört wohl zu *Euura amerinae* L.; *Nematus fennicus* André ist ein Synonymon zu *Platycampus luridiventris* Fall. — *Pontania joergenseni* Ensl. erzeugt im Gebiete vielleicht Gallen auf *Salix rosmarinifolia* L. Die vom Verf. auf *S. aurita* L. und *S. cinerea* L. gefundenen pedunculi-ähnlichen Gallen ergaben alle Wespen, die *P. joergenseni* angehören dürften. — *Euura testaceipes* Br. ist selten und erzeugt Gallen auf *Salix fragilis*; *E. venusta* Zadd. bildet Gallen auf *S. aurita* und *caprea*. *Tenthredella enslini* Fors. wird *T. eduardi* genannt. *Allanthus bequaerti* Fors. gehört zur Untergattung *Emphytus*. *Schizoneura (Aprostnema) hyalinipennis* Fors. ist vielleicht das ♀ von Enslins' *A. rufonigra*. *Macrocephalus (Hartigia) bequaerti* Fors. ist mit *Hartigia largiflava* Ensl. identisch.

Bezüglich der Eier der Tenthredinoiden ergab sich: Im allgemeinen einförmiger Bau. Der schwanzförmige Anfang beim *Xiphidria*-Ei bleibt ungeklärt, daher sollte man eigentlich eine Familie der *Xiphidroidea* bilden. Die Punkte auf der Oberfläche mancher Eier dienen dem Gasaustausche. Einen Stützapparat findet man bei *Acantholyda pinivora*. Diese Art bringt die größten Eier hervor (3,90 × 0,93 mm), *Fenusa dohrni* Tischb. die kleinsten (0,35 × 0,15 mm). Nach der Eiablage werden die meisten Eier stark, was auf das Wachsen des Embryos, nicht auf Aufnahme von Nahrung zurückzuführen ist. Die im Freien auf Blätter usw. abgelegten Eier sind dickwandiger als die in Pflanzenteile gelegten. Sie sind am besten in Glycerin oder in physiologischer NaCl-Lösung aufzubewahren. Mit den Eiern scheidet das ♀ eine mukinöse, klebrige Flüssigkeit ab, die teils zur Befestigung der Eier dient, teils ein Wucherungstimulans (bei gallenerzeugenden Arten) vorstellt. Das Sekret stammt aus am Hinterleibsende liegenden Drüsen. Färbung: licht, selten grün, blau usw. Zahl der Eier schwankend: *Acantholyda erythrocephala* L. ergab in der Kultur 16 Eier, *Sirex gigas* einmal 322. Manchmal sind beim Schlüpfen nur einzelne Eier reif, daher sind letztere verschieden groß. Das Eistadium dauert 6—20 Tage; im Gebiete überwintern nur die Eier von *Lophyrus sertifer*, *Allantus serotinus*, *A. braccatus*, wobei sie —30° C aushalten. Manchmal erzeugen die Eier blasenförmige Wucherungen (*Procecidien*), manchmal (*Euura*, *Pontania*) wirkliche Gallen. Feinde der Eier: Trockenheit, zu große Wärme, Nässe oder Kälte, Acariden, Wanzen, kleine Schlupfwespen (z. B. bei *A. pinivora*, wobei einmal 32 Stück einer sehr kleinen neuen Schlupfwespen-

art aus einem Ei erschienen). Geschlechtliche Fortpflanzung Regel, doch kommt auch Parthenogenesis vor. Die Beschaffenheit der Eier wird bei 128 Arten beschrieben und teilweise werden erstere abgebildet.

M a t o u s c h e k (Wien).

Weiß, H. B., *Tinea cloacella* bred form fungi. (Entom. News, Philadelphia. Bd. 30. 1919. p. 251—252.)

Die genannte Motte wurde zum ersten Male in der nordamerikanischen Union, zu New Jersey in *Polyporus sulphureus* an einer Telegraphenstange gefunden. In Europa und Kanada ist sie häufig. Überwinterung als Raupe; die Entwicklungsstadien werden beschrieben. Man fand sie auch in *Polyporus tsugae* auf Kiefern und Hemlock.

M a t o u s c h e k (Wien).

Forsius, Runar, Verzeichnis der bisher aus dem Lojo-Gebiete bekannt gewordenen Tenthredinoiden. (Act. Soc. pro fauna et flora Fenn. Bd. 46. 1919. p. 1—26.)

Um den Lojo-See in Finnland sammelte Verf. emsig Blattwespen; die Arten werden in Form eines Verzeichnisses aufgezählt. Aus ganz Finnland sind hiermit bisher 82 Gattungen mit 371 Arten und 57 Varietäten bekannt geworden. Neue Arten beschreibt Verf. später.

M a t o u s c h e k (Wien).

Reuss, Alfred, *Urania croesus*. (Entomolog. Rundsch. Jahrg. 38. 1921. S. 2—3.)

Es wird wahrscheinlich gemacht, daß die Raupe des genannten „schönsten“ Falters der Erde auf *Mangifera indica* und Kokospalmen lebt. Beobachtungen zu Daressalam gemacht.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., Schädliche Vögel. (Ber. üb. d. Auftret. v. Feinden u. Krankh. d. Kulturpflanzen in d. Rheinprov. 1918 u. 1919. S. 27—31.)

Außer Sperlingen zeigten sich vornehmlich Amseln, Tauben und Krähen (*Corvus frugilegus* L.) als Schädlinge. Voß prüfte daher vergleichend die bekannten und neuerdings in den Handel gebrachten Mittel gegen Vogelfraß: Teer, Mennige, Aloe, Antiavit, Quassiaextrakt, Korbin, Karbolium und Saatschutz, die teils durch leuchtende Farben, teils durch widerlichen Geschmack oder Geruch die Vögel abschrecken sollen. Alle diese Mittel werden, mit Ausnahme von Saatschutz, auf einem stark unter Krähenfraß leidenden Weizenfelde geprüft, wobei sich ergab, daß das Auflaufen durch Teer- und Korbin etwas, durch Teer mit Asche stärker und durch Karbolium bedeutend verzögert wurde und verhältnismäßig am wenigstens die mit Mennige behandelten Felder durch Krähenfraß litten. Bei weiteren Versuchen in einem anderen Kreise mit Winterweizen wurde das Auflaufen durch Korbin und Saatschutz auffallend, durch Teer weniger stark beeinträchtigt. Die späteren Feststellungen zeigten, daß die Krähen nicht nur die Saatkörner aus dem Boden pickten, sondern auch die Keimpflänzchen aus dem Boden ziehen und die Saatgutbehandlung illusorisch machen.

Aus allen Versuchen ergab sich, daß Krähenfraß durch kein Mittel verhindert wird. Am besten bewährt sich noch Mennige, Teer besser wie Corbin, Antiavit und Saatschutz, während Karbolium das Saatgut schädigt. Bewährt aber hat sich stets das Spannen von Garn über die zu schützenden Felder. Jedenfalls werden Vögel am besten durch die rote Farbe abgeschreckt, wobei Mennige und „Uspulunrot“ gleichwertig waren; weniger gut wirkte Teer. Nicht immer sicher bewährte sich Korbin;

Antiavit versagte völlig, auch Zusatz von Quassia und Aloe war fast einflußlos, weswegen Verf. in Gegenden mit später Weizensaat gegen die Krähen die „Uspulunrotbeize“ gleichzeitig gegen Brand und Vogelfraß empfiehlt.

R e d a k t i o n .

Roth, J., Maifrostschäden an Exoten. (Centralbl. f. d. ges. Forstw. Wien. Jahrg. 46. 1920. S. 151—161.)

Während die ungarische Stadt Selmechánya (600 m) sehr gut geschützt ist, (es gedeihen in ihr der Weinstock, Nuß- und Edelkastanienbaum), ist das Lehrrevier der dortigen Forstl. Hochschule, „Kisiblye“ genannt, 135 m tiefer gelegen und gegen N. ganz offenes Tal, wo Fröste noch im Juli und schon Ende August auftreten. Das 9 ha große Arboretum liegt klimatisch wie geologisch zwischen beiden Orten, in einem Tale, das nach N. nicht ganz geschützt ist. Sehr beachtenswert ist jene sprunghafte, unberechenbare und deshalb sehr gefährliche Wirkung der Kälte, die eintritt, wenn der Baum in irgendeiner Phase seiner Entwicklung einem Kältegrad ausgesetzt wird, der mit dem jeweiligen Entwicklungsstadium nicht im Einklange steht. Hieraus resultieren die Schäden der Früh- und Spätfröste, da sich der Baum der abnormalen Temperatur nicht sprunghaft anzupassen vermag. Verf. schildert die verheerende Wirkung des Spätfrosts in der Nacht vom 21. auf den 22. Mai 1911. Ein trostloseres Bild zeigte das Arboretum, das durch diese einzige Nacht um sicher 4—5 Jahre in seiner Entwicklung zurückgeworfen wurde. Es folgte ein Verzeichnis, dem Grade der Schädigung nach geordnet, der Laub- und Nadelhölzer. Die im Gebiete einheimischen Arten wurden auch stark mitgenommen.

Abies alba litt in größtem Maße, stärker als alle Exoten. Unter den *Picea*-Arten litten am stärksten *Picea Engelmanni* und *P. sitkaënsis*, die graue *Pseudotsuga* stärker als die grüne, *Pinus Strobilus* gar nicht, ebenso viele andere *Pinus*-Arten, z. B. *P. aristata*, *contorta*, *Coulteri*, *inops*, *leukodermis*. *Juniperus virginiana* blieb unbeschädigt, ebenso *Sequoia gigantea*, *Thuja*-Arten und *Chamaecyparis*. *Libocedrus decurrens*, mannshoch und ganz ungeschützt, verhielt sich geradezu wie ein Held. An Laubbäumen angerichteter Frostschaden wird leichter als bei Nadelbäumen ausgeheilt. *Phellodendron* litt nur so stark wie die einheimischen Laubhölzer, *Pterocarya rhoifolia* fror bis auf den Boden ab, trieb aber leicht aus. *Quercus*-Arten litten insgesamt stark. *Juglans*, *Carya*, *Aesculus*, *Ailanthus*, *Morus*, *Catalpa*, *Aralia*, *Castanea*, *Liriodendron*, *Machura*, *Platanus* und *Gymnocladus* litten sehr, da ein Schutzbestand fehlte. *Cydonia japonica*, *Betula* und *Prunus* hielten sich brav.

M a t o u s c h e k (Wien).

Rebel, Schlagruhe und Rüsselkäfer. (Forstwiss. Zentralbl. Jahrg. 42. 1920. S. 335—336.)

Verf. wundert sich, daß selbst in größeren Werken den Rüsselkäfern gar kein oder nur ein schwaches Flugvermögen zugesprochen wird. Als nach dem Nonnenfraß im Ebersberger Park die dort massenhaft auskommenden Käfer nichts mehr zum Fressen hatten, flogen sie in Schwärmen jeder Fuhre Daas nach, die aus dem Forste herausgefahren wurde. Das Bestreichen der Pflanzen bringt physiologischen Nachteil, den ganzen Baum kann man außerdem nicht verkleistern und oberhalb der beschmierten Stelle wird doch gefressen. Verf. pflanzte ohne Schlagruhe, doch ist er mit dem Gegenteil auch zufrieden, da die sonstigen Umstände ausschlaggebend sind.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lange, E., Beitrag zur Kenntnis der Lebensgeschichte von *Larentia cambrica* Curt. (Deutsch. Entomol. Zeitschr. Iris. Jahrg. 1920. S. 211—216.)

Lange, E., Richtigstellung der Angaben über die Lebensweise und Beschreibung der Raupe von *Larentia luteata* Schiff. [*Hydrelia flammeolaria* Hufn.] bei Spuler und anderen. (Ebenda. S. 226—229.)

Larentia cambrica findet sich in Mengen in der Freiburger Mulde des Erzgebirges vor, wo man sie als Raupe im August—September von Ebereschen abklopfen kann. Fraßspuren sah man überall; immer sitzen die Räumchen auf der Blattunterseite. Die kleineren Räumchen lassen sich gern ein Stück an einem Faden herab, die größeren aber sitzen fest auf ihrer Seidenunterlage. Färbung: saftgrün, wenn gelblichgrün, so angestochen. Die Schlupfwespenmade sieht man gut im Leibe der Raupe; mittels geringen Druckes kann die Made entfernt werden aus dem Darne, doch gehen trotzdem die Räumchen an der Operation zugrunde. Bei der vorletzten Häutung erhalten die Raupen ein schönes Zeichnungsornament von karminbrauner Farbe; zeigt sich letzteres nicht, so ist die Raupe angestochen. Viele Raupen kommen durch Herbstfröste um. Verpuppung erfolgt im Moos auf der Erde. — *Larentia luteata* konnte auch um Freiberg studiert werden. Der Falter fliegt mit *L. obliterata* in einer einzigen lang ausgedehnten Generation von Juni bis August umher. Gegen Abend sucht sie mit Verwandten die mit Honigtau überzogenen Blätter der Erlen und Zitterpappeln auf. Die Raupe ist nur an der Blattunterseite auf älteren Erlengebüschen zu finden, wo sie die Blätter skeletisiert; auf Erlenkätzchen sah Verf. nie das Tier. — Viele Richtigstellungen mußten bezüglich beider Arten mitgeteilt werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Sedlacek, Walter, Das Auftreten der Nonne in Böhmen im Jahre 1918. (Centralbl. f. d. ges. Forstw. Jahrg. 45. 1919. S. 219—227.)

Gerade in einer mittleren, beinahe mit der Richtung der Breitekreise gleichlaufenden Zone war das Auftreten des Schädling 1918 bedeutend vermehrt; die Zone liegt zwischen 50° 3' und 49° 3'. Die Verteilung der Orte in Böhmen mit starkem Auftreten der Nonne im Jahre 1918 liefert somit neuerdings den Beweis, daß die Schlüsse, die aus den bisherigen Beobachtungen über die Wechselwirkung von Witterung und Vermehrung dieses Falters gezogen wurden, richtig sind. Die Vorhersage für 1919 lautet: Die mittlere Zone Böhmens ist bedroht, in N.-Böhmen besteht keine Nonnengefahr. In S.-Böhmen, wo 1918 nur eine mäßige Vermehrung des Schädling festgestellt worden ist, wird er sich weiter ausbreiten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Ritchie, W., The structure bionomics and forest importance of *Cryphalus abietis* Ratz. (Ann. appl. Biol. Cambridge. Vol. 5. 1919. p. 171—199.)

Eine Monographie des genannten Borkenkäfers, der in Schottland *Abies pectinata* bevorzugt, sonst hier aber auch auf anderen Arten und auf Vertretern der Gattungen *Picea* und *Pseudotsuga* wirtschaftet. Er befällt fast stets nur kränkliches Material oder im Schatten stehende Hauptäste.

M a t o u s c h e k (Wien).

Ritzema Bos, J., De gestreepte dennenrups. (Tidschr. ov. Plantenziekten. 1920. p. 28—60.)

Genaue Beschreibung der Lebensweise der *Panolis griseo-variegata* (Kieferneule), wobei Fraßweise und — folgen sowie die Verbreitung des Auftretens in Holland 1918 gegenüber früheren Plagen in diesem Lande genau erörtert werden. **Matouschek** (Wien).

Schwerin, Fritz, Graf von, Krumme Leittriebe bei Douglasfichten. (Mitteil. d. Deutsch. dendrolog. Gesellsch. 1919. S. 331.)

Diese Fichten zeigen an gewissen Orten starke Verkrümmungen des Leittriebes, aber auch der übrigen Zweige. Ein starker Prozentsatz sieht direkt wie verkrüppelt aus. Die Ursache der Erscheinung ist nach Verf. folgende: Bei Mischwäldungen ragen die Spitzen der raschwüchsigeren Douglasfichte über das andere Gehölz heraus. Auf solche Aussichtspunkte setzen sich gern die größeren Vögel, Raubvögel und besonders Krähen, die jungen Triebe werden umgebogen. Beim Weiterwachsen wächst die Spitze des oft waggerichten Triebes wieder aufwärts, wird vielleicht nochmals krumm gebogen und so entstehen die oft schlangenartig gewundenen Leittriebe.

Matouschek (Wien).

Bertog, Spannerfraß. (Deutsch. Forstzeitg. Jahrg. 34. 1919. S. 384—385.)

Der Fraß des Kiefernspanners, ist nicht so gefährlich. Der Schädling frißt erst, wenn die Kieferntriebe voll entwickelt sind. Wird der Baum das nächste Jahr wieder befallen, so geht er an Erschöpfung seiner Reservestoffe ein. Bestände dürfen nicht zu früh abgetrieben werden. Gefährlicher ist der meist folgende Bastkäfer. **Matouschek** (Wien).

Dufrenoy, J., Sur les maladies parasitaires des Chenilles processionnaires des pins d'Arcachon. (Compt. rend. hebdomad. Acad. Scienc. Paris. 1919. p. 1345—1346.)

Dufrenoy, J., Les formes de degenerescence des Chenilles de *Cnethocampa pityocampa* parasites. (Compt. rend Soc. biol. Paris. 1919. p. 288—289.)

Bakterienkrankheiten verursachen bei Raupen des Kiefernprozessionsspinners eine Verflüssigung des Leibesinhaltes, Mykosen aber eine Mumifikation bei gewisser Erhaltung der Organformen. Als Seuchenerreger funktionieren *Bacterium pityocampae*, *Streptococcus pityocampae* und *Beauveria* sp. Raupen und Falter, mit den Sporen einer Kultur von *Beauveria* in Berührung gebracht, werden genau so wie die Eier des Maikäfers in wenigen Tagen mumifiziert. Die Raupen des Weidenbohrers blieben noch 3 Wochen am Leben. **Matouschek** (Wien).

Krogerus, Rolf, Jakttagelser rörande skalbaggsfaunan i ekstubbar och döder ekstammar i sydvästra Finland. [Beobachtungen über die Käferfauna in Eichenstrünken und toten Eichenstämmen im südwestlichen Finland.] (Meddel. af soc. pro fauna et flora Fenn. Hef 45. 1918/19. [1920]. p. 190—192.)

Auf der Insel Runsala nächst Åbo untersuchte Verf. die Käferfauna. In morschen Eichenstrünken fand er folgende lebende Arten:

Screptia fuscata M., *Pentaphyllus testaceus* Fbr., *Dorcatoma chrysomelina* St., *Lyctus linearis* Getz., *Agrilus elongatus* Hbst., *Throscus brevicollis* Bouv. In dünnen, nicht morschen Eichenstämmen erbeutete er: *Scolytus intricatus* Rtz., *Platynotus arcuatus* L., *Mesosa myops* Dalm., *Exocentrus lusitanus* L. Blütenbesucher, deren Larven vermutlich in Eichenstümpfen leben, sind: *Leptura sexguttata* L., *Typocerus attenuatus* L., *Cetonia marmorata* Fbr.
M a t o u s c h e k (Wien).

Calmbach, Viktor, *Tischeria complanella* Hb. (Entomolog Zeitschr. Jahrg. 34. 1920. S. 70.)

Die Räumchen erzeugen die häßlichen, weißen Flecken an den Blättern der Eichenstämme und besonders der Gebüsch. In einem Blatte kommen manchmal bis 5 Tierchen vor. In Hufeisenform gekrümmt verbringen sie in der Mine den Winter; Verpuppung im Frühjahr, Falter im Mai. Im Zimmer erhält man aber letztere schon im Februar. Die Räumchen machen durch die hüfeisenförmige Lage, welche sie eingenommen haben, in der Mine eine konvexe kapselartige runde Erhöhung, die sich auffallend abhebt. Wo diese war, hängt das Püppchen noch in der Minenoberhaut.

M a t o u s c h e k (Wien).

Folke, Kinmark, *Meddelande om myskbockens, Aromia moschata, vist-elseort.* (Entomol. Tidskr. Arg. 40. 1919. p. 189ff.)

Der Moschusbock macht außer in der Weide auch noch in der Birke seine Entwicklung durch.

M a t o u s c h e k (Wien).

Fischer, Ed., Die Vererbung der Empfänglichkeit von *Sorbus*-Arten für die *Gymnosporangien*. (Atti d. soc. elvet. d. scienz. natur. Lugano. Sett. 1919. 100. Congress. Parte II a. p. 112—113. Aarau 1920.)

Bisher prüfte Verf. 84 F_2 -Pflanzen für die Pilze *Gymnosporangium juniperinum* und *G. tremelloides*. Letztere zeigten ein anderes Verhalten als die F_1 -Pflanzen. Die F_1 -Pflanzen (*Sorbus quercifolia* auch) erwiesen sich für beide Pilzarten empfänglich, die F_2 -Pflanzen zeigten aber ein Verhalten den beiden Pilzen gegenüber, das nicht den Zahlenverhältnissen entsprach, die sich nach Mendelschen Gesetzen unter Annahme von Dominanz der Empfänglichkeit ergeben würden. Es existiert kein Parallelismus zwischen der Blattform und der Empfänglichkeit, aber folgende Gesetzmäßigkeit zeigt sich: Für *G. juniperinum* scheinen alle F_2 -Pflanzen, deren Blätter freie Fiedern besitzen, empfänglich zu sein, während die Exemplare, deren Blätter ungeteilt oder incis sind, sich teils empfänglich, teils unempänglich verhalten. Umgekehrt scheinen für *G. tremelloides* alle F_2 -Exemplare mit ungeteilten oder incisen Blättern empfänglich zu sein, während die Exemplare mit freien Fiedern teils empfänglich (auf 78 Pflanzen 1mal Aezidien, 11mal Pykniden), teils unempänglich waren.

M a t o u s c h e k (Wien).

Reuel, Jones Fred, The leaf-spot diseases of Alfalfa and red clover caused by the fungi *Pseudopeziza Medicaginis* and *Pseudopeziza Trifolii* respectively. (U. Stat. Departm. of Agric. Bull. Nr. 759. 1918. 10 pp.)

Der erstgenannte Pilz erzeugt die wichtigste Blattkrankheit der Luzerne, der zweite die des Rotklee. Verf. erhielt von beiden Pilzen Reinkulturen.

Infektion: direkte Durchdringung der Cuticula und Epidermisschicht des Blattes mittels der keimenden Askosporen. An abgestorbenen Blättern überwintert der Pilz und verursacht im Frühjahr Neuinfektionen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Frolik, Franz, Der Gemüsebau auf dem freien Felde. Eine Anleitung. [Gerolds' Landwirtschaftl. Bücherei. IV.] Kl. 8°. VIII + 166 S. 26 Abbild. Wien (Carl Gerolds' Sohn) 1920. Geh. 12,25 ₰ + Verpackungskosten.

Zur Hebung der Bodenproduktion hat die „Amtsstelle zur Fürsorge für die der Landwirtschaft angehörigen Kriegsinvaliden“ in Wien die Herausgabe einer Reihe „heimischer“ Fachbücher angeregt, die sie in den Stand setzen sollen, sich mit den Fortschritten der betreffenden Produktionszweige vertraut zu machen. Da der Feldgemüsebau in vielen Teilen Österreichs bisher wenig betrieben worden ist, hat sich Verf., ein erprobter Praktiker und Gartenverwalter der Gartenbaugesellschaft in Wien, durch vorliegendes Werkchen verdient gemacht, das im 4. Abschnitte auch die Schädlinge und deren Bekämpfung, wenn auch naturgemäß nur in knapper Form, aber ausreichend, behandelt.

R e d a k t i o n.

Gleisberg, W., Gefahren für den Kohlbau. Ein Mahnruf. (Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jahrg. 47. 1920. S. 705—706. Mit 2 Textabbild.)

In den Bauerwitzer Gemüsekulturen bei Leobschütz und anderen Teilen Schlesiens, wo hochwertige Frühgemüse unter Glas herangezogen werden, und zwar vor allem Blumenkohl und Gurken, wurden Krankheitserscheinungen an den Gemüsepflanzen beobachtet, deren weitere Ausbreitung auch auf den Feldgemüsebau und auf andere Gegenden zu befürchten ist. Der 1920 angerichtete Schaden beläuft sich auf 50—75% der sonst erreichten Ernte und nimmt seit ca. 10 Jahren immer mehr zu, vor allem in den Frühbeetkulturen, die eine wahre Fundgrube für pilzliche und tierische Schädlinge der Kohl- und Gurkenpflanzen darstellen.

50% der untersuchten Beete waren durch die *Plasmodiophora brassicae* verseucht; der Boden war dort sehr kalkarm, die Strünke verblieben nach der Ernte noch lange auf den Beeten oder wurden gar untergegraben, und die erkrankten Pflanzen wurden bestenfalls auf unbehandelte Komposthaufen geworfen. Trotz der rapiden Zunahme der Kohlhernie wurde Kalkung nur mangelhaft angewendet. Neben der Hernie haben auch die Kohlflyge (*Anthomyia brassicae*) und bakterielle oder Pilzinfektionen sich verhängnisvoll ausgebreitet. Die Kohlflyge wird hauptsächlich durch Düngung mit frischem Stallmist verbreitet und in so behandelten Beeten zeigte sich ein hoher Gehalt an mannigfachen Insekten, vor allem Fliegenlarven und -Puppen. Beete, die mit künstlichem Dünger behandelt waren, waren insektenfrei. Da hauptsächlich Chilesalpeter und Kainit verwendet werden, erkrankten die meisten Gemüsekulturen an Stickstoffüberschuß und zeigten stärkeren Schädlingsbefall.

In sorgfältig gekalkten Kulturen traten aber weder Kohlhernie noch Kohlflyge auf, so daß die durch Kalkung erfolgende Bodendesinfektion und vielleicht auch das Anspritzen von kalkuntermischten Bodenpartikeln an die Stengel als Mittel gegen die Kohlflygeschäden betrachtet werden kann. Auch sekundäre Pilzinfektionen kommen da nicht auf.

Weitere Schädigungen drohen durch die Drehmücke, *Contarinia torquens*, eine Cecidomyide, die die Kohlherzen, besonders in Blumenkohlkulturen, vernichtet und außerordentlichen Schaden verursacht. Auch hier waren die gekalkten Parzellen am wenigsten von dem Schädling betroffen, so daß sicher ist, daß dieselben Kulturfehler das Überhandnehmen der Kohlhernie, Kohlflyge und der Drehmücke begünstigen.

In Holland hat sich zur Bekämpfung wöchentliche Bespritzung der jungen Kohlpflanzen mit Tabakaufguß (6 kg Tabakblätter auf 100 l Wasser) bewährt, da dadurch die Eiablage verhindert wird. Naturgemäß muß auch hier gemeinsames Vorgehen zur Pflicht gemacht werden.

Redaktion.

Schaffnit, E., Die Kohlhernie, *Plasmodiophora brassicae* Woronin. (Ber. üb. d. Auftret. v. Feinden u. Krankheit. d. Kulturpfl. i. d. Rheinprov. 1918 u. 1919. S. 66—70.)

Die Kohlhernie ist in sehr vielen Bezirken der Provinz verbreitet und in manchen Gegenden (Haldern u. Vollmerhausen) sind die Äcker und Gärten so verseucht, daß Kohl und Kohlräben auf umgebrochenen Grasflächen angebaut werden.

Auf einem Versuchsfelde bei Bonn von $\frac{1}{4}$ ha wurden Versuche mit Schwefelsäure, Flurasil, Eisenvitriol, einem Gemisch von Kalk und Kalkstickstoff und von Kainit und Kalkstickstoff angestellt, und später wieder in Pflanztöpfen mit Uspulun, Zyannatrium, Betalysol, Schwefel und einer Volldüngung mit schwefelsaurem Ammoniak, Superphosphat und 40 proz. Kalisalz. Die Ergebnisse dieser und anderer Versuche werden vom Verf. eingehend geschildert. In bezug auf die Wirkung der oben angeführten und anderen Mittel zeigt sich, daß es gelingt, innerhalb der Pflanztöpfe das Wurzelsystem der mit Humuskarbolineum, Steiner'scher Masse, Schlick, Zyanidschwefelkalkpulver und Uspulun behandelten Erde vollkommen frei von Infektion zu halten. Weniger gut war Herniol, dagegen versagten Kainit-Kalkgemisch und Kainit.

Für die Praxis empfiehlt Verf., ein möglichst großes Volumen Erde auszuheben, sie mit den anzuwendenden Mitteln zu durchmischen, das Pflanzloch damit auszufüllen und die infektionsfreien Setzer einzusenken. Das Verfahren ist zwar zeitraubend, sichert aber in Gegenden mit verseuchtem Lande die Ernte. Für feldmäßigen Gemüsebau ist es aber zu teuer, weswegen hier nur Fruchtwechsel, tiefes Pflügen oder Rajolen, Kalken des Bodens (1—1½ dz auf das a) und Auspflanzen gesunder Setzlinge in Betracht kommen.

Redaktion.

Stookey, E. B., A new root maggot treatment. (Journ. Econ. Entomol. 1919. p. 219—220.)

Gegen die Larve von *Phorbia brassicae* (Kohlflyge) erwies sich am wirksamsten grünes Teeröl. Anthrazenöl wurde mit 80 Teilen Erde gemischt und um den Wurzelhals der zu schützenden Pflanzen sofort nach dem Auspflanzen gestreut. Für 200 Pflanzen genügt davon 1 Gallone. Boraxlösung, die sonst gegen Stubenfliegen nützen soll, war zwecklos.

Matouschek (Wien).

Schaffnit, Erdflohkäfer (*Phyllotreta nigripes* Fbr., *nemorum* L. u. a.) an Kohlgewächsen. (Ber. üb. d. Auftret. v. Feinden u. Krankheit. d. Kulturpfl. i. d. Rheinprov. 1918 u. 1919. S. 71—74. Mit 2 Textabbild.)

Die Schädlinge traten in beiden Jahren infolge der trockenen Witterung

in allen Bezirken auf und verursachten 1918 in Geldern, Honnef, Kreuznach, Saarlouis, Simmern, Zülpich und einigen Gemeinden der Bezirke Cleve, Hermeskeil und Saarburg starken Schaden, wie das auch im Mai 1919 in Andernach, Bullay und Erkelenz der Fall war, sowie in Haldern, Imgenbroich, Jülich und Saarlouis.

Vorbeugende Maßnahmen: Abräumen der befallenen Felder gleich nach der Ernte, da die Erdflöhe gern in hohlen Stengeln und alten Pflanzenresten überwintern, ferner Sorge für gleichmäßig schnelles Auflaufen der Saat und schnelle Pflanzenentwicklung, kräftige Düngung sowie feinkrümelige Saatbeete und gleichmäßig tiefe Sameneinbettung. Bearbeitung des Bodens zwischen den Pflanzen bei Reihensaat ist nützlich, da die Tiere gegen Störungen empfindlich sind. Für feldmäßigen Anbau empfiehlt sich Drillen der Samen zur gleichmäßigen Samenverteilung. Bei größeren Flächen (Ölsaaten usw.) mehrmaliges Eggen übers Kreuz, um den Boden feinkrümelig zu machen. Aussaatzeit von Bedeutung, da sehr frühe und sehr späte Saaten am wenigsten leiden, ferner Beschattung und Feuchthalten der Saatbeete durch tägliches Bebrausen oder künstlichen Regen. Bei trockenem Wetter öfteres leichtes Eggen zwischen den Pflanzen, das die Erdflöhe stört, während der aufgewirbelte Staub sich in die Sprunggelenke der Tiere setzt.

Direkte Bekämpfungsmassnahmen: Fangen mit Fangkiste, die innen mit Raupenleim, Teer, Melasse, eingedickter Sulfitlauge und dergleichen bestrichen ist; bei größeren Flächen mit Brett von der Länge der Beetbreite und 2 T-förmigen Handgriffen an den Enden. An der Hinterkante des Bretts wurden 10 cm frei herabhängende Tuch- oder Sackstreifen angenagelt. Die mit Klebmasse bestrichene Brettunterseite wird wagerecht so über die befallenen Flächen getragen, daß die herabhängenden Tuchstreifen die Pflanzen streifen und die Erdflöhe aufscheuchen, die, gegen die Leimfläche springend, an dieser haften bleiben. Für große Feldflächen sind ähnliche fahrbare Fangmaschinen unter Benutzung der Drillmaschinen-Fahrgestelle von Nutzen, die in Abständen von 2—3 Tagen öfters über die Flächen gefahren werden.

Da der Wert der mechanischen Mittel ein beschränkter ist, wurden Versuche mit Magengiften im Sommer 1919 von **Conzen** gemacht, und zwar wurde gleichzeitig mit Schweinfurter Grün auch ein als Casit in den Handel kommendes Streupulver geprüft, mit dem die Pflanzen bedeckt wurden, und zwar erstmalig nach Bildung des ersten Blattpaares. Ein Erfolg war aber mit dem Casit nicht zu verzeichnen, während bei größeren Pflanzen die einmalige Bestäubung vorübergehende Abnahme der Schädlinge und bei 3 maliger vollständiges Verschwinden erzielt wurde; die Behandlung älterer Pflanzen ist aber von geringerer Bedeutung wie die der jugendlichen. Thomas-mehl versagte bei 1 maliger wie 3 maliger Bestäubung. Dagegen gab aber die Behandlung mit Schweinfurter (Urania-)Grün, nachdem die Keimläppchen ergrünt waren, bei 3 maliger Wiederholung in Abständen von einigen Tagen überraschenden Erfolg. Die behandelten Parzellen lieferten kräftige Pflanzen, ohne Fraßbeschädigungen, die unbehandelten aber nur wenige kümmerliche Pflänzchen mit skelettierten Blättchen. Uraniagrün ist daher ein ausgezeichnetes Bekämpfungsmittel der Erdflöhe. **Redaktion.**

Reuel, Jones, Yellow-Leaf blotch of Alfalfa caused by the fungus *Pyrenopeziza Medicaginis*. (Journ. Agric. Res. Vol. 13. 1919. No. 6. 6 pp.)

In Amerika ist die Gelbfleckigkeit der Luzerne erst seit einigen Jahren bekannt. Die durch den genannten Pilz erzeugte Schädigung ist eine zweifache: eine direkte, indem die davon ergriffenen Blätter langsam absterben, und eine indirekte, dadurch, daß die Blätter für andere Organismen empfindlicher werden. Infektion nur durch Askosporen. Der Pilz überwintert auf toten Blättern. Bekämpfungsmittel: Abmähen befallener Felder, bevor die Schlauchfrüchte ausgebildet werden und Entfernung der toten Blätter.

M a t o u s c h e k (Wien).

Meier, F. C., Control of Watermelon Anthracnose by Spraying. (U. S. Dep. Agric. Bur. Plant Industry. Circul. 90. III. 1920. 11 pp. 8 Fig.)

Eine gründliche Darlegung der durch *Colletotrichum lagenarium* erzeugten Wassermelonenanthraknose. Erfolgreiche Bekämpfung durch Spritzen mit Kupferkalkbrühe, was genau geschildert wird. Pro Acker (0,4 ha) genügen 50 Gallonen Spritzflüssigkeit. M a t o u s c h e k (Wien).

Carpenter, Wilt diseases of okra and the Verticillium wilt problem. (Journ. of Agricult. Res. Vol. 12. 1918. Nr. 9. 8 pp.)

Auf *Abelmoschus esculentus* (Okra) gibt es 2 einander ähnliche Welkekrankheiten: eine verursacht durch *Fusarium vasinfectum*, die 2. durch *Verticillium albo-atrum*. Man kann sie nur durch die Isolierung des Erregers voneinander unterscheiden. Die erstere ist gefährlicher im südlichen Anbaugebiete von Okra, die zweite im nördlichen. Okra ist empfindlich für Infektion mit *Vertic. albo-atrum* von Okra, Löwenmaul, Kartoffel und Eierpflanze und mit *Fus. vasinfectum* von Okra. Die Eierpflanze wird infiziert durch *Vert. albo-atrum* von der Eierpflanze, Okra und Löwenmaul. Das *Fusarium* auf Okra ist sicher identisch mit *Fus. vasinfectum*; *Vertic. albo-atrum* ist ein gefährlicher Gefäßparasit einer großen Zahl von Kulturpflanzen. Bekämpfung: Samenwahl von gesunden Pflanzen, Samen-desinfektion mit Formaldehyd (1:240) durch 2 Stunden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., Untersuchung einer Rhabarber-Plantage. (Ber. üb. d. Auftret. v. Feind. u. Krankh. d. Kulturpfl. i. d. Rheinprov. 1918 u. 1919. S. 21—22.)

Unweit einer chemischen Fabrik war ein mit Chlorgas gefüllter Kesselwagen explodiert, wodurch in der Umgegend der Bestand einer Rhabarberplantage schwer geschädigt war. Im Juli zeigte der größte Teil der Blätter Fleckennekrose und die gesamte Blattfläche war entweder rotviolett oder schon braun gefärbt und eingetrocknet, in welchem letzterem Falle die zwischen den Blattadern befindlichen Partien brüchig spröde geworden waren und bei Berührung abfielen. Auch die Stengel starben bald ab.

Querschnitte durch das Gewebe der abgestorbenen Blätter zeigten tiefbraune Färbung des Zellinhaltes und der Zellwände, während auf natürlichem Wege abgestorbene diese Färbung in erheblich geringerem Grade zeigten.

Die chemische Untersuchung ergab für die kranken Rhabarberblätter einen Chlorgehalt von 3,05%, bei entfernter gestandenen Pflanzen von 1,46%, bei gesunden Versuchspflanzen vom Felde der landwirtschaftlichen Hochschule 1,43%. Der Nachweis der Chlorvergiftung war erbracht. Die intensive Chlorwirkung auf die Rhabarberpflanze trotz einer Entfernung

von 1500—2000 m erklärt sich dadurch, daß der Wind die Gaswolke direkt gegen die Plantage trieb und die Pflanzen offenbar besonders empfindlich gegen schädliche atmosphärische Einflüsse sind, z. B. auch gegen schweflige Säure. Wegen seiner Schwere lagert das rasch zu Boden sinkende Chlorgas über der Vegetation und wirkt daher nachhaltig. R e d a k t i o n.

Brandes, Anthracnose of lettuce caused by Marssonina Panattoniana. (Journ. Agricult. Res. Vol. 13. 1918. No. 1. 10 pp.)

Eine Monographie der auf dem Salat auftretenden Krankheit, die den Namen „anthracnose“, „shothole“ (Schlußlochkrankheit), „leaf perforation“ (Blattdurchlöcherung) oder „rust“ (Rost) führt. Vorbeugungsmittel: Verbrennen der kranken Pflanzten, richtige Fruchtfolge, kein Begießen der Pflanzen von oben her, Spritzen mit kupferhaltigen Mitteln.

M a t o u s c h e k (Wien).

Ritzema Bos, J., Bestrijding van de zoogenaamde „witte roest“ der schorzeneeren, veroorzaakt door Cystopus Tragopogonis (Persoon) Schroet. [Bekämpfung des sogen. weißen Rostes, verursacht durch C. Tragop.] (Tijdschr. ov. plantenziekt. Jaarg. 36. 1920. S. 216—220.)

Die Krankheitserscheinungen der von Cystopus Tragopogonis befallenen Skorzonen werden vom Verf. eingehend beschrieben und folgende Bekämpfungsmaßregeln empfohlen:

Sobald die Krankheit auftritt, Abschneiden der Blätter bis auf den Grund und Verbrennen derselben auf trockenen Zweigen usw. Wo dies nicht möglich, Verbringen in ein tiefes Loch in schichtenweisen Lagen mit ungelöschtem Kalk. Tritt nach dem Abschneiden der Blätter die Krankheit auf den neugebildeten wieder auf, 1- oder 2maliges Bespritzen der Pflanze mit Bordeauxbrühe.

Geprüft hat Verf. dieses Verfahren auf seinem Versuchsfelde in Wageningen, wo er ein Skorzonen-Feld in 3 gleiche Parzellen teilte, auf deren 1. er nach dem Auftreten des Cystopus die Blätter bis auf den Grund abschnitt, ohne späteres Bespritzen; auf der 2. Parzelle wurde sofort beim Auftreten der Krankheit gespritzt und das noch 3mal im selben Sommer wiederholt. Auf der 3. Parzelle wurde das befallene Laub sofort abgeschnitten und später das neue 2mal bespritzt; R. blieb völlig Herr über die Krankheit, was bei anderen nicht ganz der Fall war. R e d a k t i o n.

Guyton, T. L., Controlling Asparagus beetles. (Ohio Agric. Exper. Stat. Bull. 1919. No. 6. p. 197—199. 2 Fig.)

Aus seinem Winterverstecke kommt der Spargelkäfer zu gleicher Zeit, wenn die Spargelknospen aus dem Boden brechen. Eidauer 3—8 Tage, Larvendauer 10—14, Puppenruhe 8 in 2½ cm Erdtiefe. 3 Generationen erscheinen jährlich, die 2. im Juli, die 3. im August. Abwehr: Abstreifen mit der Hand, Stäuben mit frischgelöschtem Kalk im Morgentau oder Abkehren der Larven bei sehr heißem Wetter. Stehenlassen einiger Futterpflanzen, welche mit Arsengiften bestäubt werden und nicht weiter verwendet werden dürfen. Als Gifte wurden vorgeschlagen: Mischungen von 4 Pfd. Bleiarsenat mit 1 Barrel luftgelöschtem Kalk in Staubform oder 2 Pfd. Bleiarsenat in 50 Gallonen Wasser bzw. Bordeauxbrühe mit Zusatz von 2 Pfd. Seife.

M a t o u s c h e k (Wien).

True, Black, Kelly, Bunzel, Hawkins, Jodidi and Kelly, E., Physiological studies of normal and blighted Spinach. (Journ. Agric. Res. Vol. 15. 1919. No. 7.)

Kohlehydratanhäufungen konnten in kranken Blättern in größerer Menge als in den gesunden nachgewiesen werden. Diese Anhäufung beruht aber nicht in der Unfähigkeit der kranken Pflanze, Protein zu bilden. In kranken Pflanzen zeigte sich ein geringerer Prozentsatz Gesamtstickstoff und ein höheres Verhältnis von ammoniakalischem Stickstoff.

Matouschek (Wien).

Foex, Et., Sur l'histoire du développement du *Peronospora Spinaciae* Laub. par Jakob Eriksson analysé. (Extr. de la Rev. génér. de Botan. T. 32. 1920. p. 552. 2 planch.)

Ausführliches Referat der bereits in dieser Zeitschrift besprochenen, im Ark. f. Botan. Bd. 15. 1918 erschienenen Abhandlung unter Beigabe der Abbildungen.

Redaktion.

Pritchard, Clark, The Control of Tomato Leaf-Spot; prevent the Diseases by Spraying. (Bur. of Plant Industry. Circul. 4. 1918. 5 pp.)

Gegen die genannte Krankheit wird vorbeugende Bespritzung mit Bordeauxbrühe von folgender Zusammensetzung empfohlen: 4 Pound Kupfersulfat, 2 Pound gebrannten Kalk, 3 Pound Harz-Fischölseife auf 50 Gallonen Wasser. Es genügt eine 2malige, im Abstände von etwa 10 Tagen durchgeführte Bespritzung, eine 6malige dann, wenn Ansteckung von Nachbarfeldern droht.

Matouschek (Wien).

Inhalt.

Referate.				
Andres, Ad.	182	Conn, H. J., and Breed,	Forsius, Runar	184, 196, 197
Bächer, Johann	75	R. S.	Foth, G.	124
Barthel, Chr.	142	Daniel, A.	Frey, Richard	191
—, och Bengtsson, N.	141	Deegener, P.	Frolik, Franz	202
Bau, A.	114, 121	De Koning, M.	Fruwirth, C.	176
Baumann, A.	107	Dendy, A., and Elkington,	Galli-Valerio, B.	188
Bereidung	170	H. D.	Gebien, Hans	194
Bericht	107	Dörfler	Gleisberg, W.	202
Berichten	162	Drechsler, Charles	Goerrig, Elisabeth	71
Bertog	200	Dufrenoy, J.	Gray, G. P., and Hulbert,	
Bokorny, Th.	83, 93	Eggers, Hans	E. R.	169
Bolte, Elisabeth	72	Emslander, F.	Greyerz, von	190
Bonazzi, Aug.	140	Etter	Günthart, A.	171
Boosfeld, Albert	73	Euler, H. von, u. Borgen-	Guyton, T. L.	206
Borck †, Willy	127	stam, E.	Hæhn, H.	89, 90
Boresch, Karl	172	—, — Heintze, S.	Hansen, Adolph	66
Bornemann	144	—, — Laurin, J.	Haswell, W. A.	106
Brandes,	206	—, — Svanberg, O.	Hellén, Walter	183
Brauer-Tuchorze, J. E.	66		Henneberg, W.	98, 99
Breed, Robert S., and Brew,		Falch, M.	Hesse, Erich	133, 179
James D.	126	Falck, Kurt	Heuss, R.	66, 108, 110
Brohmer, P.	180	Ferdinandsen, C., u. Ro-	Hinterlach, E.	114
Burgerstein, Alfred	78	strup, Sof.	Hollrung, Max	154
Byars, S. P.	189	Fischer, Ed.	Honcamp, F.	147
Calmbach, Viktor	201	Fischer, Hugo	Houssay, B. A.	136
Carpenter	205	Fitzpatrick, Harry Morton	Huizinga, D. S.	166
Chardon, Carlos E.	177		Iwanoff, B.	177
		Foex, Et.	Jahresbericht	108
		Folke, Kinmark	Jalowetz, E.	123

Janson, Erna	78	Pailot, A.	189	Stellwaag, F.	182, 192
Janssens, F. A.	76	Pareuth, F.	174	Stockhausen, F.	92, 110
Jones, L. R.	131	Parrott, P. J.	171	Stoklasa, Julius	68, 72
Kaiser, K.	147	Pichler, Friedrich	142	Stookey, E. B.	203
Kandelhart, J.	191	Pillichody, A.	175	Straňák, Fr., Uzel, Jindř., Baudyš, Ed.	155
Kayser	144	Plantenzielkten	177	Svanberg, O., u. Euler, H. von	88
Klebahn, H.	176	Platho, Olga	81	Szent-Györgyi, A.	79
Kling, Max	143	Polak, M. W. Jr.	142	Teichert, K.	131, 132
Klöcker, A.	95	Popofsky	134	True, Black, Kelly, Bunzel, Hawkins, Jodidi and Kelly, E.	207
Köhler, Erich,	95	Pritchard, Clark	207	Truffaut, G., et Bezssonoff, H.	143
Krogerus, Rolf	200	Prokš, Jos.	129	Tschermak, Leo	148
Kudo, Rokusaburo	103	Rebel,	198	Uvarov, B.	181
Kühl	106	Reh, L.	189	Van Hall, C. J. J.	165
La Baume, Wolfg.	191	Reinau, E.	145	Van Peoteren, N.	162
Laibach, F.	178	Reuel, Jones Fred	201, 204	Van Wisselingh, C.	73
Lange, E.	199	Reuss, Alfred	197	Vavilov, N.	154
Lauterwald, Franz	125	Rippel, August	76	Verhoeff, K. W.	192
Leibu, J.	115	Ritchie, W.	199	Vorbrodt, W.	81
Leijs, J. J.	167	Ritter, Georg	75	Voß, H.	106
Lemmermann, O.	148	Ritzema Bos, J.	157, 200	Warburg, Otto	72
Le Rütte, J. G.	106		206	Wehmer, Karl	173
Liebert, F.	104	Roack, R. C., and Keenau, G. L.	171	Weinwurm, E.	94
Lieske, Rudolf	80	Rosenbruch, Wilhelm	67	Weiß, H. B.	197
Lindfors, Thore	138	Rostrup, Sofie	187	Werz, C.	149
Lindner, P.	91, 96, 120	Roth, J.	198	Westerdijk, Johanna	157, 160
Lucas, Robert	184	Rudolf, C.	67	Whetzel, H. H.	168, 169
Lüers, H.	107, 113, 117	Rüdiger, W.	124	Wilhelmi, J.	183
—, u. Baumann, A.	107	Rusell, E. J.	185	Will, H.	93, 108
—, — Geys, K., und Bau- mann, A.	116	Rusnov, P.	173	Wille, Johannes	101, 170, 194
—, — Heuss, R.	97	Schädelin, W.	172	Willer, A.	134, 151
—, — Schneider	107	Schaffnit, E.	106, 183, 197, 203, 205	Williams, Bruce	139
Lühder, E.	91	—, — Lüstner, Gustav	157	Windisch, K.	125
Markoff, W.	132	Schikora, Paul	77	—, W.	117, 119, 120, 122, 150
Mayer, Adolf	136	Schlote, Wilhelm	190	—, — Bermann, V.	116
May, Henry Gustav	185	Schmid, A.	166	—, — Dietrich, W.	108, 111, 112
Meier, F. C.	205	Schönfeld, F., u. Goslich, Chr.	118	—, Henneberg, W., u. Dit- rich, W.	98
Meisenheimer, J.	96	Schönfeld, F., u. Korn, M.	84	Wocke, E.	173
Miethe, E.	185	Schoevers, T. A. C.	182	Wolff	143
Mitscherlich, Eilh. Alfred	137	Schubert	176	—, G.	93, 94
Morstatt, H.	153	Schuhmann	150	Wolffs Düngerlehre	151
Müller, H. C.	143	Schuster	133	Zappe, M. P.	101
Naïdenoff, W.	191	Schwerin, Fritz, Graf v.	175	Zaunick, Rudolph	191
Neuberg, C., u. Ehrlich, M.	91, 92	Scabra, A. F. de	184	Zöllner, Heinrich	192
Neumann, R. O., u. Mayer, Martin	179	Sedlacek, Walter	199		
Northrup, Zae	138	Service	169		
Nowacki, Anton	137	Sjöberg, K.	82		
Ockerblad, F. O.	139	Stachelin, M.	85		
Oguta, Daizo	65	Steinecke, Fr.	135		
Olaru, Dimitrie A.	145				

Abgeschlossen am 1. Juni 1921.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 54. No. 8|10.

Ausgegeben am 4. August 1921.

Nachdruck verboten.

Zur Bestimmung und hygienischen Bedeutung des Colititers (das Hermannstädter Ozonwasser).

[Aus dem Laboratorium des k. u. k. Garn.-Spitales Nr. 22 in Hermannstadt¹.]

Von Dr. Wilhelm Stern, Klausenburg (Rumänien).

Vorstand des Laboratoriums, Universitätsassistent a. D.

Die Bedeutung der Coli titerbestimmung gehört auch heutzutage noch zu den ungelösten Fragen der Wasserhygiene. Das Grundprinzip des Verfahrens ist bekannt.

1. Die Begrenzung des Colibegriffes und die Coliarten.

Bact. Coli bezeichnet nicht eine gut umschriebene Spezies der Bakterien, sondern ist mehr ein Sammelname einer großen Bakteriengruppe, deren Individuen weder durch kulturelle, noch durch serologische Verfahren voneinander scharf differenzierbar sind. Escherich nimmt als Prototyp den aus Säuglingsstuhl gezüchteten Colibazillus an und klassifiziert die Colibazillen auf Grund der immer vorhandenen essentiellen Eigenschaften (Stäbchenform, Gramnegativität, fehlende Sporenbildung und Gelatineverflüssigung) und fakultativen Eigenschaften (Kohlenhydratzersetzung, Indolbildung, Motilität, Gerinnung in Milch und Reduktion der Farbstoffe).

Je nach der Zahl, dem Grade und Kombination dieser fakultativen Eigenschaften sind die annehmbaren Abarten der Colibazillen sehr zahlreich. Fraglich ist es noch, von welchen Faktoren die Entwicklung bzw. das Ineinandergreifen der verschiedenen Varietäten abhängt. Zwischen den Wasser-Colibazillen sind fast alle Colirepräsentanten vertreten. Browne hat nachgewiesen, daß die Widerstandsfähigkeit beinahe aller Coliarten dieselbe ist (*B. coli communis*, *communior*, *acidilactici* usw.); ungünstige äußere Verhältnisse bedingten keine große Verschiebung zugunsten einer einzelnen Coliart, während sie im Wasser ihre biologischen Eigenschaften verändern, so daß also ein Wasser-Coli-typus existiert.

Die Identifizierung der Colibazillen ist nur im Falle des Vorhandenseins der gesamten Eigenschaften sicher möglich, wenn man nicht nur mit dem Vorhandensein der essentiellen Eigenschaften zufrieden ist.

2. Ubiquität der Colibazillen.

Mit der systematischen Abgrenzung der Colibazillen steht die Frage der Ubiquität derselben im engen Zusammenhange. Weissenfeld diagnostizierte z. B. einen Bazillus, der Gelatine nicht verflüssigte, beweglich und gramnegativ war und den Traubenzucker mit Gasbildung vergäerte, als *Coli*. Andere Forscher forderten noch außerdem, daß das fragliche Bakterium

¹) Die Abhandlung entstand im Jahre 1918.

die Milch zur Gerinnung bringt, Neutralrotagar entfärbt, Lackmusmolke und den Barsiekow'schen Nährboden rötet und auf Conradi-Dri-galski typische rote Kolonien bildet. Die Anhänger der Ubiquität aber führten noch an, daß der Warmblut-Coli vom Menschen-Coli nicht zu unterscheiden ist und schon deshalb das Hauptprinzip des Coliverfahrens unrichtig sei.

Colibazillen finden sich in der Tat in den Fäzes der meisten Warm- und Kaltblüter vor und zeigen bei den verschiedenen Tierarten keine abweichenden biologischen Eigenschaften. Doch gelingt Züchtung der Colibazillen nicht bei jeder Tieruntersuchung. Die Untersuchungen von Sonnen, Neumann und Fromme konnten jedenfalls die Ubiquität der Colibazillen nicht bestätigen. Der Coli ist zwar ein typisches Fäzesbakterium, aber weder ein regelmäßiges Stuhl- noch Bodenbakterium; nie wurden in den von menschlichen und tierischen Exkrementen freien Bodenschichten Colibazillen vorgefunden. Die Verbreitung der Coliflora bzw. die Vermehrung der Colibazillen unabhängig von tierischen Organismen konnte noch nicht nachgewiesen werden.

Die verschiedenen Methoden zum Nachweise der Colibazillen dürfen als bekannt vorausgesetzt werden, so daß ich sofort zur Schilderung des von mir angewandten Verfahrens übergehen kann:

Die von mir ausgearbeitete Methode der Colibestimmung schließt sich im Großen und Ganzen dem Flüggesehen Verfahren an, bei dem verschiedene Mengen des fraglichen Wassers mit Laktosebouillon bebrütet und die Farbstoffänderung des Nährbodens direkt den Zuckerabbau und indirekt das Vorhandensein der Colibazillen beweist — Laktose-Säuretest —, doch sind in der Durchführung mehrere Abänderungen getroffen worden:

1. Als Nährboden diene eine Laktosebouillon, welche in den fertigen Proben 1% Laktose, 1% Pepton und $\frac{1}{2}$ % Natr. chlor. enthält.

2. Als Indikator wurde nicht das teure und schwer zugängliche Azolithmin verwendet, sondern das durch Natriumsulfit entfärbte Fuchsin, die Fuchsin-Schwefeligsäure.

Die Fuchsin-schwefeligsäure ist als Indikator viel empfindlicher und vielseitiger als Lackmus, nicht nur für saure Stoffwechselprodukte, sondern auch für Körper von Aldehydnatur. Sie gibt in mehreren Fällen, wo mit Lackmus eine Reaktionsänderung nicht nachweisbar ist, eine deutliche Reaktion, ist wohlfeil, leicht zugänglich und herstellbar. Beim Stehen verliert sie durch Selbstoxydation ihre Wirkung, aber dieser Nachteil kann durch neue Herstellung leicht überwunden werden.

3. Möglichst wird mit gleichen Volumina gearbeitet, damit die Farbänderung des Nährbodens unter gleichen Bedingungen beobachtet werden kann.

4. Der Colititer wird, vom bisherigen Usus abweichend, nicht in der Weise ausgedrückt, daß die Wassermenge angegeben wird, welche einen Colibazillus enthält, sondern es wird berechnet, wieviele Colibazillen sich in 1 ccm Wasser befinden, weil der Colititer anscheinend fast immer dem Resultate der Keimzählung widerspricht. Neben der hohen Keimzahl steht im allgemeinen ein sehr niedriger Colititer, z. B. Keimzahl 560 000, Colititer $\frac{5}{100}$. Nach der von mir empfohlenen Berechnungsart steht aber der Colititer mit der Keimzahl ungefähr in gerader Proportion, z. B. Colititer 560 000, Keimzahl 20 000. Die Rechnung ist leichter und übersichtlicher. Der Colititer wird folgendermaßen bestimmt:

Herstellen der Grundlösung: 5% Pepton, 5% Milchsucker, 2,5% Kochsalz werden in Wasser gelöst. In 100 ccm dieser Lösung

(auf die Filtrierung kann meistens verzichtet werden) wird 0,5% einer 10proz. Alkohol-Fuchsinlösung und 2 ccm einer 10proz., frisch hergestellten Natriumsulfatlösung gegeben.

Zusammenstellung der Versuchsreihe.

Die Versuchsreihe besteht, den Verhältnissen entsprechend, aus 14 oder mehreren Gliedern. In 14 Versuchsröhrchen werden je 2 ccm Grundlösung einpipettiert. In die Röhrchen I—II kommen je 10 ccm des zu untersuchenden Wassers, in die Röhrchen III—VI je 5 ccm Wasser und je 5 ccm sterile Kochsalzlösung, in die Röhrchen VII—VIII je 2,5 ccm Wasser und je 7,5 ccm steriler Kochsalzlösung, in die Röhrchen IX—XII je 1 ccm Wasser und je 9 ccm Kochsalzlösung, in die Röhrchen XIII—XIX je 0,5 ccm Wasser und je 9,5 ccm Kochsalzlösung. Wenn das Wasser mit *Coli* stark infiziert ist, so wird es mit steriler physiol. Kochsalzlösung verdünnt und es werden kleinere Proben von 0,1, 0,5, 0,01 ccm aufgestellt. Wenn das Wasser weniger *Coli* keime enthält, so stellen wir größere Kolben von 25, 50, 100 und 500 ccm an und setzen die Grundlösung zum fraglichen Wasser extra zu.

Die Versuchsreihe wird in Thermostaten bei 37° C bebrütet und das Resultat (*colipositive* Röhrchen werden leuchtend rot) abgelesen. Der *Coli* titer wird durch arithmetische Mittelsrechnung auf 100 ccm des Wassers bestimmt. Zur Veranschaulichung des Gesagten dient folgendes Schema:

Die Berechnung des *Colititers* geschieht nach folgender Formel: $a : b = 100 : x$, wo *a* die Gesamtmenge derjenigen Wassermengen, in welchen der *Coli* nur fallweise vorkommt, *b* die Zahl der positiven Proben, *x* die *Coli* titerzahl darstellt.

Das Hermannstädter Ozonwasser.

Inwiefern der *Coli* titer bei der hygienischen Beurteilung eines Trinkwassers verwertet werden kann, dafür stellen meine Erfahrungen an der Untersuchung des Hermannstädter Ozonwerkes ein ausgezeichnetes Beispiel dar:

Vor 1874 geschah die Wasserversorgung von Hermannstadt auf zweierlei Weise: einmal durch gegrabene Zieh- und Pumpbrunnen, welche in der Oberstadt aus größerer Tiefe ein klares, etwas hartes, sehr gutes Trinkwasser lieferten, während die seichten Brunnen der Unterstadt ein weiches, weniger gutes Wasser gaben, das aus der Schotterunterlage des Zibinflusses stammte. Zweitens aber geschah die Hauptversorgung der Stadt durch die alte Wasserleitung aus dem Schewisbache. Von diesem, die volkreiche Gemeinde Reschinar durchfließenden Bache wurde unterhalb der Gemeinde ein offener Kanal abgeleitet, welcher die Triebkraft mehrerer Mühlen bildete und, bis zum höchsten Punkt der Stadt geleitet, sein Wasser in ein offenes Sammelbassin entleerte. Hier setzten sich die größten Verunreinigungen ab und das Wasser wurde durch Röhren von Tannenstämmen zu den Auslaufsbrunnen in der Stadt, zum Teil in Rinnsalen durch die Straßen der Stadt, geleitet. Das in dieser Weise in die Stadt geleitete Wasser war meistens lehmigtrüb, im Sommer zu wenig frisch, im Winter eisigkalt. Erst 1894 wurde die Hermannstädtsche l. Wasseranlage dem Betriebe übergeben. Als Ausgangspunkt wurde wiederum das Schewiswasser gewählt; einige Kilometer unterhalb Reschinar wurden mehrere Meter tief unter dem Schewisbachbette gelochte Tonröhren eingelegt, in welche das Grundwasser des Schewisales, durch die mehrere m dicken Schotter- und Sandschichten filtriert, hineingelangte. Das Wasser kam aus den Sammelgalerien mit natürlichem Gefälle zunächst in das große Sammelbassin und von da aus in das Verteilungsnetz der Stadt.

Hiermit war die Wasserfrage für die Stadt bis auf weiteres glücklich gelöst. Auf die Dauer erwies sich jedoch die Leistung des Hermannstädter Wasserwerkes bezüglich seiner Ergiebigkeit als ungenügend; es mußte an eine Vergrößerung des Wasserwerkes gedacht werden. Da nicht das ganze in den Schichten des Schewisbach-Bettes befindliche

Grundwasser ausgenutzt wurde, so legte man noch eine Anzahl von gelochten Sammelröhren teils in die an den Seitenrändern des Flußbettes befindlichen, weniger tiefen Schotterschichten, teils wurde das Wasser aus dem ganz am Grunde des Flußbettes auf der Lehmschicht liegenden Schotter entnommen. Das so gewonnene Wasser wurde mit dem Wasser der früheren Wasserleitungen vereinigt.

Hierdurch erhielt man wohl bedeutend mehr, der Beschaffenheit nach jedoch weniger gutes Trinkwasser, was sich auch darin zeigte, daß nach stärkeren Regengüssen das Aussehen des Wassers trübe und opaleszierend wurde. Die vom Prof. D o e r r vorgenommenen Untersuchungen ergaben, daß die Überflutung des Wildbach-Bettes ein rasches und ausgiebiges Steigen des Grundwasserspiegels zur Folge hatte und daß nicht nur gelöste, sondern auch korpuskuläre Elemente der Filtration entgingen (Fluoreszein-, Hefepollen).

Es wurde festgestellt, daß das Oberflächenwasser in einem ungenügend filtrierten Zustande sich mit dem Grund- und damit dem Trinkwasser vermischte. Die Meinung über die Ursache der Erscheinung, daß die früher einwandfrei funktionierende Filtration den Erwartungen nicht mehr entsprach, ist nicht einheitlich. Die Störung der Bodenschichten durch Einlegen der Galerieröhren, Schotterentnahme aus dem Bachbette, die Natur der Alpenquelle, die sich sozusagen stündlich aus einem Bächchen zu einem rauschenden, reißenden Fluß umwandeln kann, endlich das zu oberflächliche Anlegen der Sammelröhren sind diejenigen Momente, mit welchen die Ungenauigkeit der Filtration zu erklären wäre.

Jetzt wurde die Aufmerksamkeit auf die Möglichkeit der Gewinnung des Hochquellwassers gelenkt, und 1910 ist tatsächlich die Hochquellenwasseranlage fertiggestellt worden.

Das in groben Spalten und Verwerfungsklüften der Gesteine befindliche Wasser wurde aus mehreren Quellen nach deren entsprechender Einfassung in ein großes Sammelbassin und von hier nach Passierung eines Druckunterbrechungsschachtes in das Wasserwerk geleitet.

Bevor aber die Hochquellenleitung fertiggestellt wurde, mußten Maßregeln getroffen werden, um das bisherige Trinkwasser gesundheitsunschädlich zu machen:

Schon seit 1873 war bekannt, daß Ozon eine starke bakterientötende Eigenschaft besitzt. Ohnmüller und Prall stellten systematische Versuche über seine bakterizide Wirkung an und konstatierten, daß fast sämtliche pathogene Mikroorganismen dadurch zugrunde gehen. Nach Schüder und Proskauer kann Ozon nur bei feinsten Mischung mit Wasser, und nur im klaren Wasser seine bakterizide Wirkung entfalten. Zur Klärung des Wassers und zur Zusammenmischung von Wasser und Ozon wurden auch zahlreiche Verfahren vorgeschlagen resp. benutzt. In Skrubbertürmen dringt das Wasser von unten nach oben durch mehrere Sand- bzw. Schotterschichten; in den de Friesetürmen wird das Wasser durch feine Zelluloidsiebe durchgepreßt und im Emulseur werden die herunterfallenden Wasserstrahlen in zwischen ozonisiert.

Kein einziges dieser Verfahren arbeitet mit absoluter Sicherheit und Schütz hat bewiesen, daß in den de Friesetürmen keine genaue Sterilisierung zu erreichen ist.

Das erste derartige große Ozonwerk wurde von Siemens & Halske in Blankenberghe gebaut, erfüllte aber die Erwartungen nicht und sein Betrieb wurde nach 1 Jahre eingestellt. Mehrere Ozonwerke wurden danach errichtet, und zwar eine Versuchsanlage in Chemnitz, Wiesbaden, Rovigno, Hermannstadt, St. Petersburg usw., aber ein großer Teil derselben stellte seinen Betrieb kurz nach der Aufstellung ein, entweder weil das Wasser zur Ozonisierung nicht geeignet war, oder weil das Endresultat nicht befriedigend ausfiel (Wiesbaden, St. Petersburg).

Hermannstadt erbaute infolge der in Paderborn erzielten Ergebnisse das 1. Ozonwerk Ungarns durch die Firma Siemens & Halske, das gegen Sommerende 1909 fertiggestellt war und tadellos arbeitete. Das ozonisierte Wasser war fast regelmäßig keimfrei; die entwickelte Ozonmenge so groß, daß später auch der Hochquellenkomponent der Wasserleitung ozonisiert

und später auch das Hochquellenwasser ozonisiert und der Weiterbau der Hochquellenleitung ausgesetzt wurde.

1917 wurde die Ausschaltung des Ozonwerkes und der Ausbau der Hochquellenleitung beschlossen, da in Hermannstadt, seitdem die Stadt Zentralwasserleitung besaß, immer hydrische Typhusepidemien ausbrachen, infolge der durch das Schewiswasser in die Stadt gelangten pathogenen Keime.

Der Schewisbach durchfließt Reschinar, ein typisches, subalpines, rumänisches Dorf, dessen Häuschen primitivster Art sind, auf 2 einander gegenüberstehenden Bergrücken, wo der Bauer mit seinen Tieren unter demselben Dache wohnt und wo die primitivsten hygienischen Anforderungen, wie Brunnen, Senkgruben usw. unbekannt sind. Der Schewisbach nimmt demnach den ganzen Schmutz, Fäzes und Abwässer des langgestreckten Dorfes auf und führt es zu der kaum 2 km entfernten Wassergewinnungsanlage. Infolgedessen hat die Stadt schon lange durch Typhusepidemien gelitten, die teilweise sehr schwer waren (1856 und 1894).

1894 wurde die obere Schewiswasserleitungsanlage gebaut, welche bis 1904 tadellos funktionierte, so daß die Stadt während dieser Zeit von Typhusepidemien ziemlich verschont blieb. Im Sommer 1904 wurde die erweiterte Wasserleitungsanlage dem allgemeinen Gebrauche übergeben und schon im Herbst 1904 traten massenhafte Erkrankungen auf, bis im Herbst 1909 das Ozonwerk festiggestellt und im Frühling 1910 die Hochquellenwasserleitung in Betrieb gesetzt wurde. 1910 stieg die Erkrankungszahl noch immer bis über 100, während später Typhusfälle zwar nicht so massenhaft vorkamen, die aber nicht mit dem Wasser in Zusammenhang gebracht wurden. Übrigens war die Keimzahl des ozonierten Wassers auffallend niedrig und die Ozonprobe beim Werke fiel stets positiv aus.

1916 stellte das Ozonwerk infolge der rumänischen Invasion seinen Betrieb auf einige Wochen ein. Gegen Ende Dezember 1916 traten zahlreiche Darmerkrankungen auf und gegen das Sommerende 1917 trat wiederum eine heftige Typhusepidemie mit 500 Erkrankungen innerhalb 2 Wochen auf.

Die bakteriologische Untersuchung des Wassers konnte übrigens nichts nachweisen und bei niedriger Bakterienzahl konnten pathogene Keime nicht gefunden werden, trotzdem das Wasser, welches im Laufe der wissenschaftlichen Untersuchungen als tadellos bezeichnet worden war, von einigen Sachverständigen als Infektionsquelle betrachtet wurde. Von nun an wurden die Wasseruntersuchungen parallel im städtischen Laboratorium und unter meiner Leitung im Laboratorium des k. u. k. Garnisonspitals Nr. 22 durchgeführt unter Bakterienzählungen und Colititerbestimmungen und ich trachtete, durch Zentrifugieren und Niederschlagsmethoden die pathogenen Keime nachzuweisen, was mir aber in keinem Falle gelang. Die Bakterienzählungen und Colititerbestimmungen wurden allwöchentlich durchgeführt.

Die Ergebnisse der Wasseruntersuchungen zeigen bei den einzelnen Wasserarten gewaltige Unterschiede. Das Hochquellenwasser war bakterienfrei, als Colititer wurde immer 0 gefunden. Das Schewiswasser — filtriertes Bachwasser — zeigte, von klimatischen Verhältnissen abhängig, Bakterienzahlen und Colititer von verschiedener Höhe, und zwar besonders nach stärkeren Regengüssen bei mangelhafter Bodenfiltration, wo das Wasser trüb und lehmig aus der Leitung floß, wurde eine rapide Erhöhung der Bakterienzahl und des Colititers beobachtet.

Merkwürdig war das bakteriologische Verhalten des Ozonwassers, das viel günstigere Verhältnisse als das Schewiswasser zeigte. Während das unozonisierte Schewiswasser

stets hohe Bakterienzahl und Coli titer aufwies, war das ozonisierte Wasser fast steril und sein Colititer Null. Die Ozonisierung sollte also ihre Schuldigkeit getan haben! Ende Juli 1918 zog sich ein heftiges Gewitter durch das Quellengebiet des Schewisbaches, das Wasser floß wiederum lehmig in das Ozonwerk, infolgedessen die Bakterienzahl im unozonisierten Schewiswasser auf ∞ und der Colititer auf über 200 stieg, während die Bakterienzahl im ozonisierten Wasser 2 betrug, der Colititer aber auf hygienisch unzulässiger Höhe blieb, bis er langsam in 4—5 Tagen auf 0 sank. Im August 1918 wurde dieselbe Erscheinung abermals beobachtet.

Obgleich also die Wasserleitung von Hermannstadt mit einem, vom gewöhnlichen Wasser- und von den Colibakterien stark infizierten, schlecht filtrierten Bachwasser versorgt wird, ist in dem ozonisierten Wasser Bakterienzahl und Colititer ideal niedrig; trotzdem wird aber das Wasser zur Infektionsquelle großer Typhusepidemien. Die Keimzahl kann aber auch nach stärkeren Regengüssen, wenn das trübe, lehmige Wasser mit Recht verdächtig erscheint, keine nennenswerten Beweise für die Infizierung des Wassers liefern, während aus der Colititerbestimmung zur selben Zeit auf eine hochgradige Verunreinigung des Wassers geschlossen werden kann.

Somit wurde wissenschaftlich bewiesen, daß das Wasser der Hermannstadter Wasserleitung nicht einwandfrei ist und große Gefahren in sich birgt. Zur Beseitigung der Betriebsmängel standen 2 Mittel zur Verfügung: die Rekonstruktion des Ozonwerkes samt der Filtrieranlage des Schewisbaches, oder die Erweiterung der Hochquellenleitung mit Ausschaltung des Schewiswassers samt Ozonwerk. Der Stadtrat hat sich für letztere entschlossen.

Die Frage hat, von ihrem praktischen Werte abgesehen, eine theoretisch nicht unwichtige Bedeutung. In der Literatur wurde diese Frage auf verschiedene Weise erörtert. Schon Petruscki-Pusch fanden stets den Coli in den stark verunreinigten Gewässern und die quantitative Bestimmung desselben diente als ein guter Maßstab der Wasserverunreinigung.

Den in der Fachliteratur beschriebenen Fällen schließt sich auch der Fall von Hermannstadt an, welcher dadurch ein außerordentliches Interesse erweckt, daß es sich hier um die Wasserversorgung einer 30 000 Bewohner zählenden Stadt handelt, wo Keimzählung und chemische Wasseruntersuchung auch die Fachmänner jahrelang irreführten.

Bei dieser Gelegenheit muß die Bedeutung der Reihenversuche hervorgehoben werden. Man muß Starkey unbedingt Recht geben, daß ein Colikonstant für sämtliche Wasserproben nicht aufgestellt werden kann, das aber bei den Reihenversuchen die Veränderung desselben auf die Infektion des Wassers hinweist. Dasselbe gilt auch fürs Brunnenwasser. Es gibt Terrains, wo die Bodeninfektion soweit fortgeschritten ist, daß jedes Wasser Colikeime enthält; hier werden natürlich diejenigen Brunnen als gut betrachtet, wo der Coli titer am niedrigsten ist, und wo derselbe bei den Reihenversuchen die kleinsten Schwankungen zeigt. Ohne die ausschließliche Berechtigung der einen oder anderen Methode betonen zu wollen, möchte ich die Notwendigkeit weiterer vergleichenden Untersuchungen darüber hervorheben, welches Verfahren beim Nachweise der Colibazillen am empfindlichsten und verlässlichsten ist. Dann erst kann ein einheitliches Verfahren zum Bestimmen und Ausdrücken des Colititers aufgestellt werden.

Nachdruck verboten.

Versuche über die Keimungsbedingungen der Teleutosporen einiger Uredineen. IV.¹⁾

Von Prof. Dr. P. Dietel, Zwickau.

In der Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 24. 1914. 1. H. hat H. Klebahn die interessanten Ergebnisse von Versuchen mitgeteilt, durch die er die Faktoren zu ermitteln suchte, welche das Eintreten der Keimfähigkeit der Teleutosporen während der Überwinterung bewirken. Es hatte sich ergeben, daß die Wirkung am günstigsten war, wenn die Sporen einem wiederholten Wechsel von Durchfeuchtung und Austrocknung unterworfen wurden. Wir wollen dieses Verfahren im folgenden kurz als die Wechselbehandlung bezeichnen. Durch diese Behandlungsmethode war es gelungen, die Sporen von *Puccinia graminis* und *P. Phragmitis* schon am 10. I., also mehrere Monate früher, als sie normalerweise im Freien zu keimen pflegen, zur Keimung zu bringen. Dies geschah sowohl bei täglichem als auch bei 3tägigem Wechsel. Bei einer Wiederholung der Klebahn'schen Versuche mit teilweise anderen Pilzarten wurde sogar eine noch etwas weitergehende Verkürzung der Winterruhe erzielt. Außerdem wurde versucht, in die Bedingungen des Keimungsvorganges selbst durch Versuche einen näheren Einblick zu gewinnen. Es soll darüber in den folgenden Zeilen berichtet werden.

Bei den Versuchen Klebahn's hatte sich ergeben, daß die Sporen auch keimfähig wurden, wenn sie den Winter über dauernd in fließendem Wasser gehalten wurden, daß aber die Keimfähigkeit ausblieb, wenn das Wasser nicht erneuert wurde. Jedenfalls mit Recht knüpft K. an dieses Ergebnis die Vermutung, daß der Luftgehalt des Wassers einen gewissen Einfluß ausüben dürfte. Unter diesem Gesichtspunkt wurde der folgende Doppelversuch angestellt. Das Material dazu, *Melampsora Larici-Capraearum*, auf *Salix Capraea* war am 31. X. 1915 eingesammelt und bis zum Beginn des Versuches am 4. bzw. 13. XI. trocken aufbewahrt worden. Die mit dem Pilze behafteten Blätter waren teils unmittelbar vom Strauche genommen, teils vom Boden aufgelesen worden. Die Witterung war vorher längere Zeit trocken gewesen, so daß eine Einwirkung durch den Wechsel trockener und nasser Witterung auf das gereifte Sporenmateriale nicht anzunehmen ist. Von diesem Material wurde je $\frac{1}{4}$, etwa je 25 Blätter, in 4 Bechergläsern in Behandlung genommen und in einem mäßig erwärmten Zimmer aufgestellt. Zwei dieser Gläser, sie mögen mit IA und IIA bezeichnet werden, wurden mit frischem Leitungswasser, die beiden anderen, IB und IIB, mit ausgekochtem Wasser beschickt. Die Blätter blieben immer mehrere Tage im Wasser und wurden dann nach oberflächlichem Abtrocknen 2 bis 3 Tage auf Löschpapier ausgelegt. Die Zeiten der Durchtränkung waren folgende:

IA und IB	IIA und IIB
4.—6. XI.	13.—15. XI.
8.—11. „	18.—20. „
13.—16. „	22.—27. „
18.—20. „	29. XI. bis 2. XII.

¹⁾ I—III s. diese Zeitschr. Bd. 31. S. 95—106; Bd. 35. S. 272—285; Bd. 42. S. 698 bis 705.

IA und IB	IIA und IIB
22.—27. XI.	4.— 8. XII.
29. XI. bis 2. XII.	11.—13. „
4.— 8. XII.	15.—21. „
11.—13. „	
15.—18. „	
21.—24. „	

Am 8. XII. wurde aus IA ein Blatt zur Prüfung entnommen und in eine mit feuchtem Löschpapier ausgekleidete Glasbüchse gebracht. Keimung trat im Verlauf von 3 Tagen nicht ein. Am 21. XII. wurde an einem Blatte von IIA, das zufällig mit der sporentragenden Oberseite über das Wasser emporragte, üppige Keimung bemerkt, deren Beginn mindestens 1—2 Tage zurückliegen mußte. Es wurde nun das Material in den anderen Gefäßen auf seine Keimfähigkeit geprüft und in allen Fällen, auch mit IB und IIB, Keimung erzielt. Allerdings ließ der Beginn der Keimung anfangs 2—3 Tage auf sich warten. Ein Unterschied zwischen dem mit luftfreiem und mit lufthaltigem Wasser behandelten Material war nicht festzustellen, die Beeinflussung der Sporen durch die Luft, die nach Klebahn und nach anderen noch unten mitzuteilenden Versuchen angenommen werden muß, hat hier also hauptsächlich an den durchfeuchteten Sporen stattgefunden, wenn sie zum Trocknen ausgelegt waren.

Neben diesem Parallelversuch wurde mit demselben Pilze noch ein anderer Versuch ausgeführt, über den keine genauen Aufzeichnungen gemacht wurden. Auch hier war am 21. XII. die Keimfähigkeit erreicht.

1916 wurde am 22. XI. etwas Material gleichfalls von *Melampsora Larici-Capraearum* gesammelt, das also schon einige Zeit lang den Einflüssen der Witterung im Freien ausgesetzt gewesen war; hier trat am 16. XII. nach der 3. Durchfeuchtung reichlicher Erfolg ein. Mit Material, das am gleichen Tage 1917 gesammelt worden war, und das der Wechselbehandlung in 2 Versuchen mit verschiedener Dauer der einzelnen Phasen unterworfen wurde, wurde die Keimfähigkeit nach der 5. bzw. 7. Durchfeuchtung erreicht. Zweifellos ist der auffällige Unterschied zwischen diesen Ergebnissen von 1916 und 1917 auf verschieden starke Wirkung der Witterungseinflüsse zurückzuführen. Es dürfte also im allgemeinen ein etwa siebenmaliger Wechsel von Durchfeuchtung und Austrocknung genügen, um bei *Melampsora Larici-Capraearum* die Keimfähigkeit herbeizuführen.

Aus meinen früheren Versuchen mit der eben behandelten Art und *Melampsora Larici-Tremulae* Kleb. hatte ich auf eine Verschiedenheit im Verhalten beider geschlossen, derart, daß bei letzterer Art für den Beginn der Keimung eine Zeit von etwa 8 Std., für *M. Larici-Capraearum* dagegen eine solche von nur $2\frac{3}{4}$ Std. erforderlich sei. Es hat sich nun aber gezeigt, daß dabei auf die Zeit des Einsammelns des Materials zu wenig Gewicht gelegt worden war, daß Material, welches beispielsweise Mitte März eingesammelt war, zum Austreiben der Promyzelien wesentlich längere Zeit brauchte als solches, das $\frac{1}{2}$ Monat später gesammelt war. Durch mehrmalige Anwendung der Wechselbehandlung ließ sich nun erreichen, daß *Melampsora Larici-Tremulae*, am 16. III. 1921 gesammelt, und ebenso das um 1 Monat später gesammelte Material dieses Pilzes ohne Wechselbehandlung ebenso schnell zur Keimung kam wie *M. Larici-Capraearum*, nämlich nach 2 Std., nachdem bereits $\frac{1}{4}$ Std. früher

die ersten Spitzen vereinzelter Promyzelien unter der Lupe als winzige schimmernde Punkte sichtbar wurden.

Als ein allgemeines Ergebnis können wir aus den Versuchen mit der Wechselbehandlung den Schluß ziehen, daß es sich bei der Winterruhe der Teleutosporen keineswegs um einen Zustand vollkommener Unveränderlichkeit handelt, sondern daß sich unter der Einwirkung äußerer Faktoren, unter denen der Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit bei genügendem Luftzutritt die Hauptrolle spielt, die Zeit dagegen von untergeordneter Bedeutung ist, Veränderungen an den Sporen vollziehen, durch die sie eben zum Keimen befähigt werden. Klebahn schreibt a. a. O.: „Es mag sein, daß der Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit als Reiz wirkt.“ Es ist aber auch denkbar, daß durch die in der Natur wirkenden Einflüsse oder die unter den Händen des Experimentators sich vollziehende Wechselbehandlung ein Stoff in die Sporen aufgenommen, also die Beschaffenheit des Plasmas dadurch verändert wird und eben infolge dieser Veränderung die Sporen zum Auskeimen befähigt werden. Gerade diese letztere Auffassung wird durch die von Klebahn durchgeführten Kulturen von Sporen in Wasser nahegelegt, die sich ohne Wechsel von feucht und trocken vollzogen und bei denen nur ein genügender Luftgehalt des Wassers als Bedingung für den Eintritt der Keimfähigkeit erschien. Sie wird auch unterstützt durch die Ergebnisse der folgenden Versuche, die unternommen wurden, um die Faktoren zu bestimmen, die, abgesehen von einem genügenden Feuchtigkeitsgrade, bei der Keimung der Sporen selbst eine Rolle spielen.

Wie nach dem oben Mitgeteilten die Luft nötig erscheint, um die Keimfähigkeit der Sporen herbeizuführen, so ist sie auch erforderlich für den Eintritt der Keimung selbst. Dies ließ sich erweisen durch Kulturen von *Puccinia graminis* und der beiden zu den obigen Versuchen verwendeten Melampsoren im luftleeren Raum. Letzterer wurde mittels einer Ölluftpumpe in 2 Magdeburger Halbkugeln hergestellt, welche zur Aufnahme des gut durchfeuchteten und auf gute Keimfähigkeit vorher geprüften Sporenmaterials dienten. Durch Verdunsten von etwas Wasser aus dem Versuchsmaterial stellt sich eine Dampfspannung von ungefähr 16 mm Quecksilber her, und es wurde jedesmal bei Abschluß des Versuchs geprüft, ob sie dieselbe geblieben war. Bei 2 Versuchen war dies nicht der Fall gewesen; wegen Undichtigkeit des Verschlusses war etwas Luft eingedrungen und der Druck betrug in dem einen Falle zuletzt ziemlich 12 cm Quecksilber, im anderen noch etwas mehr. In beiden Fällen war im Verlauf von 4 bzw. 12 Std. Keimung eingetreten. In mehr als 20 Versuchen dagegen ohne Luftzutritt unterblieb die Keimung vollständig. Die Dauer des Aufenthalts im luftleeren Raum betrug in den meisten Versuchen 4—6 Std., in einigen 24, in einem 48 Std. In jedem einzelnen Falle wurde das Material nachträglich in Luft zur Keimung gebracht.

Es wurden dann weitere Versuche unternommen, um festzustellen, welcher Bestandteil der Luft für den Eintritt der Keimung unbedingt erforderlich ist. Ein 5 cm weites Zylinderglas wurde unter Wasser mit Kohlendioxyd gefüllt, und von unten wurden durch die Öffnung, mit der das Glas beständig eintauchte, sporentragende Blätter von *Salix* und *Populus* mit einem Drahte eingeführt. Das vom Wasser absorbierte Kohlendioxyd wurde nach 4 Std. nachgefüllt, um ein Untertauchen des Versuchsmaterials zu vermeiden. Nach 9 Std. war noch keine Keimung eingetreten. Bei einem 2. Versuch wurde das Versuchsmaterial, dieselben Arten wie vorher, in eine mit Deckel

verschlossene und mit CO_2 gefüllte Einweckbüchse gebracht und diese der Vorsicht halber in ein größeres, ebenfalls mit CO_2 gefülltes Gefäß gestellt, das durch eine aufgelegte Glastafel abgeschlossen wurde. Versuchsdauer: 20 Std.; Erfolg: keine Keimung. An die Luft gebracht, erwies sich in beiden Fällen das Material als keimfähig.

Dieselben Versuche wurden auch mit Sauerstoff angestellt; beidemal trat üppige Keimung ein. Diese Versuche wurden mit den beiden Melamporen und *Puccinia graminis* ausgeführt.

Der Vollständigkeit halber wurde auch noch versucht, die Kultur in Luft vorzunehmen, die ihres Gehalts an Sauerstoff beraubt war. Um dies zu erreichen, war in einer mit der Öffnung in Wasser eintauchenden Glasbüchse eine niedrige, brennende Kerze zum Verlöschen gebracht worden. In dieser Atmosphäre kamen die beiden Melamporen zur Keimung. Eine mehrmalige Wiederholung dieses Versuchs lieferte immer dasselbe Ergebnis. Die Keimung begann bereits nach 2—2½ Std.

Wenn es hiernach scheinen könnte, als ob der Sauerstoff zum Eintritt der Keimung nicht erforderlich sei, so durfte doch nicht übersehen werden, daß durch die gewählte Versuchsanordnung eine vollkommen sauerstofffreie Atmosphäre nicht erzielt wird. Um eine solche herzustellen, wurde aus der Luft in einem unter Wasserabschluß befindlichen Glaszylinder der Sauerstoff durch langsame Oxydation von Phosphor entfernt. Drei Tage nach der Einbringung des letzteren durfte angenommen werden, daß aller Sauerstoff beseitigt sei. Nachdem das Wasser in der pneumatischen Wanne mehrmals gewechselt worden war, um eine Einwirkung des im Wasser gelösten P_2O_5 bei dem Einbringen des Sporenmateri als möglichst zu vermeiden, wurden die an einem Draht befestigten Blätter mit *Mel. Larici-Tremulae* und *Mel. Larici-Capraearum* von unten eingeführt und 10 Std. lang in dem sauerstofffreien Raum belassen. Während dieser Zeit war keine Keimung eingetreten; Kontrollblätter, die in das Wasser derselben pneumatischen Wanne eingetaucht und dann in Luft kultiviert worden waren, zeigten schon nach 2 Std. den Beginn reichlicher Keimung.

Um noch festzustellen, ob nicht etwa das Vorhandensein von Spuren von P_2O_5 in dem Versuchsraum des Glases die Keimung unterdrückt hatte, wurden dieselben Blätter in einer Glasbüchse mit gewöhnlicher Luft weiter kultiviert. Der Erfolg war, daß nunmehr Keimung erzielt wurde. Es hatten also in den vorher angestellten Versuchen in einer nicht völlig sauerstofffreien, sondern nur sauerstoffarmen Atmosphäre die geringen Spuren von O genügt, um noch die Keimung zu ermöglichen.

Es ist nun aber zu bemerken, daß durch den Aufenthalt in der des Sauerstoffs beraubten Atmosphäre die Keimung der Sporen sehr verzögert worden war. Nach 12stündig. Aufenthalt in Luft war noch keine Keimung zu bemerken, so daß es scheinen konnte, als ob das Material abgetötet sei. Die Versuchsblätter wurden daher getrocknet und nach 3 Std. wieder befeuchtet. Nach weiteren 3½ Std. setzte dann endlich die Keimung ein und machte anfangs nur langsame Fortschritte, nahm dann aber später einen völlig normalen Verlauf und war sehr reichlich.

Im Zusammenhang hiermit müssen wir nochmals auf die Luftpumpenversuche zurückkommen. Bei diesen war die Beobachtung gemacht worden, daß in einigen Fällen der Eintritt der Keimung eine auffallend starke Verzögerung, ihre Reichlichkeit teilweise eine deutliche Herabminderung erfahren hatte, die in anderen Fällen unterblieben waren. Es stellte sich her-

aus, daß diese Unterschiede durch die Dauer des Auspumpens bedingt waren. Bei nur kurzem Auspumpen und 4—6stündig. Verbleiben im Vakuum keimen die Sporen in der Regel nach 2—3 Std. Bei einem der Versuche mit *Puccinia graminis* wurde ein Teil des Versuchsmaterials nach vier Stunden dem Vakuum entnommen, darauf nochmals kurz ausgepumpt und der Rest nach 48 Std. entnommen. Der 1. Teil begann nach 2½, der 2. nach 3 Std., also ohne erhebliche Verzögerung, zu keimen. Wird dagegen das Auspumpen wiederholt und jedesmal 2—3 Minuten lang ausgeführt, so tritt stets eine erhebliche Verzögerung der Keimung ein, genau so wie durch den Aufenthalt der Sporen in einem sauerstofffreien Raum. Auch bei den oben erwähnten Versuchen mit Kohlendioxyd war dieselbe Wirkung festzustellen. Die Wirkung war bei einem der Luftpumpenversuche so stark, daß ein Teil des Materials von *Mel. Larici-Capraearum* erst durch wiederholte Anwendung der Wechselbehandlung zum Keimen gebracht wurde. Zu erwähnen ist noch, daß in dem Verhalten der beiden Melampsoren eine spezifische Verschiedenheit zutage trat, daß *M. Larici-Tremulae*, obwohl auch deutlich beeinflußt, so doch durch den Sauerstoffmangel weniger stark geschädigt wurde als *M. Larici-Capraearum*.

Es werden also durch stärkeres Auspumpen wie auch durch den Aufenthalt in einer sauerstofffreien Atmosphäre die Sporen in einen Zustand zurückversetzt, wie sie ihn vor Erreichung der kürzesten Keimungsdauer haben. In dem einen wie im anderen Falle kann der Pilz durch die Wechselbehandlung über den Zustand der Keimungsunfähigkeit hinweggebracht, beziehentlich zum schnelleren Eintritt der Keimung angeregt werden. Wenn unsere oben ausgesprochene Vermutung richtig ist, daß bei dem Wechsel von Durchfeuchtung und Austrocknung ein Stoff in die Sporen aufgenommen wird, so würde sonach durch diesen Vorgang eine Anreicherung des Plasmas mit Sauerstoff stattfinden. Letzterer könnte aber nur lose gebunden sein und würde durch den Aufenthalt der Sporen in einer sauerstofffreien Atmosphäre wenigstens teilweise wieder abgegeben. Nur ein hinreichender Gehalt an Sauerstoff bedingt diejenige Zusammensetzung des Sporenplasmas, die es zum Austreiben von Promyzelien befähigt.

Über die Giftwirkungen der Nitrate auf niedere Organismen.

[Arbeiten aus dem landwirtschaftlich-bakteriologischen Institut der Universität Göttingen.]

Von Hildegund Böttger.

Den Nitraten kommt eine hohe physiologische Bedeutung zu. Für höhere Pflanzen sind die durch Bakterientätigkeit entstandenen Nitrate durchweg eine unübertroffene Stickstoffquelle und auch von vielen niederen Organismen können sie als solche ausgebeutet werden. Eine besondere Bedeutung hat der Salpeter noch für gewisse Bakterien, die durch Denitrifikation, also Reduktion der Nitrate, ihr Sauerstoffbedürfnis bei anaërober Lebensweise befriedigen. Die mannigfachen Forschungen der letzten Jahrzehnte über die Beziehungen der Nitrate zum lebenden Organismus haben nun, oft nur beiläufig, ergeben, daß Nitrate unter gewissen Umständen auch schädlich wirken können.

Unter anderem wurde ich auf eine Beobachtung von Hiltner (Lafar, Handbuch d. Techn. Mycol. Bd. 3. Kap. 2. S. 47—48) aufmerksam gemacht, wonach Leguminosen keine Wurzelknöllchen aufwiesen, solange noch Salpeter in der Nährlösung vorhanden war. Die Tatsache ist verschieden gedeutet worden, doch vermutet Hiltner eine direkte, schädliche Beeinflussung der Knöllchenbakterien durch den Salpeter. Auch unterbleibt nach Hiltner bei Nitratzusatz zur Nährlösung eine sonst bei kräftiger Knöllchenbildung charakteristische Differenzierung des Bakterien-Plasmas, die durch Färbung sichtbar zu machen ist. Dann war im hiesigen Institut die Erfahrung gemacht worden, daß Zellulosegärung durch größere Nitratzusätze gehemmt wurde. Zu gleicher Zeit ersah ich aus einer Arbeit von Beijerinck und Minkmann (1. Kap.), daß auch verschiedene Arten denitrifizierender Bakterien durch Salpeter in höheren Konzentrationen geschädigt werden. Endlich gab auch die Tatsache zu denken, daß den Pökellaken Salpeter zugesetzt wird in einer Konzentration von 0,5 bis 1% des angewandten Kochsalzes. Zwar wird von verschiedenen Seiten behauptet (Lit. Lafar, Bd. 2. S. 408), daß der Salpeter nur der schönen roten Farbe wegen hinzugefügtwürde, die das Fleisch von den Nitriten, welche durch Bakterientätigkeit aus Salpeter entstehen, erhalten soll. Doch liegt hier die Vermutung sehr nahe, daß das Nitrat auch konservierend wirkt.

Durch diese und ähnliche Fälle drängt sich die Frage auf: Rufen die Nitrate nur indirekt Schädigungen hervor (etwa durch die Reduktion zu salpetriger Säure), oder besitzen sie selbst giftige Eigenschaften? Umfassende Literaturstudien lieferten schon verschiedene wertvolle Beiträge zur Klärung dieser Frage. Deshalb will ich, ehe ich auf meine eigenen Versuche eingehe, auf die Literaturangaben aufmerksam machen, die zu dieser Arbeit anregten und sie förderten.

1. Kapitel

Literaturübersicht¹⁾.

Zunächst soll die Literatur über Bakterien angeführt werden, dann die über Pilze, unter denen die Hefe eine besondere Stellung einnimmt. Schließlich sollen auch Erfahrungen, die an höheren Pflanzen gemacht wurden, Erwähnung finden.

Durch Boullanger und Massol ist bekannt geworden, daß die Gegenwart geringer Mengen von Alkalinitraten, 0,1—0,5%, schon stark hemmend auf die Entwicklung der Nitritbildner einwirkt, während Mg- und Ca-Nitrat sie erst in stärkeren Konzentrationen, 1%, schädigen; ferner, daß Nitratbakterien die Nitratbildung bei einer

¹⁾ Die Literaturübersicht ist wegen Raumangels in dieser Zeitschrift gekürzt worden. Ungekürzt liegt sie den Exemplaren in der Universitätsbibliothek in Göttingen und der Staatsbibliothek in Berlin bei.

Anhäufung von 2,5% Salpeter einstellen. Daneben sind die Versuchsergebnisse von Müntz und Lainé interessant, welche feststellten, daß die maximalen Mengen Salpeter, die von Nitratbildnern ertragen werden können, wenn man sie auf feuchter Erde und nicht in dünnen Lösungen züchtet, erheblich größere sind. Auch Meyerhof hat durch geeignete Versuchsbedingungen den Umsatz von Nitrit zu Nitrat durch Nitratbakterien zu steigern vermocht. Weiterhin hat der Autor noch folgende interessante Entdeckung verzeichnet: „Während das Wachstum bei zunehmendem Nitratgehalt von geringer Konzentration an (sicherlich von etwa 0,8%) dauernd nachläßt, steigt die Atmung mit zunehmendem Nitratgehalt bis zu etwa 1,5% an, fällt dann langsam wieder ab, so daß sie bei 3% ungefähr der Atmung bei 0,4% gleich ist, und wird bei 5,4% etwa um 20% gehemmt.“ Der Autor glaubt aber nicht an eine Giftwirkung der NO_2 -Gruppe, sondern macht den osmotischen Druck für die Hemmungen verantwortlich.

Was Beobachtungen über andere Bakterien anbetrifft, so stellten Beijerinck und Minkmann fest, daß bei hohen Nitratkonzentrationen nichtsporenbildende Bakterien von Sporenbildnern verdrängt werden, einige Arten also mehr Nitrat vertragen können als andere. Auch wirken höhere Nitratkonzentrationen auf den chemischen Prozeß der Denitrifikation ein, insofern, als die entweichenden Gase zum größten Teil aus N_2O bestehen.

Daß Bakterien durch Nitrate und Salpetersäure, auch nach Abzug der hemmenden Wirkung der Metall- und Wasserstoffionen, in ihrer Lebenstätigkeit geschädigt werden können, folgt aus einer Abhandlung von Krönig und Paul: „Die Wirkung eines Metallsalzes hängt nicht nur von der spezifischen Wirkung des Metall-Ions, sondern auch von der des Anions bzw. des nichtdissoziierten Anteils ab.“

Ferner interessieren hier Experimente mit Nitraten, die zum Zwecke der Abwässerreinigung auch im großen vorgenommen wurden und deren Resultate erwiesenermaßen auf biologische Ursachen zurückzuführen sind, wenn die unterdrückte oder begünstigte Bakterienflora auch noch nicht erforscht worden ist (Weldert, Bach, Guth und Keim, Glaser, Lederer). Eine Unterdrückung der H_2S -Bildung, die bei derartigen Versuchen mit Nitratzusätzen auffiel, hat auch Petersson anlässlich seiner „Experimentellen Untersuchungen über das Konservieren von Fisch und Fleisch mit Salzen“ beobachtet. Wie sich Petersson den Einfluß des Nitrats im einzelnen denkt, darüber hat er sich nicht weiter ausgelassen. Er weist nur auf die Denitrifikationsvorgänge in Pökellaken hin, die Polenske auf die Tätigkeit von Mikroorganismen zurückführt. Nach meiner Anschauung könnten hier 2 Möglichkeiten in Betracht kommen. Entweder werden die den Schwefel reduzierenden Bakterien geschädigt, oder aber es findet eine Oxydation des gebildeten H_2S mit Hilfe von Nitratsauerstoff statt. Im zweiten Falle könnten wir dann nicht mehr von einer Giftwirkung des Salpeters sprechen.

Nunmehr komme ich zu den Pilzen. Pilze außer Hefe hat man speziell nach dieser Richtung hin kaum untersucht. Nur eine Arbeit kann ich hier anführen: Mollard, *Rôle catalyt. du nitrate de potassium dans la fermentat. alcool. prod. par le Sterigmatacystis nigra*. Dieser Pilz verhielt sich bei anaërober Zucht verschieden, je nachdem ihm als Stickstoffnahrung 0,2% NH_4Cl oder 0,2% KNO_3 geboten wurde. Im letzteren Falle war die Keimung verzögert, woraus also auf Giftwirkung zu schließen ist. Näheres findet sich am Anfang des 4. Kapitels.

Die Gattung *Saccharomyces* ist die einzige unter den Pilzen, die auf Giftwirkung der Nitrate untersucht worden ist. 1889 und 1890 erschienen zwei Arbeiten von Laurent, die zum ersten Male die Frage, wie sich die Hefe Nitraten gegenüber verhält, eingehend experimentell behandelten, ein Thema, das in gleicher Weise wissenschaftliche Kreise wie die Vertreter des Gärungsgewerbes interessierte. In seinen „Recherches sur la valeur comparée des nitrates et des sels ammoniac. comme aliment de la levure de bière et de quelques autres plantes“ stellt Laurent fest, daß Nitrate allein, im Gegensatz zu Ammonsalzen, die Hefe nicht mit Stickstoff versorgen können, daß aber dieses negative Resultat für gewöhnlich nicht auf Nitrite und freierwerdende salpetrige Säure zurückzuführen ist. In einer weiteren Arbeit „Recherches physiolog. sur les levures. 1890“ hat Laurent im Anschluß an osmotische Untersuchungen mit stark konzentrierten Zuckerlösungen sich mit der Wirkung hoher Nitratkonzentrationen beschäftigt. Er stellte u. a. schon bei 6% KNO_3 eine Verminderung des Hefebodensatzes fest. Im übrigen beschreibt er auch den Einfluß des Nitrates in morphologischer Hinsicht. Schließlich hat Laurent noch die interessante Eigenschaft der Hefe, sich leicht veränderten Lebensverhältnissen anzupassen, für Nitratlösungen beobachtet. Er erkannte aus seinen Versuchen eine Angewöhnung an die Base des Salzes.

Clerfeyt hat die Versuche von Laurent hinsichtlich der Anpassung der Hefe an verschiedene Salze erweitert (Nährlösung Bierwürze). Die verschiedenen angepaßten Sorten zeigten stets eine Vorliebe für Salze mit gleicher Base. Zum Beispiel zeigte die an

ein Kaliumsalz gewöhnte Hefe üppigere Vermehrung in einer Kaliumsalzlösung als normale Hefe, wohingegen die an ein Natriumsalz angepaßte Hefe in der Kaliumsalzlösung am schlechtesten gedieh. Die Hefe hatte sich also im letzten Falle nach einer anderen Seite hin spezialisiert. So bestechend dies Ergebnis erscheint, so unzuverlässig ist es doch. Laurent und Clerfeyt haben beide ihre Versuchsergebnisse nicht quantitativ genau angegeben. Stets hat ihnen der Augenschein genügt, um festzustellen, ob ein Hefebodensatz üppig, weniger dick oder gering war, eine Meßmethode, die wenig wissenschaftlich ist.

Genauere Angaben über Hefevermehrung bei höheren Nitratgaben finden sich bei Fernbach und Lanzenberg, die auch die Gärung bei diesen Zusätzen beobachteten. Sie stellten eine Hemmung in der Vermehrung fest, die um so größer war, je mehr KNO_3 die Lösung enthielt. Ihre Beobachtungen gingen über Zusätze von 4% KNO_3 zu Bierwürze nicht hinaus. Anders waren die Resultate hinsichtlich der Gärung bei KNO_3 -Zusätzen. Die Autoren beobachteten bis zu 4% KNO_3 -Beigabe gesteigerte Vergärung. Doch kann ich durch diese Ergebnisse nicht von einer fördernden Wirkung der Gärung durch Nitrat überzeugt sein, da die Vergleichsversuche zu geringe Unterschiede aufwiesen, 0,05—0,15 g CO_2 , die ich stets bei meinen Versuchen als innerhalb der Fehlergrenze liegend betrachtete. Auch konnte ich bei Wiederholung der Versuche von Fernbach und Lanzenberg deren Resultate nicht bestätigen.

1896 stellte Evans ebenfalls fest, daß Hefe die Nitrate nicht zu Nitriten reduzierte und die Nitrate einer Würze nicht assimilierte. Evans macht auch Angaben über den Einfluß der Nitrate auf den Vergärungsgrad: er stellte Schädigung durch Nitrat fest.

Auch Beijerinck vertritt die Anschauung, daß Nitrate für Hefe keine Stickstoffquelle seien. Die eine Ausnahme, von der er spricht, die Essigätherhefe, *Saccharomyces acetaethylicus*, gehört nach Lindner zu den Kahmhefen, welche nach der bisherigen Auffassung ebenfalls nicht imstande sein sollen, Nitrate zu assimilieren.

Daß in Brauereien nitratreiche Wässer störend auf die Gärung einwirken, ist eine bekannte Tatsache (Briant). Auch in den Melassebrennereien macht sich der Salpeter unangenehm bemerkbar. Abgesehen von dem durch Bakterientätigkeit aus Nitrat entstandenen Nitrit, das die Hefe zum Absterben bringt (Henneberg), soll Salpeter auch direkt schädlich wirken. Die schleppende Gärung auch in angesäuerter Melasse, in der die Bakterien sich nicht entwickeln können, wird der Wirkung des Salpeters zugeschrieben.

In der Literatur über höhere Pflanzen begegnet man fast durchweg der Ansicht, daß Salpeter, es ist meist von K- und Na-Nitrat die Rede, ungiftig sei. Man kannte seine Wirkungen aber hauptsächlich nur in verdünnten Lösungen, in Nährlösungen, die nur 0,1%—0,2% enthalten, oder in solchen zu osmotischen Untersuchungen (2. Kap.). Die einzige Notiz über Nitratschädigung an höheren Pflanzen habe ich bei Pfeffer gefunden: „Schwache Giftwirkung geht in der Tat auch schon von KNO_3 , NaCl und anderen Neutralsalzen der Alkalien aus, und deshalb sterben in diesen Lösungen in einigen Tagen die plasmolysierten Zellen von Moosen, Algen, Blütenpflanzen ab, die in einer isosmotischen Zuckerlösung einige Wochen lebendig bleiben.“

In der Medizin finden Nitrate kaum noch Verwendung (Mercks' Index. 1902).

Eigene Versuche.

2. Kapitel.

Um Giftwirkungen der Nitrate recht anschaulich darstellen zu können, habe ich möglichst solche Eigenschaften der Organismen zur Beobachtung herangezogen, die durch Nitrate besonders auffallend, bestenfalls zahlenmäßig faßbar abgeändert wurden. Da nun morphologische Veränderungen durch Gifte, besonders durch schwache, an niederen Organismen selten wahrnehmbar und feine Unterschiede kaum oder schwach meßbar sind, habe ich hauptsächlich physiologische Fähigkeiten der Organismen bei der Beobachtung benutzt. Als Versuchsobjekte dienten mir zunächst Hefen, und zwar Vertreter aus der Gattung *Saccharomyces* und *Mycoderma*, dann Schimmelpilze und schließlich Bakterien. Bei den alkoholbildenden Hefen war der Vergleich des Gärungsverlaufes bei Gegenwart verschieden

großer Nitratmengen das Nächstliegende, ferner die Stärke der Vermehrung der Zellen, die durch Zählung leicht meßbar ist. Die nicht gärunsfähigen Kahlhefen, die durch Bildung zäher Häute eine genaue Zellzählung sehr erschweren, gaben mir durch die einigen Arten zukommende Fähigkeit, Äpfelsäure zu assimilieren, ein brauchbares Mittel an die Hand, die durch Nitrate mehr oder minder veränderte Leistungsfähigkeit der Zellen zu messen. Bei denjenigen Schimmelpilzarten, die gefärbte Fortpflanzungskörper besitzen, spiegelten sich die Schädigungen durch Nitrate schon makroskopisch sehr deutlich wieder in der Verzögerung der Bildung und der Verminderung der Anzahl der Fortpflanzungsorgane. Bei Bakterien habe ich wieder chemische Veränderungen der Nährlösung zur Bestimmung der Nitratschädigungen herangezogen. So benutzte ich bei den denitrifizierenden Bakterien die Nitritbildung und verglich auch durch Titration die bei der Reduktion von Nitraten freigewordenen und an CO_2 gebundenen Mengen der Basen, während ich für Milchsäurebakterien die verschiedenen Mengen aus Milchsäure entstandener Säure titrieren konnte.

Schädigungen bestimmter Funktionen der Organismen durch Nitrate sind aber nicht nur der spezifischen Giftwirkung des Salzes zuzuschreiben, sondern können auch durch andere Umstände bewirkt werden. In erster Linie ist bei der Einwirkung hochkonzentrierter Lösungen an die Hemmung durch osmotischen Druck zu denken. Diesen Faktor mußte ich also durch entsprechende Versuche messen und in Abzug bringen.

Um die spezifische Giftwirkung der NO_3 -Gruppe neben der des Metalls zu erkennen, dienten mir hauptsächlich Vergleichsversuche mit verschiedenen Nitraten, daneben auch solche mit Salzen anderer Säuren, um die Sonderwirkung der Basen zu erkennen. Eingehende Überlegungen über diesen Punkt habe ich an die Versuche mit den Alkoholgärung hervorrufenden Hefen angeschlossen.

Ich gebe zunächst die Ergebnisse wieder, die ich durch Versuche an der Hefe festgestellt habe. Gärung und Vermehrung wurden beobachtet, um Giftwirkungen zu erkennen. Die Gärversuche wurden in Gärflaschen von 250 ccm Rauminhalt und mit Gärverschlüssen ausgeführt bei einer Temperatur von 25–30°. Als Nähr- und Gärflüssigkeit wurden in der Regel natürliche Medien gebraucht, in erster Linie Rosinenmost: 0,750 kg Rosinen läßt man mit 2 l Wasser zunächst 1–2 Tage stehen, nach dem Zerquetschen der Beeren wiederum einige Tage als Maische. Dem abgepreßten Saft setzt man 4 g NH_4Cl zu, kocht auf und filtriert ab. Auch Zwetschenmost wurde auf dieselbe Weise hergestellt. Doch ist er der Hefe weniger günstig. Auch wurde nicht aller Zucker vergoren, was wahrscheinlich auf die Anwesenheit von Pentosen zurückzuführen ist, die ich durch Furfurolreaktion qualitativ nachgewiesen habe. Zwetschenmost enthält annähernd 7%, Rosinenmost ungefähr 18% Zucker (Bestimmung mit Fehling'scher Lösung). Um mit leicht vergleichbaren Zuckermengen zu arbeiten, wurde meist durch Zusatz entsprechender Mengen Rohrzucker der Zwetschenmost auf 10%, der Rosinenmost auf 20% $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ gebracht. Einige Versuche wurden mit Hefewasser angestellt (75 g käufliche Preßhefe, 1000 ccm Wasser, aufkochen, absetzen lassen, abfiltrieren, nötigenfalls mit Hühnereiweiß klären), dem $\frac{1}{2}\%$ Weinsäure zugesetzt wurde. Doch bin ich schon nach wenigen Versuchen wieder davon abgekommen, da schon bei verhältnismäßig geringen Nitratzusätzen die Gärung unterdrückt wurde.

Die zur Untersuchung gelangte Hefe ist *Saccharomyces vini* Oppenheimer Kreuz, die sich im hiesigen Institut als günstiges Versuchsobjekt bewährt hat. Die Aussaat wurde bei ausschlaggebenden Versuchen in zahlenmäßig bestimmter Menge vorgenommen.

Hefezählungen fanden mit dem Hefezähl-Apparat statt. Die angeführten Zahlen geben die Durchschnitte der an 4 Präparaten gewonnenen Ergebnisse und die Anzahl der Millionen Hefezellen in 1 ccm an.

Um die Ausdrucksweise zu vereinfachen, möchte ich noch eine Abkürzung einführen. Lösungen, die in bezug auf das gelöste Salz dieselbe Anzahl Moleküle enthalten, wie eine 1proz. KNO_3 -Lösung, nenne ich Lösung von der Konzentration I, alle einer 5% KNO_3 -Lösung gleichmolekularen-Lösungen solche von der Konzentration V usf.

Eine KNO_3 -Lösung von der Konz. I ist	1proz. (Mol.-Gew. 101,1, rund 100)
„ NaNO_3 - „ „ „ „ I „	0,85 „ („ „ 85)
„ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ - „ „ „ „ I „	2,56 „ („ „ 256)
„ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - „ „ „ „ I „	2,36 „ („ „ 236)
„ MgSO_4 - „ „ „ „ I „	2,46 „ („ „ 246)

Aus den Tabellen 3—6 geht hervor, daß Nitrate imstande sind, die Alkoholgärung zu verzögern. Ferner zeigen alle Tabellen, die die Gärung von mehr als einer Konzentration desselben Salzes veranschaulichen, daß diese Hemmung der Konzentration der Nitrate proportional ist. Viele Gifte wirken nun unterhalb einer Konzentration, die die Giftigkeitsgrenze angibt, als Reizstoffe. Doch habe ich in meinem Falle eine Förderung der Gärung trotz daraufhin angestellter Versuche nicht nachweisen können. Angeregt wurde ich dazu durch die Versuche von Fernbach-Lanzenberg und Molliard (1. Kap.). Auch habe ich am Anfang meiner Versuche, aber nur einmal, eine schwache Beschleunigung der Gärung durch 1% NaNO_3 wahrgenommen, die ich mir jetzt aber als Folge der ungleichen Beimpfung der Vergleichsversuche mit einer Platinöse erkläre. Bei späteren vergleichenden Versuchen habe ich immer mit der Pipette ausgesät. Die Nachprüfung der Fernbach- und Lanzenberg'schen Ergebnisse geschah einmal ebenfalls in 10proz. Zuckerlösung, Tabelle 1, dann auch in Hefewasser, das auf die Hälfte verdünnt war, Tabelle 2, und zwar mit käuflicher Preßhefe, 2 g auf 100 ccm Flüssigkeit, so daß bei der reichen Aussaat eine Hefevermehrung nicht in Betracht kam. Zur Verwendung kamen das eine Mal Zusätze von 0,2, 0,5, 1% KNO_3 , das andere Mal solche von 0,2—4% KNO_3 und von NaNO_3 in entsprechender Konzentration.

Tabelle 1.

Gewichtsabnahme, gemessen in g, bei der Gärung von 100 ccm dest. Wasser mit 10% Rohrzucker und 0,1% K_2HPO_4 und in 3 Fällen mit Zusatz von KNO_3 . Geimpft mit 2 g Preßhefe.

	Ohne Zusatz	KNO_3 -Zusatz		
		0,2 %	0,5 %	1 %
Nach 1 Tag . . .	1,4	1,4	1,4	1,3
„ 2 Tagen . .	2,7	2,7	2,7	2,6
„ 3 „ . . .	3,7	3,8	3,7	3,7
„ 4 „ . . .	4,2	4,3	4,4	4,3
„ 6 „ . . .	4,6	4,6	4,6	4,6
„ 8 „ . . .	4,6	4,7	4,7	4,6

Tabelle 2.

Gewichtsabnahme, gemessen in g, bei der Gärung von 100 ccm verdünntem Hefewasser mit 10% Rohrucker, mit oder ohne Zusatz von KNO₃ oder NaNO₃. Geimpft mit 2 g Preßhefe.

	Ohne Zusatz	NaNO ₃ -Zusatz in %					KNO ₃ -Zusatz in %				
		0,17	0,41	0,83	1,67	3,33	0,2	0,5	1	2	4
Nach 1 Tag . .	1,5	1,4	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4
.. 2 Tagen .	3,8	3,8	3,6	3,4	3,3	3,5	3,7	3,8	3,8	3,5	3,2
.. 3 „ .	4,2	4,2	4,2	4,0	3,9	4,0	4,1	4,3	4,2	4,0	3,8
.. 4 „ .	4,4	4,3	4,3	4,3	4,2	4,4	4,2	4,5	4,5	4,3	4,1

Die täglich gemessene Gewichtsabnahme war bei keiner Konzentration beschleunigt, wohl aber bei den stärksten Nitratzusätzen verzögert. Auch noch geringere Nitratmengen, abwärts bis zu 0,001% K- oder Na-Nitrat förderten die Gärung nicht. Eine Reizwirkung minimaler Mengen, wie wir sie oft bei Giften finden, scheint also den Nitraten nicht eigen zu sein. Auf die Mängel des Resultates von Fernbach und Lanzenberg habe ich schon im 1. Kapitel aufmerksam gemacht, möglich ist aber auch, daß die Unterschiede bei den verschiedenen Heferassen liegen. Die beiden Autoren verwendeten Preßhefe „levure Springer“.

Eine einwandfreie Bestätigung der Resultate, die mir die Gärung lieferte, erhielt ich durch die Hefezählung am Ende der Gärung. Je größer die gelösten Nitratmengen sind, desto geringer ist die Hefevermehrung. Hiermit decken sich die exakten Angaben von Fernbach und Lanzenberg und die weniger genauen von Laurent. Ich gebe hier die Ergebnisse einiger meiner Hefezählungen wieder und verweise ferner auf die Zahlenangaben, die ich bei Besprechung der verschiedenen Nitrats mache.

Zwetschenmost:

Ohne Zusatz	1% NaNO ₃	5% NaNO ₃	10% NaNO ₃
94	88	50	35 Millionen/ccm

Rosinenmost:

Ohne Zusatz	1% NaNO ₃	5% NaNO ₃
60	50	50 Millionen/ccm

Nunmehr ist das Maß der Abhängigkeit des Gärungsverlaufs von der Vermehrung festzustellen, um erkennen zu können, ob etwa nur die Fortpflanzung ungünstig durch Salpeter beeinflusst wird. Zunächst wil ich noch ein paar Worte über den Verlauf der Hefevermehrung vorausschicken. Die Zunahme der Anzahl der Hefezellen darf man sich nicht als eine allmähliche vorstellen, die bis zum Ende der Gärung anhält. Das Maximum der Zellenzahl ist vielmehr schon vorhanden, wenn die kräftige Gärung einsetzt, also schon nach 2—3 Tagen, so daß fast die gesamte Gärung von einer sich gleichbleibenden Hefemenge durchgeführt wird. Zählungen während der Gärung haben mir das bewiesen. Bei Nitratzusätzen von bestimmter Konzentration an war die Vermehrung der Hefe von Anfang an verlangsamt, und zwar wurde die Zellsprossung um so mehr verzögert, je mehr Nitrat die Lösung enthielt. Einen solchen „Keimverzug“ habe ich auch bei Schimmelpilzen wahrnehmen können. Doch lagen da im weiteren Verlauf des Wachstums die Verhältnisse anders, denn bei den Schimmelpilzen wurden, wenn ich von den hochkonzentrierten Nitratlösungen absehe, die nur schwerlich eine Kei-

mung zuließen, die Unterschiede größtenteils mit der Zeit wieder ausgeglichen. Die Anzahl der Hefezellen aber blieb dauernd beschränkt, wie die eben angeführten Ergebnisse der Hefezählungen ja gezeigt haben. Um dieses Maximum der Zellenzahl zu erreichen, brauchte die Hefe in Nitratlösungen durchschnittlich ebensoviel Zeit wie normale Hefe, abgesehen von den stärksten Konzentrationen, die den Organismen erst nach mehreren Tagen oder Wochen die Vermehrung erlaubten.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über die Zellvermehrung komme ich auf die Frage zurück, ob die durch Nitrate verursachte Abweichung im Gärungsverlauf nur der verminderten Zellenzahl zuzuschreiben ist, oder ob auch die Fähigkeit der einzelnen Zelle, Zucker in Alkohol und Kohlensäure zu spalten, gelitten hat. Betrachte ich Tabelle 4, so sehe ich, daß z. B. die Gewichtsabnahme der NaNO_3 -Lösung von der Konzentration V, die einer Zellenzahl von 80 Millionen auf den Kubikzentimeter entspricht, von der Gewichtsabnahme der normalen Lösung mit 130 Millionen auf den Kubikzentimeter nur am Anfang sich unterscheidet, dann die gleiche ist. Ich müßte aber erwarten, daß die Unterschiede immer größer würden gemäß der dauernd verschiedenen Anzahl von Hefezellen. Den Ausgleich der Gewichtsverminderung gegen Ende der Gärung, nach welchem man sogar an eine Förderung der Gärtätigkeit der einzelnen Zellen durch Nitrate denken könnte, kann man sich durch die Giftigkeit des entstehenden Alkohols erklären. Da nun bei schwacher Aussaat (1 Million auf 40 ccm) die Hefe in normaler Nährlösung infolge ihrer größeren Vermehrungsfähigkeit die Anzahl Zellen, die nötig waren zu einer merklichen Gärung, also auch Alkoholbildung, eher hervorbrachte als Hefe in Nitratlösung, so muß man beim Vergleich der Tabellen mit einer anfangs schnelleren Alkoholproduktion und entsprechenden Schädigung in normaler Lösung rechnen. Dieses Hindernis kann man aber zum Teil umgehen, wenn man so viel Zellen aussät, daß eine Zunahme der Zellenzahl von vornherein ausgeschlossen ist. Dann müssen durch etwaige Abweichungen zu Anfang der gleichzeitig einsetzenden Gärung Förderungen oder Hemmungen der Gärkraft der einzelnen Zellen angezeigt werden. Für den Vergleich des späteren Gärungsverlaufes würden wieder die Schwierigkeiten der verschiedenen Alkoholkonzentrationen hinzukommen. Daß die Hefezelle auch in ihrer speziellen Funktion der Alkoholgärung durch Nitratzusätze zur Nährlösung geschädigt wird, zeigten mir Gärungen, die durch so reichlich ausgesäte Hefezellen hervorgerufen wurden, daß eine Zunahme der Anzahl der Hefezellen ausgeschlossen war. Schon bei den Versuchen, die ich mit Preßhefe anstellte zur Nachprüfung der Ergebnisse von Fernbach und Lanzenberg, erwähnte ich eine Hemmung der Gärung, die sich von 1% NaNO_3 bzw. 2% KNO_3 an bemerkbar machte. Die weiteren Beobachtungen machte ich mit der auch sonst von mir angewandten Hefereinkultur, die ich mir zu dem Zwecke in großen Mengen heran züchtete.

Die Tabelle 3 veranschaulicht die Hemmungserscheinungen in der Gärung, wie sie von K-, Na-, Mg- und Ca-Nitrat ausgehen in Lösungen von der Konzentration V, bei 200 Millionen Zellen Aussaat in 1 ccm im Rosinenmost. Hiernach steht fest, daß auch die Gärfähigkeit an sich durch Nitrate geschädigt wird. Selbstverständlich erfolgt die Gewichtsabnahme in diesem Falle schneller als die der Tabelle 4 (1 Mill. Aussaat auf 40 ccm). In der Nährlösung von Laurent (0,75 g K_2HPO_4 ; 5 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 0,1 g MgSO_4 ; 0,5 g Weinsäure; 1000 ccm Wasser) mit 10% Zucker ist die

Tabelle 3.
Gewichtsabnahme, gemessen in g, bei der Gärung von je 50 ccm Rosinenmost mit oder ohne Zusatz von Salzen. 200 Millionen Hefezellenaussaat auf den ccm.

	Ohne Zusatz	Mit Zusatz von Salzen v. d. Konz. V				
		MgSO ₄	KNO ₃	NaNO ₃	Mg(NO ₃) ₂	Ca(NO ₃) ₂
Nach 1 Tag	2,5	2,5	1,9	1,6	0,4	0,1
„ 2 Tagen	2,9	2,9	2,9	2,9	0,8	0,2
„ 4 „	3,0	3,0	2,9	3,0	1,1	0,2
„ 5 „	3,0	3,0	2,9	3,0	1,3	0,3
„ 6 „	3,0	3,0	2,9	3,0	1,3	0,3
„ 7 „	3,0	3,0	2,9	3,0	1,4	0,3

Tabelle 4.
Gewichtsabnahme, gemessen in g, bei der Gärung von je 40 ccm Rosinenmost mit oder ohne Zusatz von Salzen. 1 Million Aussaat Hefezellen für eine Kultur.

	Ohne Zusatz	Mit Zusatz von Salzen v. d. Konz. I oder V							
		MgSO ₄ I	MgSO ₄ V	NaNO ₃ I	NaNO ₃ V	Mg(NO ₃) ₂ I	Mg(NO ₃) ₂ V	Ca(NO ₃) ₂ I	Ca(NO ₃) ₂ V
Nach 1 Tag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
„ 2 Tagen	1,5	1,5	1,4	1,4	0,3	1,0	0,1	0,1	0,1
„ 3 „	2,6	2,6	2,7	2,5	1,8	2,4	0,2	0,2	0,1
„ 5 „	3,1	3,2	3,2	2,9	2,6	2,9	0,2	0,4	0,2
„ 6 „	3,2	3,3	3,4	3,0	2,9	3,0	0,2	0,8	0,2
„ 7 „	3,3	3,4	3,5	3,1	2,9	3,0	0,2	0,9	0,2
„ 10 „	3,7	3,7	3,7	3,4	3,2	3,2	0,3	1,8	0,4

Tabelle 5.
Gewichtsabnahme, gemessen in g, bei der Gärung von je 50 ccm Nährlösung von Laurent mit oder ohne Zusatz von Salzen. 150 Millionen Hefezellenaussaat auf den ccm.

	Ohne Zusatz	Mit Zusatz von Salzen v. d. Konz. V oder X oder XV					
		MgSO ₄ V	MgSO ₄ X	MgSO ₄ XV	NaNO ₃ V	NaNO ₃ X	NaNO ₃ XV
Nach 1 Tag	0,3	0,3	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
„ 2 Tagen	1,1	1,3	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1
„ 4 „	1,9	2,0	1,3	1,0	0,5	0,2	0,1
„ 5 „	2,1	2,1	1,6	1,2	0,6	0,2	0,1
„ 6 „	2,2	2,2	1,6	1,4	0,6	0,2	0,2

Tabelle 6.
Gewichtsabnahme, gemessen in g, bei der Gärung von je 50 ccm Zwetschenmost mit oder ohne Zusatz von Salzen. 1 Million Hefezellenaussaat für eine Kultur.

	Ohne Zusatz	Mit Zusatz von Salzen v. d. Konz. I oder V oder X					
		KNO ₃ I	KNO ₃ V	KNO ₃ X	NaNO ₃ I	NaNO ₃ V	NaNO ₃ X
Nach 2 Tagen	0,6	0,5	0,3	0,3	0,5	0,1	0,1
„ 3 „	1,0	0,8	0,6	0,5	0,7	0,2	0,1
„ 5 „	1,3	1,1	0,9	0,8	1,1	0,5	0,2
„ 7 „	1,4	1,3	1,1	1,0	1,2	0,9	0,3
„ 9 „	1,4	1,3	1,2	1,1	1,3	1,2	0,4
„ 12 „	1,5	1,4	1,3	1,2	1,4	1,3	0,8

15*

durch NaNO_3 hervorgerufene Schädigung bedeutend deutlicher, wie die Tabelle 5 zeigt. Trotz reicher Aussaat, 150 Millionen auf 1 ccm, gärt die NaNO_3 -Lösung von der Konzentration X schon so gut wie gar nicht mehr, da die **L a u r e n t s c h e** Nährlösung gegen Rosinenmost sehr ungünstig ist.

Um den Einfluß der Base in den salpetersauren Salzen hinsichtlich der Giftigkeit der Nitrats einzuschätzen zu können, wurden zu den Untersuchungen die Nitrats des Kaliums, Natriums, Magnesiums und Kalziums herangezogen. Das Ammoniumnitrat ist, da es als günstige Stickstoffquelle keine Vergleiche zuläßt in Hinsicht auf den Säurerest des Salzes, als unangebracht übergegangen worden. Schwermetallionen und solche der Erdalkalien Sr und Ba sind bekanntlich so giftig, daß sie schwächere Giftwirkungen, um die es sich bei dem Säurerest NO_3 nur handeln kann, vollkommen verdecken. Von den 4 untersuchten Nitraten erwies sich das Ca als das ungünstigste. Hier liegt entschieden eine starke Giftwirkung des Metalls vor, das damit seine Verwandtschaft mit den anderen Erdalkalien bekundet. Die Alkalisalze KNO_3 ¹⁾ und NaNO_3 sind am wenigsten giftig (Tabelle 4). NaNO_3 etwas mehr als KNO_3 (Tabelle 6). Gegenüber den Nitraten des K und Na einerseits und denen des Ca andererseits nimmt das $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ eine Mittelstellung ein, wie mir u. a. die Tabelle 4 zeigte. K-, Na- und Mg-Nitratlösungen zeigen in der Konzentration I nur geringe Schädigungen, Ca-Nitratlösung jedoch schon wesentlich größere. In Lösungen von der Konzentration V unterdrückt bei schwacher Aussaat (Tabelle 4) nicht nur das Ca-, sondern auch das Mg-Nitrat die Vermehrung vollkommen. Allerdings waren die eingesäten Zellen noch nach 3 Wochen lebensfähig und erholten sich wieder nach Überimpfung in normalen Most, den sie nach einiger Zeit auch vergoren. Das Mg-Nitrat schädigt die Gärfähigkeit auch in der Konzentration V noch nicht vollkommen, wie die Tabelle 3 des Versuches mit reicher Aussaat in Rosinenmost zeigt. Von K- und Na-Nitrat können bedeutend höhere Konzentrationen vertragen werden. Lösungen von der Konzentration X, Tabelle 6, brauchen kaum längere Zeit als normale Lösungen, um vergoren zu werden. Erst eine Na-Nitratlösung von der Konzentration XX (16,8%) zeigt bei einer Aussaat von 1 Million Zellen in 1 ccm keine Vermehrung mehr, wohl aber sind die Zellen dann noch fähig zur Alkoholgärung, die allerdings, wie ein Versuch bei reichlicher Aussaat bewies, erst nach einer Woche schwach einsetzte, als normale Flüssigkeiten schon durchgegoren waren. In 20proz. K-Nitratlösung bringt es dagegen die Hefe in 4 Wochen noch zu einer Vermehrung von 1 Million auf 20 Millionen in 1 ccm, während die durchschnittliche Höchstzahl der Hefezellen in normaler Lösung 110 Millionen nach 3 Tagen beträgt. Die Gärung ist naturgemäß schleppend. Auch in gesättigter KNO_3 -Lösung, die je nach der Temperatur 25—30proz. ist, findet noch schwache Vermehrung und Gärung statt. Auf die morphologischen Unterschiede der Hefe in hochkonzentrierten Lösungen hat schon **L a u r e n t** aufmerksam gemacht. Geringe Volumverminderung der Zelle und ein außerordentlich festes Aneinanderhaften der Sproßverbände habe auch ich feststellen können.

Die eben angeführten Maximalkonzentrationen sind für Rosinenmost aufgestellt worden. In Zwetschenmost liegen sie tiefer. Hemmungen machen sich hier schon eher, d. h. bei geringeren Konzentrationen, geltend. Hier zeigt sich die Hefe schon durch eine 1proz. K-Nitratlösung etwas geschädigt

¹⁾ Leider fehlt mir der Kalisalpeter in dieser Versuchsreihe, da er damals vergriffen und wegen der Beschlagnahme während des Krieges nicht so schnell wieder zu beschaffen war. Vergl. in anderen Tabellen!

(Tabelle 6), während die erste schwache Hemmung in Rosinenmost erst bei 5% K-Nitratzusatz deutlich wird. Auf die verstärkten Hemmungen in der Nährlösung von *Laurent* habe ich schon aufmerksam gemacht (Tab. 5). Im Hefewasser, das ohne Nitratzusätze eine vollkommen normale Gärung zuläßt, ging sie bei Anwesenheit von 5% Na-Nitrat so langsam vor sich, daß nach 3 Monaten erst 75% des Zuckers vergoren waren, während bei 10% Na-Nitratzusatz eine noch trägere Gärung erst nach 6 Wochen begann.

Von Interesse ist es nun, zu wissen, ob die Nitrate auch die Produkte der Gärung beeinflussen. Die am Ende verschiedener Versuchsreihen durch Destillation festgestellte Alkoholmenge — die Alkoholbestimmung muß ich als ungenau bezeichnen, da ich im Destillat Aldehyd nachweisen konnte (weiter unten) — wird durch Nitratzusätze vermindert, trotzdem der Zucker verschwunden ist. Die gefundene Alkoholmenge gebe ich hiermit für eine Versuchsreihe wieder, Tabelle 7. Auch in K-Nitratlösung wurde diese Alkoholabnahme festgestellt.

Tabelle 7.

Alkoholbestimmungen von Gärversuchen in Zwetschenmost mit 10% Zucker und mit oder ohne Nitratzusatz.

Na-Nitrat in Prozenten . . .	0	1	5	10
Alkohol in Gew.-Proz. . . .	4,41	4,29	3,99	3,64
Hefezahl z. Vergl.	94	88	50	35

Offenbar ist die Verminderung des Alkohols in Zusammenhang zu bringen mit dem Auftreten von Azetaldehyd, dessen Anwesenheit sich durch Behandlung des Destillats der vergorenen Flüssigkeit mit 20proz. Na_2SO_3 -Lösung und nachfolgender Titration mit H_2SO_4 , Indikator Phenolphthalein, nachweisen ließ; auch das Auftreten eines Silberspiegels in alkalischer Silbernitratlösung zeigte Aldehyd an. Da bekannterweise Azetaldehyd Zwischenprodukt der Alkoholgärung ist, muß eine unvollständige Reduktion dieses Aldehyds zu Alkohol eine Verminderung der aus der vergorenen Zuckermenge zu berechnenden Alkoholmenge zur Folge haben. Möglicherweise liegt dem offenbar verminderten Reduktionsvermögen der Hefe eine spezifische Giftwirkung des Salpeters zugrunde. Es lag mir aber auch die Vermutung nahe, daß Salpeter als günstige Sauerstoffquelle die Reduktion des Azetaldehyds teilweise verhindert hatte, daß also möglicherweise die Hefe nicht nur auf gewisse Zucker reduzierend wirkte, sondern auch dieser Verbindung gegenüber ein solches Vermögen zur Geltung brächte. Entsprechende Fähigkeiten finden wir ja auch bei bestimmten Bakterien, Organismen, denen die Hefe in physiologischer Hinsicht sehr nahe steht. Falls nun bei dieser vermutlichen Reduktion dauernd oder auch nur vorübergehend Nitrite entstanden, war auch die Giftigkeit der Nitrate erklärt, nämlich durch das Freiwerden von salpetriger Säure in der sauren Lösung des Mostes. Wie ansprechend diese Hypothese auch sein mochte (*Laurent*, 1. Kap.), so haben doch exakte, oft wiederholte Versuche gezeigt, daß sie keineswegs stimmt. In durchgegorenen Säften, die bis zu 10% K- oder Na-Nitrat enthielten, habe ich stets die gesamte Nitratmenge wiedergefunden:

Auch Hefe, die mehrmals durch Nitratlösungen hindurchgegangen war und sich in gewisser Weise an diese gewöhnt hatte, wie ich weiter unten ausführen werde, zeigte durchaus nicht die Fähigkeit, Salpeter anzugreifen.

Die Nitratbestimmungen wurden auf die im hiesigen Institut übliche Weise durchgeführt, durch Reduktion mit Zn und Fe in alkalischer Lösung.

Um sicher zu gehen, daß auch nicht Spuren von Nitrat entständen, habe ich außer den Versuchen in Gärflaschen, die ich ohne besondere Unbequemlichkeiten nur am Ende der Gärung untersuchen konnte, noch Reagensglasversuche täglich geprüft, auch unter verschiedenen Bedingungen, in natürlichen und künstlichen Nährlösungen, mit hohen und geringen Zucker-gaben, aber stets ohne Erfolg. Auch den Versuch von *Laurent* (1. Kap.) in mineralischer Lösung mit 2,5% Zucker und 0,607% Na-Nitrat bei möglichst gutem Luftabschluß habe ich wiederholt, nämlich im Reagensglas mit einer Schicht flüssigen Paraffins zum Fernhalten der Luft. Es ergab sich wieder, daß durch die von mir angewandte Heferasse kein Nitrit entsteht. Für die physiologisch ganz anders reagierende Kahlmhefe habe ich wie *Laurent* auch Nitritbildung nachweisen können, wie ich noch im nächsten Kapitel weiter ausführen werde. Zum Nachweis des Nitrits diene *Trommsdorfs'* Reagens (Stärkekleister und Jodzink) und Schwefelsäure.

Die Frage der Anpassung der Hefe an Salze, die *Clerfeyt*, durch *Laurent* angeregt (1. Kap.), näher beleuchtet hat, wurde auch von mir untersucht in bezug auf K- und Na-Nitrat. Damit hoffte ich, der Lösung der Frage nach der Giftwirkung der Nitrats näher zu kommen. Die zweimal durch eine 5proz. Kalium- bzw. 4,2proz. Natriumnitratlösung (alle Angewöhnungsversuche in Rosinenmost) hindurchgegangene Hefe wurde einerseits wieder in die gleiche Lösung ausgesät, andererseits die an das Kalisalz gewöhnte in die Natronsalzlösung und umgekehrt, drittens beide Sorten in normalen Most. In der Gärung der 6 Versuche zeigten sich noch keine Anpassungserscheinungen. Es bestand nur der schon bekannte Unterschied, daß die Na-Nitratlösung stärker hemmend wirkte als die des K-Nitrats. Aber die Zählung zeigte außer dieser allgemeinen Hemmungserscheinung doch ein besseres Fortkommen der an K-Nitrat gewöhnten Hefe in der K-Nitrat- als in der Na-Nitratlösung, und für die an Na-Nitrat gewöhnte Hefe eine ebensolche Anpassung an Na-Nitrat. Das Resultat der Hefezählung soll in Tabelle 8 folgen.

Tabelle 8.

Hefezählung zu dem Angewöhnungsversuch in Rosinenmost ohne oder mit 5% K- oder 4,2% Na-Nitratzusatz. Geimpft mit 1 Million auf eine Kultur.

Hefesorte		angewöhnt an KNO_3	angewöhnt an NaNO_3
Anzahl der Millionen von Hefezellen auf 1 ccm der Lösung	Ohne Zusatz	120	120
	Mit 5 % KNO_3 . .	95	85
	„ 4,2% NaNO_3 . .	55	70

Die schon Angewöhnungserscheinungen aufweisenden Hefen sollten nun an stärkere Dosen gewöhnt werden. Sie wurden deshalb in K- bzw. Na-Nitratlösungen von der Konzentration X weitergezüchtet und dann zu einem dem vorigen entsprechenden Versuche verwendet. Drei verschiedene Lösungen wurden hergestellt: normaler Most und solcher mit K- und Na-Nitrat von der Konzentration X. Jede der Lösungen wurde mit 3 Hefesorten geimpft, mit normaler, an 10% K-Nitrat und an 8,4% Na-Nitrat gewöhnter Hefe. Also hatte ich 9 Vergleichsversuche zu beobachten, Tabelle 9.

Tabelle 9.

Gewichtsabnahme, gemessen in g. bei der Gärung von je 50 ccm Rosinenmost mit oder ohne Nitratzusatz von der Konz. X mit 1. normaler, 2. an 10% K-, 3. an 8,4% Na-Nitrat angewöhnter Hefe.

Geimpft mit 1 Million Hefezellen für die Kultur.

Anpassung	keine	an KNO ₃	an NaNO ₃	keine	an KNO ₃	an NaNO ₃	keine	an KNO ₃	an NaNO ₃
Zusatz	kein	kein	kein	KNO ₃	KNO ₃	KNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₃
Nach 1 Tag	0,5	0,1	0,2	0	0	0	0,1	0,1	0,1
.. 3 Tagen	3,0	2,9	2,9	1,4	1,1	0,9	0,1	0,1	0,2
.. 4 ..	3,9	3,8	3,9	2,3	2,3	2,0	0,4	0,9	0,6
.. 5 ..	4,3	4,2	4,3	2,6	3,0	2,4	0,8	1,4	1,2
.. 6 ..	4,5	4,4	4,5	2,9	3,2	2,8	1,2	2,0	1,8
.. 7 ..	4,5	4,6	4,6	3,1	3,4	3,0	1,5	2,3	2,3
.. 8 ..	4,6	4,6	4,6	3,2	3,5	3,1	1,8	2,7	2,6

Im normalen Most war die Gärung durch alle drei Hefesorten gleich. In den K- und Na-Nitratlösungen hatte die an K-Nitrat gewöhnte Hefe den Vorzug vor den beiden andern. Diese beiden Sorten unterschieden sich auch: in der Na-Nitratlösung war die an Na-Nitrat gewöhnte Hefe schneller als normale Hefe, in K-Nitratlösung bestand ein Unterschied etwas zugunsten der normalen Hefe. Die Zählung der Zellen am Ende des Versuchs drückte noch deutlicher aus, was aus den Gärkurven zu schließen war (Tabelle 10).

Tabelle 10.

Hefeernten zu dem Angewöhnungsversuch mit Rosinenmost ohne oder mit K- oder Na-Nitrat von der Konz. X, mit Hefe, die an K- oder Na-Nitrat von der Konz. X angewöhnt war. Geimpft mit 1 Million für die Kultur.

Hefesorte	angewöhnt an 10% KNO ₃	angewöhnt an 8,4% NaNO ₃	normal
Anzahl der Millionen von Hefezellen auf 1 ccm der Lösung			
{ Ohne Zusatz	130	110	110
{ Mit 10 % KNO ₃ . . .	82	62	80
{ „ 8,4% NaNO ₃ . .	57	35	25

Die größere Zahl 130 für die mit an K-Nitrat gewöhnter Hefe beimpfte Lösung halte ich nicht für eine Andeutung einer Reizwirkung, sondern nur für eine wertlose Unregelmäßigkeit, die im Verhältnis zu der auch sonst in normaler Lösung großen Hefezahl 110 nicht sehr ins Gewicht fallen kann, zumal ich bei anderen Versuchsreihen nie eine entsprechende Steigerung der Hefemenge wahrgenommen habe. Auch zeigt die Tabelle keine Besonderheit.

Die Behauptung von Cl e r f e y t, die Hefe gewöhne sich an die Base eines Salzes an, ist durch das Ergebnis dieser Versuchsreihe nur zum Teil bestätigt worden. Die an K-Nitrat gewöhnte Hefe zeigte geradezu entgegengesetztes Verhalten in der Na-Nitratlösung (57 Millionen), die sie von allen 3 Hefesorten am schnellsten zu vergären imstande war, wo doch das Gegenteil nach Cl e r f e y t zu erwarten war. Diese Unterschiede wollte ich noch schärfer herausheben. Deshalb züchtete ich die angewöhnten Hefen weiter in Nitratlösungen von der Konzentration XX. Diesmal spielte mir aber die Na-Nitrathefe einen Streich, da sie sich an der Grenze der Vermehrung zeigte. Erst nach 5 Wochen waren einige Sproßverbände sichtbar. Auf diese Weise umfaßte die neue Versuchsreihe nur 6 Gärungen in dreierlei Lösungen, nor-

malem Most, solchem mit KNO_3 bzw. NaNO_3 von der Konzentration XX, mit zweierlei Hefen, normaler und an 20% KNO_3 gewöhnter. Deutlicher traten nun allerdings die Unterschiede in der verschiedenen Beeinflussung nicht hervor, da ich mich schon zu nahe an der oberen Grenze der Giftigkeit befand. Im ganzen wurde das vorige Resultat bestätigt. Der günstige Einfluß der Angewöhnung der K-Nitrathefe an die K-Nitratlösung trat allerdings nur noch zu Anfang der Gärung und sehr schwach hervor, was wohl auf einen Ausgleich in der Hefevermehrung (beide Male 20 Millionen) zurückzuführen ist, Tabelle 11.

Tabelle 11.

Gewichtsabnahme, gemessen in g, bei der Gärung von Rosinenmost mit Zusatz von 20% KNO_3 durch normale Hefe und an 20% KNO_3 angewöhnte Hefe. Geimpft mit 1 Million für die Kultur.

	Normale Hefe	Angewöhnte Hefe
Nach 4 Tagen	0,2	0,2
„ 6 „	0,2	0,3
„ 8 „	0,2	0,4
„ 10 „	0,3	0,5
„ 12 „	0,4	0,6
„ 15 „	1,0	1,0
„ 18 „	1,2	1,1
„ 22 „	1,5	1,3

Für die Na-Nitratlösung ist die K-Nitrathefe wieder sichtlich die günstigere. Während sich von der normalen Hefe nach 5 Wochen kaum eine lebendige Zelle wiederfinden ließ, hatte sich die K-Nitrathefe bis zu 3 Millionen vermehrt. Die Zählung war sehr schwierig, da die Zellen trotz heftigen Schüttelns mit großer Zähigkeit zu Sproßverbänden vereinigt blieben. Daß die normale Hefe sich auch der Na-Nitrathefe gegenüber im Nachteil befand, zeigte der Vorversuch, wo die letztere doch wenigstens nach 5 Wochen geringe Vermehrung aufzuweisen hatte. Der vorige Versuch ist hierdurch also völlig bestätigt worden.

Das Ergebnis meiner Untersuchungen über die Anpassungsfähigkeit der Hefe gegenüber Nitraten widerlegt die Behauptung von Clerfeyt mindestens für die Nitrate und beleuchtet das Verhältnis zwischen Metall und Säurerest der salpetersauren Alkalisalze in ihrer Giftwirkung auf den Organismus der Hefezelle.

Die eingehenden Überlegungen, die ich im Anschluß an die Versuche mit Hefen über die Giftwirkung von Nitraten angestellt habe, will ich in folgendem wiedergeben. Der Laie ist geneigt, jede Schädigung, die direkt oder indirekt von einem Stoffe ausgeht, als Giftigkeit zu bezeichnen. Der Physiologe unterscheidet aber zwischen den Wirkungen, die ihren Grund in der stofflichen Zusammensetzung haben, und solchen, die die Folge physikalischer Zustände sind. Nur die ersteren pflegt der Physiologe Giftwirkungen zu nennen. Eine bekannte physikalische Eigenschaft, die Hemmungen im lebendigen Organismus hervorrufen kann, ist der allen Lösungen zukommende osmotische Druck. Seit Pfeffer 1877 durch seine „Osmotischen Untersuchungen“ auf die Bedeutung dieser Kraftäußerung hingewiesen hat, sind wir versucht, Schädigungen durch hochkonzentrierte Salzlösungen dem osmotischen Drucke zuzuschreiben. Inwieweit die für die Nitrate festgestellte

Hemmung hierdurch zu erklären ist, mußte ich durch Vergleich mit anderen Stoffen zu ermitteln suchen. Einwandfreie Vergleiche sind aber nur mit Hilfe eines vollkommen indifferenten Stoffes möglich, der in den Organismus weder fördernd noch hemmend eingreift. Da wir aber über die feineren Vorgänge im Plasma noch sehr wenig unterrichtet sind, wird man nie mit Sicherheit behaupten können, ob man einen idealen Vergleichsstoff zur Verfügung hat.

Zahlenangaben über die Größe des osmotischen Druckes, den die Hefezelle erträgt, existieren schon durch Versuche von *Laurent*, der feststellte, daß eine Bierhefe erst bei ungefähr 60% Rohr- oder auch Traubenzucker keine Gärungserscheinungen mehr zeigte. Daß diese Zahl keine genau bestimmte Grenzkonzentration darstellen soll, ist schon durch die Angabe „Rohr- oder Traubenzucker“ angedeutet, von denen bei gleichem Prozentgehalt doch der letztere ungefähr den doppelten osmotischen Druck wie der erstere ausübt, entsprechend den Molekulargewichten 342 (Rohrzucker) und 180 (Traubenzucker). Mir schien nun aber Zucker zu exakten Vergleichen, wie sie zu meinen Überlegungen nötig waren, nicht geeignet, da Zucker ja selbst der Stoff ist, der die Gärung unterhält. Ich wählte zum Vergleich mit den Nitraten ein Salz, Magnesiumsulfat. Zwar kann dieses auch mit in den Stoffwechsel gezogen werden wegen des Magnesiums- und des Schwefelbedarfs der Zelle, aber nur in ganz minimalen Mengen, die ja stets schon in der Nährlösung vorhanden sind. Der geringe Anspruch der Zelle auf Mg und S erhellt aus der Zusammensetzung der künstlichen Nährlösung nach *Laurent*, die doch eine gute Mineralsalzlösung darstellt, und die nur 0,01% $MgSO_4$ vorsieht, während ich mindestens 2—3% in Anwendung brachte. Das $MgSO_4$ ist für meine Zwecke günstig, weil es sich leicht löst und als ungiftig bekannt ist. Es hat vor dem Zucker noch den Vorzug, daß es als Salz dissoziiert ist wie die Nitrate auch, leider nicht in demselben Maße. Da aber der Dissoziationsgrad genau zu berechnen ist, lassen sich die osmotischen Druckwirkungen doch vergleichen. Bekanntlich üben äquimolekulare Lösungen nach dem Grade ihrer Dissoziation ungleichen Druck aus. Dieser Unterschied wurde schon durch die Untersuchungen von *de Vries* festgestellt und annähernd genau bestimmt, noch ehe die Theorie der freien Ionen von *Arrhenius* eine Erklärung dafür gab. Kürzlich hat *Fitting* durch experimentelle Untersuchungen an mehreren Pflanzen, die von *de Vries* aufgestellten „isotonischen Koeffizienten“ nachgeprüft und vermehrt. Diese Koeffizienten sind Zahlen, die das Verhältnis des osmotischen Druckes eines dissoziierten Stoffes zu dem undissoziierter Substanzen festlegen. Beispiele sind in der nächsten Tabelle zu finden. Der Genauigkeit wegen habe ich die isotonischen Koeffizienten auch aus dem Dissoziationsgrade berechnet, der sich wiederum rechnerisch aus der experimentell gefundenen elektrolytischen Leitfähigkeit verleiten läßt. Benutzt habe ich dazu Tabellen aus *Landolt-Börnstein* 1912 und *Kohlrausch*, Praktische Physik 1911.

Erläuterung der Tabelle 12. Die elektrolytische Leitfähigkeit wird in den physikalisch-chemischen Tabellen stets für Gramm-Äquivalente im Liter festgestellt. Für meine osmotischen Versuche kam es mir aber auf den Vergleich äquimolekularer Lösungen an. Ein Unterschied zwischen äquivalenten und äquimolekularen Mengen ist in meinem Falle aber nur für die Salze mit zweiwertigem Metall vorhanden (1. und 2. Spalte der Tabelle). Die 3. Spalte führt die Dissoziationsgrade an, soweit ich sie aus vorhandenen Tabellen berechnen konnte, die 4. Spalte die

sich hieraus ergebenden isotonischen Koeffizienten, bezogen auf Rohrzucker gleich 1. Die Koeffizienten der Spalten 5, 6 und 6a sind durch Messungen an Pflanzenzellen bestimmt worden. Fitting hat auch den osmotischen Druck des Rohrzuckers gleich 1 gesetzt (Spalte 5). De Vries (Spalte 6a) hat dagegen den des K-Nitrat zum Vergleich benutzt, da er bei seinen Versuchen K-Nitratlösungen stets zum Vergleich heranzog. Aus praktischen Gründen setzte er für den osmotischen Druck des K-Nitrat die ganze Zahl 3 fest. Um meine Tabelle übersichtlich zu machen, habe ich seine isotonischen Koeffizienten auf Rohrzucker gleich 1 umgerechnet (Spalte 6).

Tabelle 12.

	Konz. d. gelöst. Stoffes ausgedrückt in		Dissoziationsgrad berechnet aus der elektroyt. Leitfähigkeit	Isotonische Koeffizienten			
	Gramm-äquivalent. im Liter	Gramm-molekülen		berechnet aus der elektroyt. Leitfähigkeit bez. auf ein. undissoz. Stoff = 1	gemessen an Pflanzen nach Fitting de Vries bezogen auf Rohrzucker = 1 KNO ₃ =1		
	1	2	3	4	5	6	6a
Rohrzucker . . .	0,1	0,1	0	1	1	1	1,83
KNO ₃	0,1	0,1	0,83	1,83	1,64	1,64	3
„	1	1	0,64	1,64			
„	2	2	0,55	1,55			
„	3	3	0,48	1,48			
NaNO ₃	0,1	0,1	0,83	1,83	1,65		
„	1	1	0,63	1,63			
„	2	2	0,52	1,52			
„	3	3	0,44	1,44			
Mg(NO ₃) ₂ . . .	0,1	0,05	0,75	2,50			
„	0,2	0,1	0,70	2,40	2,42		
Ca(NO ₃) ₂ . . .	0,1	0,05					
„	0,2	0,1			2,32	2,31	4,32
MgSO ₄	0,1	0,05	0,43	1,43			
„	0,2	0,1	0,38	1,38	1,01	1,16	2,13

Das Verhältnis der isotonischen Koeffizienten von gleichmolekularen Lösungen von KNO₃ und MgSO₄, 1,83 : 1,38 = 1,4 : 1, bleibt auch für höhere Konzentrationen ungefähr dasselbe, da die Dissoziation in ungefähr dem gleichen Maße zurückgeht. Eine genauere Vergleichszahl als 1,4 : 1 ist auch deshalb überflüssig, da ich es ja nicht mit reinen Nitrat- und Sulfatlösungen zu tun habe, sondern mit komplizierten Nährlösungen. Auch ist das lebendige Plasma ein wenig bekannter Faktor, wie die isotonischen Koeffizienten nach de Vries und Fitting durch ihre Abweichung von den berechneten Koeffizienten zeigen.

Wenn keine Giftigkeit für Nitrate vorläge, müßte eine MgSO₄-Lösung von 1,4x Molekülen die gleiche Hemmung zeigen wie eine KNO₃- oder NaNO₃-Lösung, die nach der Tabelle gleiche Dissoziation besitzen, mit x Molekülen. Die Tabelle 4 veranschaulicht unter anderen auch die Gärung bei Zusatz von MgSO₄ von der Konzentration I und V. Sogar die stärkere Konzentration zeigt noch keinerlei Hemmungserscheinungen in der Gärung (die unveränderte Hefezahl bestätigt das Ergebnis), während die 5mal so schwache Na-Nitratlösung schon eine solche aufweist. Auch ist die 5proz. K-Nitratlösung, wie aus anderen Versuchen hervorgeht, schon schädlich. Die Tabelle 3

zeigt die Gärungshemmung für alle 4 Nitrate und $MgSO_4$ in der Konzentration V bei reicher Aussaat der Hefe. Das Ergebnis ist wieder: keinerlei Schädigung durch $MgSO_4$, wohl aber durch sämtliche Nitrate in bestimmten Abstufungen. Daß auch $MgSO_4$ in stärkerer Konzentration durch osmotische Druckwirkung die Gärung beeinflußt, zeigt die Tabelle 5. Verglichen werden hier die Gärungen in der *Laurent*-Lösung durch reichliche Aussaat bei Zusätzen von $NaNO_3$ und $MgSO_4$ in den Konzentrationen V, X und XV. Die Gärungsunterschiede sind hier sehr sprechend, da die wenig günstige Nährlösung die Hemmungen verstärkt.

Nachdem diese Versuche mir gezeigt haben, daß nicht, oder doch nicht allein, der osmotische Druck der Nitratlösungen es ist, der die Hefezelle schädigt, kann ich mit Fug und Recht behaupten, daß Nitrate für Hefe Gifte sind, natürlich erst von bestimmter Konzentrationshöhe an, die für die einzelnen Nitrate verschieden ist.

Was macht nun die Giftigkeit der Nitrate aus? Sind es die undissoziierten Moleküle oder Ionen, die schädigend in den Organismus der Hefe eingreifen, ist es der basische oder saure Bestandteil des Moleküls bzw. das Kation oder das Anion? Daß Kationen giftig sein können, ist bekannt. Auch *Krönig* und *Paul* haben die Giftigkeit von Kationen nachgewiesen, daneben aber auch die von den Anionen oder dem undissoziierten Bestandteil. Doch wagen diese Autoren nicht zu entscheiden, ob nun die Giftigkeit, die sich in zweiter Linie bemerkbar macht, vom Anion oder vom undissoziierten Molekül herrührt. Beide Annahmen würden die Zunahme der Giftigkeit bei höheren Konzentrationen erklären können, denn es nehmen sowohl die Zahlen der undissoziierten wie auch der dissoziierten Moleküle zunächst zu, wenn auch die relative Menge (Prozente) letzterer bald abnimmt. Zunächst möchte ich der Frage nach der Giftigkeit der Metalle näher treten. Die sehr giftigen Schwermetalle habe ich schon gar nicht in meine Betrachtungen einbezogen. Daß Ca- und auch Mg-Salze giftig sein können, ist in der Medizin eine bekannte Tatsache (gegenseitige Entgiftung, siehe weiter unten). Aber auch dem Na scheint eine spezifische Giftigkeit zuzukommen, wie Vergleiche zwischen Kalium- und Natriumsalzen (nicht nur Nitraten) ergeben haben. Als Beispiel führe ich Versuche von *Lewandowsky* an, die er an Bakterien vornahm, welche aus Kochsalzbouillon mit 25% NaCl isoliert waren. Dieser Autor stellte die Vermehrung der Bakterien in Nährlösungen mit Salzzusätzen durch Plattenguß und Kolonienzählung fest. Die in den folgenden Tabellen 13 und 14 angeführten Salzmengen sind äquimolekular. Hierdurch wird veranschaulicht, daß Nährlösungen mit Natriumsalzzusätzen die Zellvermehrung weniger fördern als solche mit Kaliumsalzbeigaben.

Tabelle 13.

Lewandowsky: Kolonienzählung.

Bei Plattenguß	KNO_3 20%	$NaNO_3$ 16,8%	KCl 14,8%	NaCl 11,6%
Sofort	6	8	4	4
Nach 1 Tag . . .	985	480	870	450
„ 2 Tagen . .	3265	2140	unzählige	1920

Tabelle 14.
Lewandowsky: Kolonienzählung.

Bei Plattenguß	KNO ₃ 30% ¹⁾		NaNO ₃ 25%		KCl 22%		NaCl 17.3%	
	Bazillen	Kokken	Bazillen	Kokken	Bazillen	Kokken	Bazillen	Kokk.
Sofort . . .	2	1	4	5	1	0	1	1
Nach 1 Tag	210	7	5	2	390	86	3	4
„ 2 Tagen	unzähl.	1695	895	63	unzähl.	unzähl.	verungl.	88
„ 3 „	—	—	—	—	—	—	155	151

Tabelle 15.

Gewichtsabnahme, gemessen in g. bei der Gärung von je 50 ccm Zwetschenmost mit a) 5% KCl- oder 4,1% NaCl-Zusatz (gleichmolekulare Salzmenen) und b) 4,4% K₂SO₄- oder 3,0% Na₂SO₄-Zusatz (gleichmolekulare Salzmenen). Geimpft mit 1 Million Hefezellen für die Kultur.

Zusatz	a)		b)	
	KCl	NaCl	K ₂ SO ₄	Na ₂ SO ₄
Nach 1 Tag	0	0	—	—
„ 2 Tagen	0,1	0	1,0	0,6
„ 3 „	0,1	0	1,8	1,6
„ 4 „	0,1	0	2,0	1,8
„ 6 „	0,2	0	2,0	1,9
„ 7 „	0,7	0,3		
„ 8 „	1,4	0,8		
„ 9 „	1,7	1,4		
„ 10 „	1,8	1,8		
„ 12 „	2,0	2,0		
Hefezählung am Ende der Gärung	58 Millionen	36	66	38

Auch Gärversuche, die ich unter Zusatz der K- und Na-Salze der Schwefel- und Salzsäure beobachtete, ließen eine Schädigung der Hefe durch Natriumsalze erkennen. Die Tabelle 15 veranschaulicht die Hemmungen im Gärverlauf, die dazu gestellten Hefezahlen die Schädigungen der Vermehrung durch die Na-Salze.

Diese Erscheinung ist also nicht nur eine Eigentümlichkeit der Nitate. Vielleicht wirkt das Kalium, da es zu den für Organismen unentbehrlichen Elementen gehört, günstig auf die Funktionen der Zelle ein. Ob dem Kalium etwa auch Giftwirkungen, wenn auch nur geringe, zuzusprechen sind, ist nirgends nachgewiesen. Wäre es gänzlich neutral oder sogar günstig für den Organismus, so wäre mit den Hemmungen durch K-Nitrat die Giftigkeit der NO₃-Gruppe dargetan. Da aber keine Beweise für die Unschädlichkeit des Kaliums hier zu erbringen sind, kann ich auf diesem Wege nichts über die NO₃-Gruppe erfahren.

Der Lösung dieser Frage soll mich ein Vergleich zwischen Mg-Nitrat und Mg-Sulfat näher bringen. Nehme ich an, die Giftwirkungen gingen nur von den Mg-Ionen aus, so ist es nicht erklärlich, warum das Mg-Sulfat nicht auch Hemmungserscheinungen hervorruft. MgSO₄ ist auch dissoziiert, aber nicht so stark wie die 4 untersuchten Nitate, die ungefähr gleiche Dissoziation aufweisen. Der Vergleich des MgSO₄ mit Mg(NO₃)₂ (auch Ca(NO₃)₂) weist bedeutend größere Unterschiede auf als der Vergleich mit den Alkalisalzen

¹⁾ Einige Kristalle sind aus der gesättigten Lösung ausgefallen.

KNO_3 und NaNO_3 , da im ersten Falle zu dem verschieden großen Dissoziationsgrade noch die Verschiedenheit der Anzahl der Ionen, die aus einem undissoziierten Moleküle hervorgehen, hinzukommt: MgSO_4 und KNO_3 zerfallen in 2 Ionen, MgNO_3NO_3 zerfällt in 3 Ionen. Die folgende Tabelle 14 macht den Vergleich zwischen den beiden Mg-Salzen übersichtlich. Befinden sich nämlich in einer Lösung von Mg-Nitrat mit dem Dissoziationsgrade 70 70x dissoziierte Moleküle, so sind 3mal 70x Ionen entstanden, wovon 70x Mg- und 140x NO_3 -Ionen sind. Bei einer gleichmolekularen MgSO_4 -Lösung treten aber nur 38x dissoziierte Moleküle auf, also 2mal 38x Ionen, 38x Mg- und 38x SO_4 -Ionen. Nehme ich nun an, die Mg-Ionen seien giftig, so müßte die hemmende Wirkung des $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ungefähr doppelt so groß sein als die des MgSO_4 (die Anzahl der Mg-Ionen des Nitrats und Sulfats verhalten sich wie 70 zu 38). Dazu kommt noch der größere osmotische Druck des $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ infolge der größeren Anzahl von Ionen, die aus einem undissoziierten Molekül hervorgehen. Nach der Tabelle 16 verhalten sich die Summen aller Moleküle wie 240 zu 138. Danach könnte auch diese Kraftäußerung sich im $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ doppelt so stark bemerkbar machen. Halte ich die Annahme aufrecht, daß nur die Mg-Ionen giftig seien, so müßte eine $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung viermal so stark schädigen, wie eine entsprechende MgSO_4 -Lösung, oder, anders ausgedrückt, eine Mg-Nitratlösung von der Konzentration I müßte in der CO_2 -Entwicklung und Hefezahl übereinstimmen mit einer Mg-Sulfatlösung von der Konzentration IV. Tatsächlich aber wirkt im Gegensatz zu der schon schädigenden Mg-Nitratlösung von der Konzentration I eine Mg-Sulfatlösung von der Konzentration V sogar noch überhaupt nicht hemmend. Es müssen also noch andere giftig wirkende Faktoren für das Nitrat in Betracht kommen. Ich suche sie in dem nichtmetallischen Bestandteil des Nitratmoleküls, der NO_3 -Gruppe, wobei ich noch dahingestellt sein lassen will, ob etwa hier nur Ionen in Frage kommen.

Tabelle 16.

Vergleich der Anzahl der Moleküle des Mg-Nitrates und -Sulfats in verdünnten Lösungen mit Rücksicht auf die Dissoziation.

	Gramm- äquival. im Liter	Gramm- moleküle im Liter	Dissoz.- grad	Anzahl der			Summe d. Moleküle
				Kationen	Anionen	undiss. Moleküle	
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.	0,2	0,1	70	70x	140x	30x	240x
MgSO_4 . .	0,2	0,1	38	38x	38x	62x	138x

Zum ersten Male haben Krönig und Paul die schädliche Wirkung von Säureresten, darunter auch NO_3 , nachgewiesen und gezeigt, daß nicht nur der basische Bestandteil des Moleküls Hemmungen auszuführen imstande ist, wenn er auch oft durch seinen stärkeren Einfluß schwächere Gifterscheinungen, wie sie von den sauren Bestandteilen eines Salzes ausgehen können, verdeckt.

Auch die von mir durchgeführten Anpassungsversuche haben Resultate geliefert, die eine einseitige Basenwirkung ausschließen und auf den Einfluß der NO_3 -Gruppe hinweisen.

Eine einfache Addition der beiderlei Hemmungen findet allerdings nicht statt. Das liegt an der Kompliziertheit des Eiweißmoleküls, das auf Anionen und Kationen nicht in gleicher Weise reagiert. Nehme ich noch hinzu, daß die verschiedensten Eiweißkörper und andere organische Stoffe im Plasma vorhanden sind, so werde ich mir erst recht der Schwierigkeit bewußt, die unbekanntenen Relationen aufzudecken. Wertvolle Aufklärung über das chemische Verhalten von Kationen und Anionen zu Eiweißkörpern bringt Pauli in seiner Arbeit über Eiweißfällung durch Elektrolyte. Lewandowsky hält für wahrscheinlich, daß entsprechende Gesetzmäßigkeiten auch in den Wirkungen der Salze auf Mikroorganismen noch aufzudecken sind. Um eine Möglichkeit zu zeigen, wie man sich eine Vorstellung von der Schädigung durch Salze verschaffen kann, will ich einige Andeutungen über die Forschungen von Pauli machen: Faßt man Eiweißkörper im Sinne Bredigs als amphotere Stoffe auf: $R + OH + H$, so kann man sich die Salzbildung mit positiven und negativen Ionen erklären. Die Bindung des Ions kann mehr oder minder fest sein. Falls Fällung entstanden ist, kann sie reversibel oder irreversibel sein. Wenn man das Verhalten von Elektrolyten Eiweißkörpern gegenüber untersucht, darf man aber nicht die Gesetzmäßigkeiten im Verhalten der Ionen gegen anorganische Kolloide auf Eiweißstoffe übertragen wollen. Während die positiven und negativen Ionen anorganische Kolloide fällen, wirken die mit verschiedenen Ladungen versehenen Ionen, was Eiweißfällung anbetrifft, in verschiedener Richtung, die einen die Fällung begünstigend, die andern sie hemmend. Dem einzelnen Ion kommt in der Gesamtheit der Kationen bzw. der Anionen in Hinsicht auf die Stärke seiner fällenden oder lösenden Eigenschaft eine bestimmte Stellung zu, so daß sich zwei Reihen aufstellen lassen, eine Anionen- und eine Kationenreihe, aus deren Kombination die Möglichkeit oder Unmöglichkeit, Eiweiß zu fällen, resultiert. Z. B. kann in einem Salz ein starkes Anion, das Eiweißfällung hemmt, die fällende Eigenschaft des Kations vollständig verdecken. Solche Fälle liegen unter anderen für einige Alkalisalze in neutraler Lösung vor. In Schwermetallsalzen, wie Cu-, Ag-Salzen, verdecken die besonders stark wirkenden Kationen die schwächeren Eigenschaften der Anionen vollkommen, während in den Erdalkalisalzen diese noch merkbar von Einfluß sind. Erdalkalitionen können gegen Eiweiß bezüglich der Fällung entgegengesetzte Eigenschaften entfalten wie Alkali- und Mg-Salze, was eine Erklärungsmöglichkeit gibt für die auffallende Fähigkeit von Mg- und Ca-Salzen, sich gegenseitig entgiften zu können. Auch interessiert es mich, daß Erdalkalisalze irreversible Fällungen hervorbringen, während die der Alkalisalze und die des Mg in neutralen Lösungen in der Regel reversibel sind. Die Fähigkeit, irreversible Fällungen hervorrufen zu können, muß die Giftigkeit erhöhen, da solche Niederschläge nicht wieder in den Stoffwechsel gezogen werden können, ohne abgebaut zu werden. Doch können die Verhältnisse auch ganz anders liegen, wenn andere Stoffe oder andere Ionen in der Lösung anwesend sind. Z. B. entstehen bei bestimmter Anzahl von H-Ionen nur irreversible Niederschläge.

Diese Mannigfaltigkeit der Beziehungen zu nativen Eiweißstoffen läßt uns erst recht die Schwierigkeit erkennen, das Verhalten eines Stoffes zu erforschen gegenüber dem komplizierten Gebäude des lebenden Plasmas.

Die Untersuchungen, die die Giftigkeit der Nitrate für Hefe erwiesen, sind an anderen Versuchsobjekten wiederholt worden. Dadurch ist das Urteil über die Giftigkeit der Nitrate erhärtet worden.

3. Kapitel.

. Durch eine zufällige Beobachtung wurde ich auf Kahlmhefen aufmerksam. In einer gezuckerten Hefewasser-Nährlösung mit 5% Na-Nitrat, die durch $\frac{1}{2}$ % Weinsäure angesäuert war, versagte, wie im 2. Kapitel erwähnt wurde, die Gärung trotz reicher Aussaat mit Preßhefe. Es entwickelten sich aber an der Oberfläche Kahlmhefen. Entweder sagte ihnen die Nährlösung besser zu als der Alkoholhefe, oder aber sie waren dem Nitrat gegenüber widerstandsfähiger. Durch eingehende Versuche habe ich ihr Verhältnis zu den Nitraten geprüft.

Die Kahlmhefen gehören zu den Sproßpilzen. Nach Meißner, Lafar, Handb. d. techn. Mykol. Bd. IV, sind sie entweder echte Saccharomyzeten, falls sie Alkoholgärung verursachen und Sporen bilden, oder sie gehören zu den Torulaceen, die wohl zur Alkoholgärung, aber nicht zur Sporenbildung befähigt sind, oder zu den typischen Mycoderma-Arten, die weder Alkohol noch Sporen erzeugen und heute zur selbständigen Gattung zusammengefaßt sind. Morphologisch ist die Unterscheidung der beiden Gattungen Saccharomyces und Mycoderma nicht immer leicht, wenn ich von der Sporenbildung absehe, die nur Saccharomyces eigen ist, aber nur unter besonderen Umständen sichtbar zu machen ist. Dagegen sind die beiden Gattungen nach ihrem physiologischen Verhalten nicht zu verkennen. Während für den Saccharomyzeten die Alkoholgärung, also anaerobe Tätigkeit, charakteristisch ist, geht den Mycoderma-Arten diese Fähigkeit vollkommen ab. Sie zeichnen sich vielmehr durch ihr großes Sauerstoffbedürfnis aus, das zur Deckenbildung Anlaß gibt. Bemerkenswert ist ihre Anspruchslosigkeit in bezug auf die Kohlenstoffquelle. Verschiedene Säuren, auch Alkohol, können ihnen als solche dienen. Zugleich werden diese Stoffe auch veratmet, bei üppiger Vegetation in großen Mengen. Nach Feststellungen von Meißner (Lafar IV) greifen einige Mycoderma-Arten besonders stark die Äpfelsäure an, eine Eigentümlichkeit, die ich benutzt habe als Maßstab für die Wirkungen der Nitrats auf die Kahlmhefe.

Zunächst muß ich noch einige wichtige Angaben über die Stickstoffassimilation der von mir beobachteten Mycoderma-Arten machen. Neben organischen Stickstoffverbindungen sind auch Ammonsalze als günstig für Kahlmhefen bekannt. Salpetersaure Salze werden nach Lindner nicht assimiliert (bis auf Beijerincks Saccharomyces acet-aethylicus, das der Autor zu den Kahlmhefen rechnet, zu welcher Gruppe, ist nicht ersichtlich). Gegenteilige Behauptungen sind mir aus der Literatur nicht bekannt. Nach den Versuchen, die ich an einer Mycoderma-Art anstellte, kann ich hingegen behaupten, daß diese Gruppe von Sproßpilzen imstande ist, Nitrats zum Aufbau ihrer Körpersubstanz zu verwenden. Darauf aufmerksam wurde ich durch die Beobachtung, daß bei den weiter unten beschriebenen Versuchen geringe Nitratszusätze das Schwinden der Äpfelsäure beschleunigten. Die Vermutung, daß Nitrat als Stickstoffquelle wirke, bestätigte sich: am Ende dieser Versuche war das Nitrat verschwunden. Beim Wachstum in 100 ccm Hefewasser in einem 250 ccm fassenden Erlensmeyerkolben, also bei sehr dünner Flüssigkeitsschicht, hatte die Kahlmhefe bei 25° C 3 Wochen gebraucht, um das Nitrat vollständig zum Verschwinden zu bringen. Nach dieser Entdeckung ist auch verständlich, daß Laurent (1. Kap.) in einer Minerallösung mit 2,5% Zucker und 0,607% Na-Nitrat 2 Tage nach Aussaat von Kahlmhefe unter annähernd anaeroben Bedingungen deutlich

Nitrit nachweisen konnte. Diesen Versuch habe ich mit demselben Resultate für die von mir untersuchte Kahlhefe wiederholt. Doch bei aërober Zucht unter sogleich näher zu beschreibenden Versuchsbedingungen habe ich nie Nitrit nachweisen können. Ein gleichwertiger Ersatz für Ammonsalze oder organische Stickstoffnahrung ist der Salpeter offenbar nicht, wie das Wachstum in der folgenden künstlichen Nährlösung zeigte: 0,2% K_2HPO_4 , 0,2% $MgSO_4$, 0,5% $NaNO_3$ und 1% Äpfelsäure oder 1% Rohrzucker. Trotz der günstigen Kohlenstoffquelle und des normalen Zusatzes von Nährsalzen fand nur ein äußerst kümmerliches Wachstum statt. Es zeigten sich nur winzige Flecken an der Oberfläche, die erst nach mehreren Tagen eine äußerst dünne Decke zu bilden vermochten. Trotzdem ist die Tatsache, daß dieser Sproßpilz Nitrate anzugreifen imstande ist, ein weiteres, wichtiges Charakteristikum der *Mycoderma*-Arten zum Unterschied von *Saccharomyces*.

Die eine Art von *Mycoderma*, mit der ich fast alle meine Versuche ausführte, habe ich aus käuflicher Preßhefe isoliert. Ich bezeichne sie kurz mit Kahlhefe A. Die andere Art wurde von einer Kahlhaut sauren Bieres reingezüchtet und soll kurz mit B bezeichnet werden. Fast alle Versuche wurden in Hefewasser ausgeführt, in dem die angegebenen Mengen Nitrat gelöst wurden. Die Äpfelsäure wurde stets in Mengen von 1:100 zur Nährlösung zugesetzt. Durch Titrieren am Anfang des Versuches wurde die Menge quantitativ festgestellt. Zur Aussaat bediente ich mich einer Platinöse, die sehr vorsichtig in die Flüssigkeit eingeführt wurde, damit die des Luftsauerstoffs bedürftigen Zellen auf der Oberfläche schwammen. Nach 1—2 Tagen entstand dann unter normalen Verhältnissen eine dünne Kahlhaut, die schließlich an den Wänden des Gefäßes in die Höhe kletterte. Die angewandten Erlenneyerkölbchen waren höchstens 3 cm hoch angefüllt, um im Verhältnis zur Menge eine möglichst große Oberfläche zu erreichen. Für 25 und 50 ccm Flüssigkeit wurden Kolben von 100 ccm Rauminhalt benutzt. Später bildeten die herabgesunkenen Zellen einen Bodensatz, der immer dicker wurde, während die Kahlhaut stets nur papierdünn blieb und nur geringe Faltung aufwies. Der Verbrauch der Äpfelsäure wurde durch Titration mit Barytlauge (die Lauge war 2,6—2,9mal so schwach wie eine $\frac{1}{10}$ n-Schwefelsäure) mit Methylrot als Indikator festgestellt, am Anfang des Versuches täglich, später in größeren Abständen.

Die Versuchsflüssigkeiten wurden schließlich schwach alkalisch, die mit Nitrat versetzten stärker als die normalen. Dieser Unterschied muß der freiwerdenden Base des verbrauchten Nitrats, die an Kohlensäure gebunden in der Flüssigkeit bleibt, als Ursache zugeschoben werden. Demnach entspricht das Ergebnis der Titration nicht genau dem Schwinden der Äpfelsäure. Doch ist der Fehler nicht so groß, daß er störend wirkte. Da das Nitrat nur langsam in den Stoffwechsel gezogen wird — nach beinahe 3 Wochen ist in einer ursprünglich 1proz. Na-Nitratlösung noch eine Spur Nitrat mit Hilfe des Diphenylamin-Schwefelsäure-Reagens nach Cimmini nachzuweisen —, so geht das Charakteristische in dem Verbrauch der Äpfelsäure unter den verschiedenen Bedingungen doch nicht verloren. Folgender Versuch zeigt das Freiwerden des Alkalis, wenn dem Hefewasser ohne Äpfelsäure 0,42 bzw. 0,85% Na-Nitrat zugesetzt werden. 50 ccm Lösung wurden mit Kahlhefe A geimpft, die nach 2 Tagen eine Decke bildete. Vom 2. Tage an wurde titriert. Die zum Neutralisieren von 5 ccm Nährlösung verbrauchten ccm $\frac{1}{10}$ n-Schwefelsäure wurde mit 2,7 multipliziert, um mit den Zahlen

der Tabelle 18 und 19, die Barytlauge von 2,7mal so starker Verdünnung in ccm angeben, vergleichen zu können. Die so entstandenen Werte gibt die Tabelle 17 wieder.

Tabelle 17.
Freiwerden von Alkali durch Nitratverbrauch in Hefewasser durch Kahlhefe.

Hefewasser	Ohne Zusatz	Mit 0,42% NaNO ₃	Mit 0,85% NaNO ₃
Nach 2 Tagen . .	0	0	0
„ 4 „ . .	0	0,8	0,5
„ 5 „ . .	0	1,1	0,8
„ 6 „ . .	0	1,3	1,1
„ 9 „ . .	0	1,3	1,3

Merkwürdigerweise ist am Ende des Versuches, den die Tabellen 18 und 19 wiedergeben, die Alkalität der zunächst äpfelsauren Flüssigkeiten nicht so stark, wohl wegen Absättigung des Alkalis durch einen Rest von Äpfelsäure, während die nitratfreie Lösung auch geringe Alkalität aufweist.

Ich komme nunmehr zu den hauptsächlichsten Untersuchungen an Kahlhefen, der Feststellung der Salpeterwirkungen.

Die ersten beiden Versuche (Tabelle 18 und 19) die ich hier besprechen will, wurden mit je 50 ccm Nährflüssigkeit in 100 ccm-Kolben mit Kahlhefe A durchgeführt, mit K- und Na-Nitratzusätzen, wie sie die Tabellen anzeigen. Zunächst war ein mit bloßem Auge sichtbarer Unterschied im Wachsen zu verzeichnen. Während die Lösungen bis zur Konzentration I (dieselbe kurze Ausdrucksweise wie im 1. Kap.) einschließlich der normalen schon eine dichte Decke nach einem Tage gebildet hatten, war die der Lösungen von der Konzentration II und IV noch schwach. Die stärksten Nitratzusätze hatten das Wachstum so stark gehemmt, daß sich erst einige Hautflecken auf der Oberfläche zeigten. Am nächsten Tage war auch die Kahlhefe in 10proz. K-Nitratlösung im Wachstum nachgekommen, während dies in der entsprechenden Na-Nitratlösung erst nach einem weiteren Tage der Fall war. Derselbe Unterschied machte sich auch später in der Dicke des Bodensatzes bemerkbar. Deutlicher, weil zahlenmäßig faßbar, ist die Wirkung der Nitrats auf den Äpfelsäureverbrauch, wie ihn die Tabellen wiedergeben.

Am auffallendsten ist zunächst der geringere Säureverbrauch bei höheren Nitratkonzentrationen. K- und Na-Nitrat zeigen zunächst nicht großen Unterschied in ihrem Einfluß. Erst bei 10% K- bzw. 8,4% Na-Nitrat macht sich dieser stark geltend, insofern als das Na-Nitrat zunächst eine größere Hemmung ausübt. Es ist bereits der Grenzkonzentration, die noch ein Wachstum zuläßt, näher als das Kaliumnitrat, das von der Kahlhefe noch in stärkeren Konzentrationen vertragen wird. Eine 16,8proz. Na-Nitratlösung läßt schon keine makroskopisch sichtbare Vermehrung mehr zu, während eine äquimolekulare K-Nitratlösung, 20%, es noch zu großen Flecken bringt, die auf der Oberfläche schwimmen. Die Vermehrung der Zellen hört bei 25% K-Nitrat auf.

Die Tabellen zeigen noch die Merkwürdigkeit, daß die Maxima des Äpfelsäureverbrauches nicht in Lösungen von der „Konzentration 0“ stattfinden, was durch die Wirkung des Salpeters als Nährstoff zu erklären ist. Die optimale Nitratmenge ist für K-Nitrat schon mit 0,25% erreicht, für Na-Nitrat erst mit der doppelt so starken Konzentration von 0,42%. Geringfügigere Schwankungen sind bedeutungslos, bei Wiederholungsversuchen traten sie an anderen Stellen auf.

Tabelle 18.

Äpfelsäureverbrauch durch Kahlmhefe, in je 50 ccm Hefewasser mit 1% Äpfelsäure ohne oder mit Nitratzusatz.

Nitrat in Proz.	0	KNO ₃						NaNO ₃					
		0,25	0,5	1	2	4	10	0,21	0,42	0,85	1,7	3,4	8,5
Zu Beginn .	17,9 ¹⁾	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9
Nach 1 Tag	17,9	17,8	17,8	17,6	17,8	17,9	17,9	17,9	17,7	17,9	17,9	17,9	17,9
„ 2 Tagen	12,3	10,6	11,1	11,3	13,3	14,6	15,7	11,6	9,1	12,8	13,1	12,8	17,5
„ 3 „	5,2	3,0	5,0	5,3	6,3	7,2	8,8	4,3	2,3	5,9	6,6	5,6	14,8
„ 4 „	1,8	1,0	1,8	2,0	2,1	2,5	2,4	1,6	1,0	1,8	2,3	2,3	9,2
„ 14 „	(0,3)	(0,3)	(0,6)	0,2	0,2	0,3	0,5	(0,6)	(0,9)	0,1	0,2	0,4	0,5

Die eingeklammerten Zahlen bedeuten ccm der $\frac{1}{10}$ n-Schwefelsäure zur Neutralisation der alkalisch gewordenen Nährlösungen.

Tabelle 19.

Äpfelsäureverbrauch. Versuchsanordnung wie bei Tabelle 18.

Nitrat in Proz.	0	KNO ₃				NaNO ₃			
		0,25	0,5	1	2	0,21	0,42	0,85	1,7
Zu Beginn	19,3 ¹⁾	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
Nach 2 Tagen . . .	14,5	13,4	14,2	14,5	14,5	14,2	13,7	16,1	17,2
„ 3 „	7,6	6,3	7,0	9,1	9,9	6,9	6,2	9,9	11,2
„ 5 „	1,2	1,1	1,5	1,7	2,0	1,0	0,7	1,8	2,2

Tabelle 20.

Äpfelsäureverbrauch durch Kahlmhefe in je 25 ccm Hefewasser mit 1% Äpfelsäure ohne oder mit Zusatz von Mg- oder Ca- oder Mg- + Ca-Nitrat.

Nitrate in Proz.	Äquimolekular mit 2,5% KNO ₃		
	5,9 Ca(NO ₃) ₂	6,4 Mg(NO ₃) ₂	+ 3,0 Ca(NO ₃) ₂ 3,2 Mg(NO ₃) ₂
Zu Beginn	20,8	20,8	20,8
Nach 3 Tagen . . .	19,0	16,3	8,2
„ 5 „	9,2	5,2	1,9
„ 6 „	7,0	3,5	1,3

Tabelle 21.

Äpfelsäureverbrauch durch Kahlmhefe in je 25 ccm Hefewasser mit 1% Äpfelsäure ohne oder mit Zusatz von Mg(NO₃)₂ oder MgSO₄.

Äquimol. mit Salz in Proz.	0	0,1% KNO ₃	0,4% KNO ₃	0,1% KNO ₃	0,4% KNO ₃	5% KNO ₃
		0,2 Mg(NO ₃) ₂	1 Mg(NO ₃) ₂	0,2 MgSO ₄	1 MgSO ₄	12,3 MgSO ₄
Zu Beginn .	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
Nach 2 Tagen	6,5	8,0	19,8	7,1	6,7	6,8
„ 3 „	1,1	2,2	12,2	0,9	0,8	1,5
„ 5 „	0,4	0,5	2,2	0,5	0,4	0,5

Für Kahlmhefe A ergaben sich bei der Untersuchung der verschiedenen Nitrate ähnliche Unterschiede wie für die untersuchte *Saccharomyces*-Rasse. K- und Na-Nitrat unterschieden sich nur wenig, deutlich aber in der Nähe der maximalen Grenzkonzentration. Mg- und Ca-Nitrat sind bedeutend giftiger (die ersten beiden Spalten der Tabelle 20).

¹⁾ Die Zahlen bedeuten ccm der Barylauge, siehe Text, die zur Neutralisation der noch vorhandenen Äpfelsäure nötig war.

Die Tabelle 21 (die ersten 5 Spalten) veranschaulicht einen Vergleich zwischen äpfelsaurem Hefewasser ohne Zusatz, mit Zusatz von 0,2% und 1% Mg-Nitrat und den gleichmolekularen Mengen von 0,2% und 1% Mg-Sulfat. Mg-Nitrat erweist sich auch in diesen geringen Konzentrationen als schädlich, Mg-Sulfat so gut wie gar nicht (siehe weiter unten).

Merkwürdig ist für Mg- und Ca-Nitrat, daß sie sich gegenseitig entgiften, wie die Tabelle 20 erkennen läßt, eine Tatsache, die in der Medizin für Mg- und Ca-Salze überhaupt bekannt ist. Tabelle 20 veranschaulicht den Äpfelsäureverbrauch der Mg- und Ca-Nitrate für sich oder in Mischung (in allen 3 Fällen gleichmolekulare Lösungen). In Gegenwart von beiden Nitraten zugleich wird die Äpfelsäure bedeutend schneller verbrannt als bei Zusatz der einzelnen Nitrate. Dieser Vorgang ist einigermaßen erklärlich geworden durch die Untersuchungen von Pauli, auf die ich schon im ersten Kapitel hinwies, wonach Mg- und Ca-Ionen sich in ihrer eiweißfällenden Wirkung entgegengesetzt verhalten können, das eine fällend, das andere lösend. Mannigfaltige Einflüsse aber, z. B. H-Ionen in bestimmter Konzentration, können die Eigenschaft, Eiweißfällung zu begünstigen oder zu hemmen, abändern. Deshalb braucht es uns auch nicht zu verwundern, daß Mg- und Ca-Nitrat auf den anders gebauten Organismus der alkoholbildenden Hefe anders einwirken.

Eine Mischung der beiden Nitrate, wie sie die Tabelle 22 veranschaulicht (in allen 3 Fällen gleichmolekulare Lösungen von der Konzentration V), zeigt uns eine Gewichtsabnahme von Hefegärversuchen, die die Mitte hält zwischen der des reinen Mg- und der des reinen Ca-Nitrates. Es findet also keine Entgiftung statt, denn in diesem Falle müßte die Ca- + Mg-Mischung die schnellste Gewichtsabnahme anzeigen. Hierin zeigt sich aber wieder der Unterschied in der physiologischen Konstitution der beiden Spönpilzgattungen *Saccharomyces* und *Mycoderma*.

Tabelle 22.

Gewichtsabnahme, gemessen in g, bei der Gärung von Rosinenmost mit Zusatz von Salzen v. d. Konz. V, 1. 6,4% $Mg(NO_3)_2$, 2. 3,2% $Ca(NO_3)_2$ + 3,0% $Ca(NO_3)_2$, 3. 5,9% $Ca(NO_3)_2$.

Zusatz	$Mg(NO_3)_2$	$Mg(NO_3)_2$ + $Ca(NO_3)_2$	$Ca(NO_3)_2$
Nach 2 Tagen . .	0,1	0	0
„ 3 „ . .	1,0	0,1	0
„ 4 „ . .	1,6	0,4	0,1
„ 5 „ . .	1,9	0,6	0,2
„ 7 „ . .	2,0	0,8	0,4

Die Untersuchungen über den osmotischen Druck ließen für die *Mycoderma*-Arten, die ja in der Natur in denselben Säften vorkommen wie die *Saccharomyces*-Arten, nichts Besonderes erkennen. Nach Tabelle 21 ergibt sich, wie im vorigen Kapitel aus den Gärkurven, daß eine Mg-Sulfatlösung von der Konzentration V (12,3%), vergl. 1. und 6. Spalte der Tabelle 21, noch keine Schädigung von Belang hervorzurufen imstande ist. Die Nitratlösungen verursachen aber eine starke Hemmung, selbst die mit Zusatz von K- und Na-Nitrat, besonders mit Rücksicht auf die anfängliche Förderung: Tabelle 18 und 19.

Was die Wirkung der Basen anbetrifft, so lassen sich in bezug auf Kahmhefe dieselben Überlegungen mit dem gleichen Ergebnis wie an alkohol-

bildenden Hefen anstellen. Es ergibt sich also eine Giftwirkung der NO_2 -Gruppe auch noch nach Abzug der Giftigkeit des Metalls.

Zur Nachprüfung der Nitratwirkung hätte ich gern noch andere Fähigkeiten der Kahlhefe herangezogen. So wollte ich die Fähigkeit der beiden Rassen A und B, Alkohol zu assimilieren und zu verbrennen, ausnutzen. Da aber Parallelversuche unter gleichen Bedingungen große Differenzen in der hinterher bestimmten Alkoholmenge aufwiesen, wohl infolge ungleichmäßiger Verdunstung (durch Wattestopfen), habe ich leider von den Untersuchungen absehen müssen.

In 1proz. Essigsäure-Nährlösung wuchsen die beiden Kahlhefen A und B nicht, A auch nicht in $\frac{1}{2}$ proz. Lösung.

Dagegen gediehen beide Arten in Rohrzucker-Lösungen mindestens ebenso gut wie in Äpfelsäure-Lösung. Doch war kaum Säurebildung, die ich gehofft hatte, als Maßstab für Hemmungserscheinungen zu benutzen, zu verzeichnen. Zum Teil war die entstandene Säure flüchtig, doch war es keine gelöste Kohlensäure, wie ich nachgewiesen habe.

4. Kapitel

Neben den Sproßpilzen habe ich noch eine andere Pilzgruppe in meine Untersuchungen einbezogen, die Schimmelpilze. Diese sind schon mehrfach auf ihre osmotischen Leistungen, auch mit Rücksicht auf Nitrate, hin untersucht worden. Einige Arten zeichnen sich bekanntlich durch die Fähigkeit aus, in stark konzentrierten Lösungen gedeihen zu können. Zu experimentellen Forschungen über osmotische Erscheinungen der Pilze hat man sich der verschiedensten organischen und anorganischen Stoffe bedient, darunter auch häufig der Nitrate des Kaliums und Natriums, um hohe osmotische Drucke zu erzeugen. Die reichhaltige Literatur darüber (nach L a f a r I, 13. Kap.) habe ich nun zum Zwecke meiner Untersuchungen durchgesehen. Verschiedentlich war es möglich, aus Vergleichsversuchen Giftwirkungen der Nitrate herauszulesen. Doch in vielen Fällen fehlte es an passenden Vergleichen, da die vorliegenden Versuche ja nach anderen Gesichtspunkten angestellt waren. Doch wollte ich die Arbeiten zweier Autoren hier nicht unerwähnt lassen. E s c h e n h a g e n hat in seiner Arbeit „Über den Einfluß von Lösungen verschiedener Konzentrationen auf das Wachstum von Schimmelpilzen“ u. a. auch Scheitel- und Gliederzellen von *Aspergillus niger* unter verschiedenen Einflüssen gemessen. Der angewandten Nährlösung: 0,4% NH_4NO_3 ; 0,2% K_2HPO_4 ; 0,02% MgSO_4 ; 0,01% CaCl_2 ; 0,5% Traubenzucker — wurde Traubenzucker oder Na-Nitrat in verschiedenen Konzentrationen zugesetzt. In Tabelle 20 entspricht bezüglich des osmotischen Druckes der 30proz. Traubenzuckerlösung ungefähr die 11proz. Na-Nitratlösung.

Über das Ergebnis, welches Tabelle 23 wiedergibt, sagt E s c h e n h a g e n selbst: „Was die Dimensionen der Zellen auf verschieden zusammengesetztem Substrat betrifft, so beweisen unsere Zahlen eine Abweichung der Zuckerkulturen von denen auf Salpeter. Bei ersteren steigt die Zelllänge bei höherer Konzentration bis zu einer Grenze, welche zwischen 20 und 30% Zucker liegt; von hier aus sinkt sie. Ähnlich verhält sich der Durchmesser, obwohl hier die absoluten Unterschiede minimal sind. Die auf Salpeter gewachsenen Pilze hingegen zeigen eine Verkleinerung der Zellen, welche der Konzentration des Nitrats parallel läuft, auch erreichten hier die Durchmesser nicht die hohen Maximalwerte der Zuckerkulturen. Die nächstliegende Erklärung dieser Unterschiede dürfte wohl in der gesteigerten Aufnahme

und Verwertung des vorzüglichen Nährstoffes Zucker bis zu einer gewissen Konzentration zu suchen sein, dem Optimum, über welches hinaus dann freilich die gesteigerte Konzentration hemmend wirkt.“ Mir liegt nun allerdings näher, nach meinen Untersuchungen an Hefe, die Wachstumsdifferenzen zum Teil der speziellen Giftwirkung des Salpeters zuzuschreiben.

Tabelle 23.

Eschenhagen: Messung von Scheitel- und Gliederzellen von *Aspergillus niger* in Nährlösungen mit Zucker- und Nitratzusätzen.

Substrat	Länge				Durchmesser	
	der Scheitelzellen jung	alt	der Gliederzellen jung	alt	der ausgewa- senen Hyph.	der Sporen in gequoll. Zust.
1% Zucker. . .	256	218	63	58	3,2—4,5	5,4—7
10% „ . . .	355	320	60	55	3,6—5,8	5,4—7
20% „ . . .	461	343	90	80	3,6—5,8	5,4—7
30% „ . . .	428	253	81	72	3,8—5,4	5,4—7
40% „ . . .	420	270	78	68	3—5	5,4—7
1% NaNO ₃ . .	327	320	67	74	3,6—4,5	4,5—7
11% „ . . .	267	220	64	68	3,6—4,2	4—6
21% „ . . .	385	174	63	47	3,4—4	4—6

Die Zahlen bedeuten μ .

Zahlenangaben von Klebs über die Konidien- und Perithezienbildung von *Eurotium repens* lassen auch auf eine Schädigung durch Salpeter schließen. Beispielsweise treten die Konidienträger in einer 25proz. Na-Nitrat-Nährlösung überhaupt nicht mehr auf, während in einer 80proz. Traubenzuckerlösung, deren osmotischer Druck sogar etwas größer ist, sich schon nach 4 Tagen Konidienträger zeigen. In gleicher Weise erscheint die Perithezienbildung durch Salpeter im Vergleich mit Zuckermengen von ähnlichem osmotischen Druck gehemmt.

Einwandfreie Beweise sind durch alle diese Literaturangaben nicht erbracht, doch habe ich dadurch allerlei wertvolle Anregungen zu meinen Untersuchungen erhalten.

Als Versuchsobjekt wählte ich zunächst den schon oft zu wissenschaftlichen Zwecken herangezogenen *Aspergillus niger*. Um auch andere Pilze beobachten zu können, die besonders hohe Konzentrationen ertragen, stellte ich Gefäße mit 25proz. Na-Nitrat-Rosinenmost bei frischem Luftzuge aufs Feld und nach 1 Std. ins Brutzimmer. Die Lösung war aber noch nach Wochen steril. Die Konzentration ist wohl schon zu stark, um bei der geringen Luftinfektion ein Wachstum zu ermöglichen. Ich habe dann diese Lösung mit frischem Pferdemit und Komposterde geimpft und erhielt aus beiden einen graugrünen Schimmel, zwischen dem sich bald gelbe Flecken zeigten. Durch Plattenkulturen stellte es sich heraus, daß es sich beide Male um ein und denselben Pilz handelte: *Aspergillus glaucus*, dessen zunächst lebhaft grüne Konidienrasen graugrün werden und später von leuchtendgelben Perithezien durchsetzt werden. Um auch die weitest verbreitete Gattung der Schimmelpilze mit heranzuziehen, habe ich auch mit *Penicillium corymbiferum* gearbeitet, der mir in Reinkultur vom Landwirtsch.-Bakteriol. Institut zu Göttingen zur Verfügung gestellt wurde.

Alle 3 Arten wurden in gleicher Weise gezogen, nämlich in Reagenzgläsern, die 2,5 ccm Rosinenmost enthielten mit 0,04% Pepton, um die ernährende Wirkung des Salpeters etwas zurückzuhalten. Abgeimpft wurde

Tabelle 24. *Aspergillus niger*.
 Einfluß von KNO_3 .

KNO_3 in %	0	0,9	1,87	3,75	7,5	15	30 (gesättigt)
Nach 2 Tagen	3 a	3 a	3 a	3 a	2 —	1 —	— —
„ 3 „	3 b	3 b	3 b	3 b	3 b	2 a	1 —
„ 4 „	3 c	3 c	3 c	3 c	3 b	2 b	2 a
„ 5 „					3 c	3 c	2 b
„ 6 „							3 b
„ 7 „							3 c

Einfluß von NaNO_3 .

NaNO_3 in %	0	0,78	1,56	3,13	6,25	12,5	(30 KNO_3) 25	50
Nach 2 Tagen	3 a	3 a	3 a	2 a	1 —	— —	— —	— —
„ 3 „	3 b	3 b	3 b	3 b	3 a	1 —	— —	— —
„ 4 „	3 c	3 c	3 c	3 b	3 b	2 a	1 —	— —
„ 5 „				3 c	3 c	2 b	2 —	— —
„ 6 „						2 c	2 a	— —
„ 7 „						3 c	2 a	— —
„ 8 „							3 a	— —
„ 9 „							3 b	— —
„ 13 „							3 c	— —

Einfluß von $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ in %	0	2,3	4,6	9,25	(7,5 KNO_3) 18,5	37
Nach 2 Tagen	3 a	3 a	2 —	2 —	1 —	— —
„ 3 „	3 b	3 c	3 b	2 b	2 —	— —
„ 4 „	3 c		3 c	3 b	2 —	— —
„ 5 „				3 c	2 a	— —
„ 7 „					2 b	— —
„ 8 „					3 c	— —

Einfluß von $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ in %	0	2,2	4,4	8,75	(7,5 KNO_3) 17,5	35
Nach 2 Tagen	3 a	3 a	2 —	2 —	2 —	— —
„ 3 „	3 b	3 c	3 b	3 b	2 a	— —
„ 4 „	3 c		3 c	3 c	3 a	— —
„ 5 „					3 b	— —
„ 7 „					3 c	— —

Einfluß von MgSO_4 .

MgSO_4 in %	0	2,3	4,6	9,2	18,4	36,5	(30 KNO_3) 73
Nach 2 Tagen	3 a	3 a	3 a	3 —	3 —	3 —	— —
„ 3 „	3 b	3 b	3 b	3 b	3 b	3 a	— —
„ 4 „	3 c	3 c	3 c	3 c	3 c	3 b	— —
„ 5 „						3 c	1 —
„ 14 „							3 c

Gleichmolekulare Lösungen der verschiedenen Salze stehen senkrecht untereinander.

mit einer Platinspitze von Reinkulturen, worauf die Kulturen bei 25° im Brutzimmer aufbewahrt wurden. Die in der Flüssigkeit gelösten Nitratmengen zeigen die Tabellen an. Um die osmotische Wirkung von der speziellen Giftwirkung subtrahieren zu können, habe ich zugleich Parallelversuche mit $MgSO_4$ angesetzt.

Zunächst will ich auf die Beobachtungen an *Aspergillus niger* eingehen, die die Tabelle 24 in den Hauptzügen wiedergibt. In normalem Rosinenmost, das soll heißen, in solchem ohne Nitrat oder Magnesiumsulfatzusatz, fand innerhalb 24 Std. Keimung statt. Nach 2 Tagen war die ganze Oberfläche mit einer glatten, weißen Myzeldecke versehen, auf der sich schon die ersten Konidienträger zeigten. In den nächsten Tagen erfuhr das Myzel keine Veränderung weiter, die weiße Decke verschwand aber immer mehr unter den sich mehrenden dunkelbraunen Konidienköpfchen. Bei schwächeren Nitratzusätzen unterscheidet sich zeitlich die Keimung kaum. Bei stärkeren Nitratzusätzen findet die Keimung später und das Wachstum langsamer statt, wie aus der Tabelle hervorgeht. 1 bedeutet Keimung, sobald sie eben makroskopisch sichtbar wird; 2 eine weitere Wachstumsstufe des Myzels, weiße Flecken, die meist am Rande beginnen; 3 die vollständige Myzeldecke. Die Bezeichnung a, b, c bezieht sich auf die reifen, dunklen Konidienköpfchen, a = einzelne, b = wenige, c = viele. Die einzelnen Stufen gehen naturgemäß allmählich ineinander über. Die Abgrenzung war deshalb bei der wenigen Stufenzahl, die ich der Übersicht halber gewählt habe, oft nicht leicht. Der Vergleich zwischen dem Myzel auf normalem und mit $MgSO_4$ versetztem Rosinenmoste einerseits und dem auf Nitratlösung andererseits hat seine besonderen Schwierigkeiten darin, daß das Nitrat eine viel üppigere Myzelentwicklung veranlaßte, wohl infolge der günstigen Stickstoffzufuhr. Die Decken zeigten tiefe Faltung, die aber nicht die Folge einer Platzbeschränkung des üppiger wachsenden luftliebenden Myzels sein kann, da bei langsamem Wachstum die unvollständige, nur am Rande sich hinziehende Decke schon die tiefgehende Wellung zeigte. Die innere Ursache, die morphologische Abweichungen hervorruft, ist aber unbekannt. Ich denke hier auch an andere aus der Literatur bekannte Fälle, wo z. B. die Beschaffenheit der Konidienmembran durch Salzlösungen, Klebs, Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen, 1896, abgeändert werden kann. Das, was ich zeigen möchte, die Hemmung im Wachstum des Pilzes, proportional der Nitratkonzentration, sowohl des vegetativen wie auch des fruktitativen, veranschaulicht die Tabelle 24 ganz gut. Ein Vergleich zwischen den verschiedenen Nitraten ergibt Ähnliches wie bei den Hefen: die Hemmung nimmt zu in der Reihenfolge K-, Na-, Mg-, Ca-Nitrat. Daß es sich aber nicht nur um die Einwirkung der Base handeln kann, zeigt der Vergleich zwischen Nitrat und Sulfat des Mg. Der Unterschied zwischen KNO_3 und $NaNO_3$ ist gering. Auch stehen sich $Mg(NO_3)_2$ und $Ca(NO_3)_2$ näher als der Gruppe der Alkalinitrate. Die Grenze in der $NaNO_3$ -Lösung ist unter den von mir angegebenen Bedingungen etwas höher als die von Eschenhagen gefundene (21%). Sie liegt noch jenseits 25%. Die entsprechende KNO_3 -Lösung ist bereits bei 30° C gesättigt. Für Mg- und Ca-Nitratlösungen liegen die Grenzen entsprechend der stärkeren Hemmung tiefer, schon unterhalb einer Konzentration, die gleichviel Moleküle enthält wie eine 15proz. KNO_3 -Lösung. Bei $MgSO_4$ -Zusatz tritt eine Schädigung erst später auf als bei dem am wenigsten giftigen Nitrat, dem KNO_3 . Also kann nicht allein der osmotische Druck in Nitratlösungen die Hemmungen bewirken. Bei 73% (entsprechend 30% KNO_3) ist die Verzögerung

Tabelle 25. *Aspergillus glaucus*.
 Einfluß von KNO_3 .

KNO_3 in %	0	0,9	1,9	3,8	7,5	15	30 (gesättigt)
Nach 2 Tagen	2—	2—	2 a	2—	2—	2—	1—
„ 3 „	3 b	3 b	3 b I	3 a I	3 a I	3 a I	2—
„ 4 „	3 c I	3 c I	3 b II	3 b II	3 b III	3 a III	3—I
„ 5 „	3 c I	3 c I	3 b II	3 b II	3 b III	3 a III	3 a I
„ 6 „	3 c	3 c I	3 c I	3 c I			3 a II
„ 7 „	3 c						3 a II
„ 9 „							3 a III

Einfluß von NaNO_3 .

NaNO_3 in %	0	0,8	1,6	3,1	6,3	12,5	(30 KNO_3) 25	50
Nach 2 Tagen	2—	2—	2 a	2—	2—	1—	— —	— —
„ 3 „	3 b	3 b	3 b	3 a	3—	2—	— —	— —
„ 4 „	3 c I	3 c I	3 b I	3 b I	3 a	2—	1—	— —
„ 5 „	3 c I	3 c I	3 b II	3 b II	3 b II	3 a II	1—	— —
„ 6 „	3 c	3 c I	3 b I	3 b I	3 b II	3 a III	2—	— —
„ 7 „		3 c	3 c	3 c I	3 c II	3 a III	2—	— —
„ 9 „					3 c I	3 a III	2 a	— —

Einfluß von $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ in %	0	2,3	4,6	9,3	18,5	(15 KNO_3) 37
Nach 2 Tagen	2—	2—	2—	2—	— —	— —
„ 3 „	3 b	3 b	3 a	2—	— —	— —
„ 4 „	3 c I	3 b I	3 a II	3 a	— —	— —
„ 5 „	3 c I	3 b II	3 a II	3 a	1—	— —
„ 6 „	3 c	3 b III	3 a III	3 a II	2—	— —
„ 9 „				3 a III	2—	— —

Einfluß von $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ in %	0	2,2	4,4	8,8	(7,5 KNO_3) 17,5	35
Nach 2 Tagen	2—	2—	1—	— —	— —	— —
„ 3 „	3 b	2 b	2 a	1—	— —	— —
„ 4 „	3 c I	3 b	3 b	1—	— —	— —
„ 5 „	3 c I	3 b I	3 b I	2 a	1—	— —
„ 6 „	3 c	3 b	3 b I	2 a	2—	— —
„ 9 „				2 a I	2—	— —

Einfluß von MgSO_4 .

MgSO_4 in %	0	2,3	4,6	9,2	18,4	36,5	(30 KNO_3) 73
Nach 2 Tagen	2—	2—	2—	2—	2—	1—	— —
„ 3 „	3 b	3 b	3 b	3 b	2 a	2—	1—
„ 4 „	3 c I	3 c I	3 c I	3 c I	2 b II	2 a	2—
„ 5 „	3 c I	3 c I	3 c I	3 c I	3 b II	2 a	2—
„ 6 „	3 c	3 c I	3 c I	3 c I	3 c I	3 a	2 a
„ 9 „		3 c	3 c	3 c	3 c	3 b	2 a

Gleichmolekulare Lösungen der verschiedenen Salze stehen senkrecht untereinander.

rung auch stark. Jedenfalls spricht hier, bei der ungefähr gesättigten Lösung, der osmotische Druck schon deutlich mit.

Bei *Aspergillus glaucus* kommen, wie schon oben bemerkt wurde, zweierlei Fortpflanzungsorgane in Betracht, so daß die Bezeichnungen für die Tabelle 25 erweitert werden mußten: I = einzelne, II = wenige, III = viele Perithezien. Das Myzel war zunächst weiß, färbte sich später aber oft gelb, besonders wenn die Fruktifikation verzögert wurde. In der normalen Lösung und bei geringen Nitratzusätzen fand die Keimung nach 24 Std. ungefähr statt. Nach 2 Tagen waren schon große weiße Myzelflecken zu sehen, die am darauffolgenden Tage fast die ganze Oberfläche einnahmen. Die Myzeldecke war nicht vollkommen eben, etwas wellig, aber durchaus nicht so typisch gefaltet wie bei *Aspergillus niger*. Am dritten Tage färbten sich die Rasen schon stark grün und am vierten kamen, soweit noch Platz war, die mit bloßem Auge sichtbaren gelben Punkte der Perithezien zum Vorschein. Diese wurden, da sie auf den nitratfreien oder -armen Lösungen nur spärlich auftraten, teilweise wieder von den Konidienträgern verdrängt. Später wurden die Rasen wieder stellenweise von Myzelwucherungen überdeckt. Bei höheren Nitratkonzentrationen trat die übliche Verzögerung auf, verhältnismäßig in derselben Weise wie bei *Aspergillus niger*, doch war das Wachstum im ganzen etwas langsamer. Bei steigenden Mengen Nitrat kamen die Perithezien mehr zu ihrem Recht, nach dem, wie ich meine Beobachtungen auslege, auf folgende Weise. Perithezien traten immer erst auf, wenn das Myzel ein gewisses Alter erreicht hatte. Bei normalen und schwachen Nitrat-Lösungen machten ihnen dann aber die schon zahlreich vorhandenen Konidienträger stark Konkurrenz. Große Nitratmengen verzögerten die Konidienbildung, so daß die Entstehungsmöglichkeit der Perithezien eine größere wurde. Danach würde die Bevorzugung der einen Fruktifikationsform größtenteils auf einer Hemmung der andern beruhen.

Die $MgSO_4$ -Lösungen übten bei stärkeren Konzentrationen dieselbe hemmende Wirkung aus wie die schwachen Nitratlösungen. Die Wirkungen des osmotischen Druckes treten also zurück. Zugleich zeigt der Vergleich zwischen dem Mg-Nitrat und -Sulfat, daß die Giftwirkung der Nitrate nicht allein durch die Basen erklärlich ist.

Penicillium corymbiferum, Tabelle 26, zeigt dieselbe Gesetzmäßigkeit in Hinsicht auf steigende Nitratmengen wie die beiden *Aspergillus*-Arten. Nur liegen die maximalen Mengen für alle 4 Nitrate bei geringeren Konzentrationen, ein Zeichen dafür, daß der Pilz nicht so viel von den Salzen vertragen kann. Auffallend ist, daß das KNO_3 zuerst das Wachstum stärker hemmt als das $NaNO_3$. Trotzdem verträgt der Pilz auch von KNO_3 höhere Mengen als von $NaNO_3$. Das $MgSO_4$ weist noch eine Merkwürdigkeit auf, es beeinflußt das Myzel schon von der geringsten zur Anwendung kommenden Konzentration, 2,3%, an dahin, daß es eine eigentümlich schmierige Beschaffenheit annimmt, was wohl auf die aus der Tabelle ersichtliche geringere Ausbildung der Konidien zurückzuführen ist. Diese nehmen auch eine eigenartig hellgrüne Färbung an, während die normalen Konidien das bekannte satte Grün zeigen. Erst bei 36,5% $MgSO_4$ -Zusatz ist das Myzel wieder normal und bildet bald reichlich Konidien. Der osmotische Druck kann also die für einige Konzentrationen charakteristische Abweichung nicht hervorgerufen haben.

Als ich, wie ich im nächsten Kapitel ausführen werde, Milch bei Nitratzusätzen beobachtete, bemerkte ich zu gleicher Zeit, daß der nach der An-

säuerung in den unsterilen Kulturen auftretende Schimmel *Oidium lactis* auf den starken Nitratlösungen spärlicher gedieh. Daraufhin habe ich *Oidium lactis* näher untersucht. Zu diesem Zwecke wurde das Plattenverfahren angewandt und die Kolonienbildung, die erste Keimung und das spätere Wachstum sowie andere auffällige morphologische Eigen-

Tabelle 26.
Penicillium corymbiferus.
 Einfluß von KNO_3 .

KNO_3 in %	0	0,9	1,9	3,7	7,5	15	30 (gesättigt)
Nach 2 Tagen	1 —	1 —	1 —	1 —	1 —	1 —	— —
„ 3 „	3 a	2 —	2 —	2 —	2 —	1 —	— —
„ 4 „	3 b	3 a	3 a	3 —	2 —	2 —	— —
„ 5 „	3 b	3 b	3 b	3 a	3 a	2 a	— —
„ 6 „	3 c	3 c	3 c	3 b	3 b	2 b	— —
„ 9 „				3 c	3 c	3 c	1 —
„ 11 „						3 c	2 —

Einfluß von NaNO_3 .

NaNO_3 in %	0	0,8	1,6	3,1	6,3	(15 KNO_3) 12,5	25
Nach 2 Tagen	1 —	1 —	1 —	1 —	1 —	— —	— —
„ 3 „	3 a	3 a	3 —	2 —	2 —	— —	— —
„ 4 „	3 b	3 b	3 a	3 a	2 —	— —	— —
„ 5 „	3 b	3 b	3 b	3 b	3 a	1 —	— —
„ 6 „	3 c	3 c	3 c	3 c	3 b	2 —	— —
„ 9 „					3 c	2 —	— —
„ 11 „						2 —	— —

Einfluß von $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ in %	0	2,3	4,6	(3,7 KNO_3) 9,3	18,5
Nach 2 Tagen	1 —	1 —	1 —	— —	— —
„ 3 „	3 a	2 —	2 —	— —	— —
„ 4 „	3 b	2 a	2 —	1 —	— —
„ 5 „	3 b	2 b	2 a	2 —	— —
„ 6 „	3 c	3 b	3 b	2 —	— —
„ 9 „		3 c	3 b	2 a	— —
„ 11 „			3 c	2 b	— —

Einfluß von $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ in %	0	2,2	4,4	(3,7 KNO_3) 8,8	17,5
Nach 2 Tagen	1 —	1 —	— —	— —	— —
„ 3 „	3 a	2 —	— —	— —	— —
„ 4 „	3 b	2 a	1 —	— —	— —
„ 5 „	3 b	2 b	2 a	— —	— —
„ 6 „	3 c	2 c	2 b	1 —	— —
„ 9 „		3 c	2 b	1 —	— —
„ 11 „			2 c	1 —	— —

Einfluß von $MgSO_4$.

$MgSO_4$ in %	0	2,3	4,6	9,1	18,4	(15 KNO_3) 36,5	73
Nach 2 Tagen	1 —	1 —	1 —	1 —	1 —	— —	— —
„ 3 „	3 a	3 —	3 —	2 —	2 —	— —	— —
„ 4 „	3 b	3 —	3 —	3 —	2 —	1 —	— —
„ 5 „	3 b	3 a	3 a	3 a	3 a	2 —	— —
„ 6 „	3 c	3 b	3 b	3 a	3 a	2 a	— —
„ 9 „		3 b	3 b	3 a	3 a	3 c	— —
„ 11 „		3 b	3 b	3 a	3 a		— —

Gleichmolekulare Lösungen der verschiedenen Salze stehen senkrecht untereinander.

tümlichkeiten, festgestellt. Um die einzelnen Platten eines Versuches gleichmäßig zu beimpfen, wurde zunächst eine Platinspitze voll Konidien einer Reinkultur in sterilem Wasser verteilt und dann mit der Pipette ausgesät. Zum ersten Versuche benutzte ich Hefewassergelatine. Bei 1% $NaNO_3$ -Zusatz war das Myzel etwas kräftiger als auf normalem Nährsubstrat, was wohl auf die nährnde Wirkung dieses Salzes zurückzuführen ist. 5% $NaNO_3$ schädigte den Pilz sichtlich. Stärker konzentrierte Lösungen entzogen sich meiner Beobachtung, da diese Platten am zweiten Tag flüssig geworden waren. Es ist eine Eigentümlichkeit gewisser Salze, von bestimmter Konzentration an die Gelbildung zu hemmen, nicht nur für Gelatine, sondern auch für Agar. Doch verhalten sich hierin nicht alle Salze gleich. $Ca(NO_3)_2$ zeigte von den 4 untersuchten Nitraten diese Eigenschaft am stärksten, $MgSO_4$, das wieder als Vergleichssalz herangezogen wurde, ungefähr ebenso stark.

Tabelle 27.

Nitratwirkung auf *Oidium lactis*, gemessen an der Größe der Kolonien auf Zwetschenmostagar. Die Zahlen bedeuten mm.

Salze in %	0	KNO_3			$NaNO_3$			$Mg(NO_3)_2$		$Ca(NO_3)_2$		$MgSO_4$		
		0,5 (1) ¹⁾	2,5 (2)	5 (3)	0,4 (1)	2,1 (2)	4,2 (3)	1,3 (1)	6,4 (2)	1,2 (1)	5,9 (2)	1,2 (1)	6,2 (2)	12,3 (3)
Nach 4 Tagen	+	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—	+	—	—
„ 5 „	+	+	—	—	+	+	—	+	—	+	—	+	+	—
„ 6 „	15	5	—	—	11	2	—	5	—	5	—	11	6	2
„ 9 „	30	7	4	2	24	8	2	16	—	12	—	26	16	8

Die nächsten Versuche stellte ich mit Agar an, da dieses Medium leichter fest wird. Um das Flüssigbleiben des Nährstoffes zu verhüten, wurden 3% statt der üblichen 1½% Agar angewandt. Auch diese Menge genügte nicht bei einigen Salzen für die höchsten Konzentrationen, die zur Verwendung kamen, nämlich für 12,8% $Mg(NO_3)_2$, 11,8% $Ca(NO_3)_2$ und 12,3% $MgSO_4$. Als Nährstoff diente einmal Zwetschenmost, das andere Mal auf natürlichem Wege sauer gewordene Molken. Zwetschenmost stellte sich als bedeutend ungünstiger heraus. Das zeigte sich schon durch die stark verzögerte Keimung. Sodann ertrug der Pilz auf diesem Substrat nur geringere Mengen Nitrat. Schließlich war auch die Anzahl der entstandenen Kolonien eine beschränkte, aber auf den verschiedenen Platten ungefähr die gleiche bis auf einen Fall (siehe weiter unten). Die geringe Anzahl hatte jedoch den

¹⁾ Gleiche Zahlen in Klammern deuten gleichmolekulare Lösungen an.

Vorteil für die einzelnen Kolonien, daß sie sich ungehindert ausdehnen konnten und leicht meßbar wurden. An der Größe der Kolonien konnte ich bequem den Grad der Giftigkeit ablesen. Die in der Tabelle 27 angegebenen Zahlen geben die Größe des Durchmessers einer Kolonie in mm an. Gemessen wurde nur am 6. und 9. Tage nach dem Plattenguß. Die Kreuze kennzeichnen das Auftreten bzw. das Vorhandensein von Kolonien schon am 4. und 5. Tage.

Tabelle 28.

Nitratwirkung auf *Oidium lactis*, gemessen an der stufenweisen Bildung der Pilzdecke auf Molkenagar. Zeichenerklärung im Text.

Salze in Proz.	0	KNO ₃					NaNO ₃				
		0,5 (1) ¹⁾	1 (2)	2,5 (3)	5 (4)	10 (5)	0,4 (1)	0,8 (2)	2,1 (3)	4,2 (4)	8,4 (5)
Nach 3 Tagen	3	3	3	3	2	—	3	3	3	2	—
„ 5 „	4	4	4	4	3	1	4	4	4	3	1
„ 7 „					3	2				3	2
„ 10 „					3	2				3	2
„ 13 „					3	2				3	2

Salze in Proz.	Mg(NO ₃) ₂				Ca(NO ₃) ₂				MgSO ₄	
	1,3 (1) ¹⁾	2,6 (2)	6,4 (3)	12,8 (4)	1,2 (1)	2,4 (2)	5,9 (3)	11,8 (4)	1,2 (1)	24,6 (5)
Nach 3 Tagen	3	3	2	—	3	3	2	—	3	2
„ 5 „	4	4	3	—	4	4	3	—	4	3
„ 7 „			3	—			3	—		3
„ 10 „			3	1			3	1		3
„ 13 „			3	2			3	2		3

Saure Molken wirkten so günstig auf den Pilz, daß auf den Platten (3 bzw. 5% Agar) schon nach 3 Tagen die zahlreichen Kolonien von 1—2 mm Durchm. zusammenstießen und anfangen, eine einheitliche Decke zu bilden. Die Zahlen der Tabelle 28 veranschaulichen verschiedene Entwicklungsstufen von der Keimung bis zur einheitlichen Decke.

1. Junges Myzel ohne Konidien.
2. Kolonien mit Konidien, jede für sich liegend.
3. Beginn der zusammenhängenden Decke.
4. Einheitliche Decke.

Beide Tabellen zeigen deutlich eine stetig wachsende Schädigung durch Nitrat von einem gewissen Mindestmaß an, das für die verschiedenen Nitrate ein anderes ist. Für Zwetschenmostagar liegt dieses Minimum der Hemmung schon bei geringen Nitratzusätzen. Daß die Schädigungen nicht nur auf den osmotischen Druck zurückzuführen sind, ist dadurch bewiesen, daß *Oidium lactis* gegen MgSO₄ weniger empfindlich ist, als gegen Nitrate. Den einzelnen Nitraten gegenüber verhält sich dieser Pilz nicht anders als die schon besprochenen. Nur im Zwetschenmost macht KNO₃-Zusatz scheinbar eine Ausnahme, als ob er zu kleineren Kolonien Anlaß gäbe als NaNO₃-Zusatz. Der Fall läßt sich aber dadurch erklären, daß, wahrscheinlich durch eine Unregelmäßigkeit in der Aussaat, mehr Kolonien als auf den andern Platten entstanden waren, so daß sie sich schon gegenseitig Konkurrenz machten. In dem günstigeren Medium zeigte sich auch wieder KNO₃ etwas weniger

¹⁾ Gleiche Zahlen in Klammern deuten gleichmolekulare Lösungen an.

schädlich als NaNO_3 , ebenso $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, weniger hemmend als $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, allerdings mit so geringem Unterschiede, daß er durch die Tabelle nicht zum Ausdruck zu bringen war. Eine große Verschiedenheit in ihrer Giftwirkung ist aber wieder zwischen den Alkalinitraten und den Nitraten des Magnesiums und Kalziums. Also zeigt sich auch an diesem Pilz wieder, daß der Einfluß des Metalls ein starker ist gegenüber den schwächeren der NO_3 -Gruppe. Von der Größe der Kolonien abgesehen, brachten die Nitrate keine makroskopisch sichtbaren morphologischen Unterschiede hervor. Die großen Kolonien auf dem Zwetschenmostagar wiesen typische, konzentrische Streifung auf. Nur auf dem stärkeren Nitratagar bekamen die Kolonien ein etwas schmieriges Aussehen. Auf dem Molkenagar, der ja bei höheren Nitratzusätzen als bei Zwetschenmost noch Pilzwachstum zuließ, zeigten sich bei mikroskopischer Betrachtung die Konidien durch 12,8% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ und 11,8% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ verändert, sie waren kurz und angeschwollen, so daß sie sich der Kugelgestalt näherten.

MgSO_4 beeinflusste die Form der Konidien nicht, wohl aber bei höheren Konzentrationen das Bild einer Kolonie. Schon auf Molkenagar enthüllten sich unter dem Mikroskop die kleinen Kolonien bei 24,6% MgSO_4 als regellose Konidienhaufen. Die größeren Kolonien auf Zwetschenmostagar mit 24,6% MgSO_4 -Zusatz zeigten dann dem bloßen Auge eine feine Verästelung vom Zentrum nach der nicht scharf begrenzten Peripherie im Gegensatz zu der konzentrischen Streifung der Kolonien bei geringem MgSO_4 -Zusatz. Während bei diesen schon bei schwacher Vergrößerung streng radiales Hyphenwachstum zu sehen war, zeigten jene eine bäumchenförmige Verästelung.

Fasse ich schließlich die Versuchsergebnisse über das Verhalten der Schimmelpilze gegen Nitrat zusammen, so muß ich bei allen untersuchten Arten eine Schädigung feststellen, die mit steigender Konzentration zunimmt. Da durch den osmotischen Druck auf Grund von Versuchen mit MgSO_4 nur geringe Hemmungen zustande kommen, die früher ausgeführten Einschränkungen betreffs der Giftigkeit der Basen, wenn sie auch eine beträchtliche ist, aber für Schimmelpilze auf Grund gleicher Überlegungen im selben Maße aufrecht zu halten ist wie für Hefen, so ist die Giftwirkung der NO_3 -Gruppe auch für Schimmelpilze bewiesen.

5. Kapitel.

Im letzten Kapitel wende ich mich nunmehr einer anderen Gruppe von Organismen zu, den Bakterien. Unter ihnen interessierten mich zunächst die denitrifizierenden Bakterien, die Nitrate als Nährstoff und als Sauerstoffquelle ausnutzen. Diese Bakterien erhielt ich in Mischkulturen verschiedener Arten durch die elektive Nährlösung von Giltay: 1000 ccm Wasser; 2 g NaNO_3 ; 2 g K_2HPO_4 ; 2 g MgSO_4 ; 0,2 g CaCl_2 ; 5 g Zitronensäure, die mit Na_2CO_3 zu neutralisieren ist. Die NaNO_3 -Mengen variierte ich, um festzustellen, bis zu welcher Konzentration Nitrat von den denitrifizierenden Bakterien ertragen werden könnten. Als Reagens auf die Tätigkeit dieser Organismen diente mir die Nitritprobe. Beim Impfen mit verschiedenen Bodenarten machte ich nun die Entdeckung, daß außerordentlich hohe Nitratmengen vertragen werden können. Bis zu 30% NaNO_3 habe ich bei 6 verschiedenen Bodenarten geprüft, und, wenn auch etwas verzögert, Nitrit nachgewiesen. Durch Beijerinck und Minkmann war schon bekannt, daß bei 12% NaNO_3 noch Nitrat reduziert wird. (Diese Autoren beschäftigten sich mit der Erscheinung, daß bei hohen Nitratkonzentrationen Stickoxydul als hauptsächliches Endprodukt der Denitrifikation entsteht.) Nun ergab sich

aber, daß bei 30% noch nicht die Grenze der Denitrifikation erreicht war. Aus einer 50proz. NaNO_3 -Lösung isolierte ich schließlich durch Reinkultur mit Hilfe von Bohnenlaubagarplatten (Rezept und dessen Vorteile: Bei *Jerinck* und *Minkmann*) eine Form, die noch in gesättigter, annähernd 70proz. NaNO_3 -Lösung Nitrit bildete. Es ist dieses ein bewegliches Kurzstäbchen von außerordentlicher Kleinheit, das Sporen bildet und eigenartige Kolonien auf Agar hervorrufen kann. Von einer 2—3 mm großen Kolonie von heller Farbe mit einem braungelben Ton gehen in radialer Richtung verzweigte Strahlen aus, die sich wenig vom Substrat abheben, bis sich am Ende dieser Verästelungen dickere, helle Pünktchen bilden, die nach einiger Zeit Ausgangspunkt neuer Ausstrahlungen werden. Die Giftwirkung des Nitrates auf diesen Bazillus kann, wenn sie überhaupt vorhanden ist, nur gering sein. Die Schädigung, die sich in der erst nach mehreren Tagen auftretenden Nitritbildung anzeigt, kann auch auf osmotische Ursachen zurückgeführt werden. Beträgt doch der osmotische Druck einer 70proz. NaNO_3 -Lösung bald 200 Atmosphären.

Tabelle 29.

Verbrauch des Na-Nitrats durch denitrifizierende Bakterien, gemessen an dem freiwerdenden Alkali. Zahlenerklärung im Text.

Na-Nitrat in Proz.	0	0,1	0,2	0,3	0,5	1	5	10	20	30
Nach 3 Tagen	1,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,2	0,9	0,8	0,5	0,5
„ 5 „	1,2	2,6	2,5	2,4	2,4	2,7	1,0	0,9	0,7	0,6
„ 7 „	1,6	3,0	3,3	3,1	3,4	4,2	1,5	1,3	0,8	0,7

War in den Mischkulturen Nitrat bis zu 15% vorhanden, so war schon nach 24 Stunden deutlich Nitrit nachzuweisen; bei 20% NaNO_3 nach 2 bis 3 Tagen, je nachdem die Erdprobe viel oder wenig Keime enthielt; bei 25% in 3 bis 4 Tagen; bei 30% in 5 bis 6 Tagen. Als Maßstab für die Hemmung der Denitrifikation durch die Nitrate selbst wollte ich auch die Menge des aus NaNO_3 freiwerdenden Alkalis anwenden, das an Kohlensäure gebunden auftritt. Das erste Titrationsergebnis an einer Mischkultur, die aus Komposterde stammte, war auch ganz befriedigend. Die Tabelle 29 gibt durch die angeführten Zahlen die Anzahl cem $\frac{1}{10}$ n-Schwefelsäure wieder, die nötig waren, um 5 cem Kulturflüssigkeit zu neutralisieren.

Die Tabelle zeigt ein Ansteigen der Alkalität bis zur Konzentration 1% NaNO_3 , dann wieder ein Fallen. Daß bei 0%, d. h. in einer stickstofffreien Nährlösung, Bakterienleben möglich ist, kann nur von der Verunreinigung durch die Aussaat, 3 Tropfen einer Kompostaufschwemmung herrühren. Etwas Alkali wird auch frei durch die Assimilation der Zitronensäure, die als zitronensaures Natron in der Nährlösung enthalten ist. Daher rührt wohl auch die Alkalität bei 0%. Leider verliefen Wiederholungsversuche nicht so glatt. Die Alkalität schwankte, ging oft wieder zurück. Es mußten also auch Säuren entstehen, die die freiwerdende Base des Nitrats neutralisierten. Ich prüfte auf flüchtige Säuren durch Behandlung der Nährlösung mit Schwefelsäure und Wasserdampfdestillation, und in der Tat reagierte das Destillat sauer. Doch war der Rückstand nach dem Eindampfen zu gering, als daß er zu fassen gewesen wäre. Um den Störungen durch die säurebildenden Bakterien zu entgehen, habe ich weiterhin Titrationsversuche mit Reinkulturen gemacht, und mit solchen Formen, die Nitrat bis zu gasförmigen Produkten

reduzieren, auch Erfolg gehabt. Durch den oben beschriebenen Nitritbazillus konnte naturgemäß kein Alkali, das an Stickstoff gebunden war, frei werden. Die Kulturen wurden nur infolge der assimilierten Säure des zitronensauren Salzes so weit alkalisch, wie es schon die vorige Tabelle für 0% angezeigt.

Sonst wurden noch *Bacterium pyocyaneum* und ein anderes gasbildendes, also auch den Salpeter bis zu elementarem Stickstoff reduzierendes Stäbchen geprüft. Letzteres hatte schon öfters im Landwirtsch.-Bakteriol. Institut in Göttingen zu Denitrifikationsversuchen gedient. Die Zahlen der Tabelle 30, die die Wirkung von K-, Na-, Mg- und Ca-Nitraten veranschaulichen sollen, bedeuten dasselbe wie die der vorigen. Da das reichlich vorhandene Phosphat der Giltay-Lösung den Farbumschlag in der Flüssigkeit, auch bei Methylrot als Indikator, unscharf macht, stellte die Tüpfelprobe auf blauem und rotem Lackmuspapier die Neutralität fest.

Tabelle 30.

Verbrauch von K-, Na-, Mg- und Ca-Nitrat durch denitrifizierende Bakterien, gemessen an dem freiwerdenden Alkali. Zeichenerklärung im Text.
Bacterium pyocyaneum.

Nitrate in Proz.	KNO ₃				NaNO ₃				Mg(NO ₃) ₂			Ca(NO ₃) ₂		
	0,2 (1) ¹⁾	1 (2)	5 (3)	10 (4)	0,17 (1)	0,85 (2)	4,2 (3)	8,5 (4)	0,5 (1)	2,3 (2)	12,8 (3)	0,5 (1)	2,2 (2)	11,8 (3)
Vor der Aussaat	1,5	1,5	1,5	1,2	1,9	1,7	1,3	1,0	1,4	0,8	0,5	0,6	0,2	0,2
Alkalizunahme nach 3 Tagen	0,8	—	—	—	0,3	0,3	—	—	2,2	0,4	0,3	1,4	0,6	—
„ 5	2,6	2,4	0,5	0,2	2,6	2,7	1,0	1,2	5,4	0,9	0,6	4,5	2,8	0,7
Das andere Stäbchen.														
Vor der Aussaat	1,7	1,4	2,0	1,1	1,9	1,9	0,9	0,7	0,8	0,6	0,5	1,0	0,4	0,2
Alkalizunahme nach 5 Tagen	5,4	3,6	0,4	0,9	4,1	5,2	1,6	0,4	4,8	0,9	0,7	3,7	0,6	1,2

Die 1. Reihe der Tabelle stellt die Titrationsergebnisse vor der Beimpfung fest, die für die einzelnen, verschiedenen Nitratlösungen Abweichungen zeigten, wohl hauptsächlich durch die Anwesenheit der Phosphate. Bei den Zahlen der zwei nächsten Reihen ist die ursprüngliche Alkalität schon in Abzug gebracht, so daß sie die Zunahme der Alkalität zum Ausdruck bringen. In den KNO₃- und NaNO₃-Lösungen war nach dem Sterilisieren ein weißer Niederschlag entstanden, der in Anbetracht seiner Geringfügigkeit wohl ausgefallenes Phosphat sein konnte. Die Mg(NO₃)₂- und Ca(NO₃)₂-Lösungen, besonders die hohen Konzentrationen, enthielten aber einen so starken Niederschlag, daß die Menge Phosphat von 0,2% nicht allein in Betracht kommen konnte. Allem Anschein nach war zitronensaures Magnesium bzw. Kalzium entstanden. Eine derartige Umsetzung erklärt auch die auffallenden Ergebnisse für die Kulturflüssigkeiten mit Mg- und Ca-Nitrat, die auf andere Organismen erheblich giftiger wirkten als die Alkalinitrate. Besonders auffallend ist der vollkommen ungehemmte Nitratverbrauch in der schwächsten, 0,5proz., Mg- bzw. Ca-Nitratlösung. Hier kommen Mg und Ca in der Lösung gar nicht zur Geltung, sondern das durch Umsetzung entstandene NaNO₃, da die Nährlösung zitronensaures Natron enthielt. Wertvoll sind also nur die Ergebnisse der Versuche über KNO₃ und NaNO₃. Diese aber weisen eine Schädigung der Bakterien von ungefähr 1% Nitrat an auf, die mit steigenden Nitratmengen sich vergrößert.

¹⁾ Gleiche Zahlen in Klammern deuten gleichmolekulare Lösungen an.

Auf die Tatsache, daß das nichtsporenbildende *Bacterium pyocyaneum* weniger widerstandsfähig gegen Nitrat ist im Vergleich mit gewissen anderen Bakterien, z. B. dem Sporenbildner *Bacillus nitrosus*, haben schon Beijerinck und Minkmann hingewiesen.

Um zu ermitteln, wie weit bei den denitrifizierenden Bakterien der osmotische Druck mitspricht, habe ich die Wirkung von $MgSO_4$ -Zusätzen zur Giltay-Lösung (also 0,2% Na-Nitrat) auf *Bacterium pyocyaneum* untersucht. Zur Anwendung kamen 12,3% und 24,6% $MgSO_4$, die 5 bzw. 10% KNO_3 äquimolekular sind. Tabelle 31.

Tabelle 31.

Bacterium pyocyaneum.
Giltay-Lösung + $MgSO_4$. — Zahlenerklärung s. Tab. 29.

Gleichmolekular mit: $MgSO_4$ in Proz.:		5% KNO_3	10% KNO_3
	Ohne Zusatz	12,3	24,6
Titriert zu Beginn . .	0,4	0,2	0,2
„ nach 5 Tagen .	4,2	0,4	0,2
Alkalizunahme	3,8	0,2	—

Danach kommt die schädigende Wirkung des Mg-Sulfats der der Nitrate gleich. Vielleicht wird aber die etwa vorhandene Giftigkeit der Nitrate nur verdeckt durch die fördernden Eigenschaften des Salpeters, die darin bestehen, daß er denitrifizierenden Bakterien Stickstoff als Nährmittel und Sauerstoff zur Atmung liefern kann. Auch ist zu berücksichtigen, daß die Nitrate hier durch Reduktion allmählich verschwinden und dann nicht mehr giftig wirken können, bei stärkeren Konzentrationen natürlich langsamer. Falls ich aber annehme, daß der Salpeter für gewisse denitrifizierende Bakterien keine spezifische Giftigkeit besitzt, ist es das Nächstliegende, die mit steigenden Konzentrationen des Nitrats wie des Mg-Sulfats allmählich größer werdenden Schädigungen dem osmotischen Druck zuzuschreiben. Eine Giftwirkung des Mg-Sulfats ist nicht wahrscheinlich, da ich bei allen von mir untersuchten Organismen keine solche verzeichnen konnte. Jedenfalls kann ich das untersuchte Bakterium, das seine optimalen Bedingungen in sehr schwach konzentrierten Lösungen findet, hinsichtlich seiner Widerstandsfähigkeit gegen den osmotischen Druck nicht ohne weiteres in Parallele stellen mit Pilzen, welche nach meinen Versuchen hohe Mg-Sulfatkonzentrationen ohne Schädigungen ertragen, und von denen nach Klebs einige sogar erst bei stärkeren Konzentrationen sich günstig entfalten können.

Befriedigendere Resultate lieferten mir Milchsäurebakterien. Für diese Gruppe ist ein brauchbarer Maßstab für die Größe der Schädigung der Entwicklung die Bildung von Milchsäure aus Milchzucker. Vorversuche wurden mit unsteriler Milch ohne Beimpfung gemacht. Je nach den verschiedenen Nitratzusätzen wurde sie mehr oder weniger schnell sauer. Doch zeigte die Titration Schwankungen in der Säuerung an, die offenbar von Säure zehrenden Organismen in der Milch herrührten. Deshalb arbeitete ich von da ab mit Reinkulturen, die ich aus saurer Milch erhielt. Zu dem Versuch, dessen Ergebnisse ich in der Tabelle 32 wiedergebe, wurde ein langes Stäbchen benutzt, das morphologisch mit *B. lactis acidii* übereinstimmte. Zur Vorsicht wurde vor der Aussaat, die durch Pipettieren aus einer Bakterienaufschwemmung erfolgte, titriert. Doch hatten die Salze auf die Säurebildung in der verwendeten Magermilch wenig Einfluß. Da die höheren Konzentra-

tionen der Ca- und Mg-Salze das Kasein koagulierten und so ein gleichmäßiges Pipettieren für das Titrieren unmöglich machten, benutzte ich zu jedem Einzelversuche (3 Titrationen) 3 Reagensgläser mit je 5 ccm Nährlösung, die dann im ganzen titriert wurden. Die vorhandene Säure wurde vor dem Impfen und nach 1—2tägigem Wachstum im Brutzimmer bei 25° festgestellt. Titrationsvorschriften speziell für Milchsäurebestimmung fand ich bei W. Fleischmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft 1915. Die Zahlen ($\frac{1}{20}$ Säuregrad der Milch nach Soxhlet und Henkel) der Tabelle 32 geben die Anzahl ccm von $\frac{1}{4}$ n-NaOH wieder, die nötig waren, um die 5 ccm Milch zu neutralisieren. Als Indikator diente 2proz. alkoholische Phenolphthaleinlösung, für 5 ccm Milch 0,2 ccm.

Tabelle 32.

Säuerung der Milch ohne oder mit Zusatz von Nitraten oder Mg-Sulfat.
Zahlenerklärung im Text.

Salze in %	0	KNO ₃				NaNO ₃				Mg(NO ₃) ₂			Ca(NO ₃) ₂			MgSO ₄	
		0,5 (1) ¹⁾	1 (2)	5 (3)	10 (4)	0,4 (1)	0,8 (2)	4,2 (3)	8,4 (4)	1,3 (1)	2,6 (2)	12,8 (3)	1,2 (1)	2,4 (2)	11,8 (3)	1,2 (1)	12,3 (3)
Vor d. Impf.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Nach 1 Tag	1,1	0,7	0,7	0,5	0,2	0,7	0,9	0,7	0,2	0,6	0,5	0,3	0,6	0,4	0,1	0,8	0,9
„ 2 Tagen	1,2	0,9	1,1	0,8	0,2	1,0	1,1	0,9	0,2	1,1	0,5	0,3	0,6	0,5	0,1	0,9	0,9

Die Tabelle zeigt ganz die entsprechenden Verhältnisse, wie ich sie für die verschiedenen Pilze festgestellt habe in der Hemmung durch stärkere Nitratkonzentrationen und in der Verschiedenheit der einzelnen Nitrate. Auch weist Mg-Sulfat in der Konzentration V (12,3%) kaum eine Schädigung auf, was auf eine hohe Widerstandskraft gegen den osmotischen Druck schließen läßt, die der bei den Pilzen gleichkommt. Die Milchsäurebakterien erbringen also gleichermaßen den Beweis der Giftigkeit der Nitrate wie Hefen und Schimmelpilze.

Anhang.

Zum Schluß möchte ich noch kurz einige Versuche an höheren Pflanzen erwähnen. Ich beobachtete die Keimung von Gerste und Erbse in reinen Nitratlösungen und zum Vergleich in destilliertem Wasser. Die Samenkörner wurden 24 Stunden eingeweicht in reinem Wasser bzw. den entsprechenden Nitratlösungen und dann auf gewaschenen und getrockneten Sand gebracht, der mit den vorgesehenen Lösungen feucht gehalten wurde. Von den Gerstenkörnern wurden zu jedem Einzelversuch 40 Stück verwendet. Die Keimung erfolgte bei ihnen nach 1 Tage, nur in Berührung mit der verhältnismäßig starken, 1proz. Na-Nitratlösung erst nach 2 Tagen, mit der 5proz. überhaupt nicht. Diese Körner wurden bald von Schimmel befallen und faulten dann. Bald zeigten sich noch andere Unterschiede in der Anzahl der gekeimten Samen und in der Länge der Wurzeln. Zur Zeit, wo Sproß und Blättchen meßbar wurden, waren die Unterschiede schon etwas verwischt. Am deutlichsten waren sie nach 3 Tagen (Tabelle 33).

Bei 0,25% und 0,5 % Na-Nitratgehalt des den Sand feuchthaltenden Wassers übte der Salpeter eine gewisse Reizwirkung aus, wie ich aus der größeren Anzahl der gekeimten Samen schließen konnte, vielleicht durch die Zufuhr von Stickstoffnahrung. Bei höheren Konzentrationen machte

¹⁾ Die gleichen Zahlen in Klammern deuten gleichmolekulare Lösungen an.

sich eine Hemmung geltend. Auf 1proz. Nitratlösung entstand ungefähr dieselbe Anzahl von Keimlingen wie auf Sand mit reinem Wasser. Die Durchschnittslängen der Wurzeln wiesen nur Verzögerung im Wachstum auf.

Tabelle 33.

Keimung von Gerste auf Sand, getränkt mit dest. Wasser oder Na-Nitratlösungen. Aussaat 40 Stück.

Lösung	Gekeimt hatten	Durchschnittslänge der Wurzeln
Dest. Wasser	17 Stück	1 cm
„ „ mit 0,125% Na-Nitrat	17 „	0,75 „
„ „ „ 0,25 % „	36 „	0,5 „
„ „ „ 0,5 % „	33 „	0,5 „
„ „ „ 1,0 % „	16 „	0,4 „
„ „ „ 5,0 % „	0 „	0 „

Tabelle 34.

Keimung von 6 × 10-Erbesen auf Sand, getränkt mit dest. Wasser oder Na-Nitratlösungen.

Lösung	Gekeimt hatten	Durchschnittslänge der Wurzeln
Dest. Wasser	10 Stück	2,5 cm
„ „ mit 0,125% Na-Nitrat	10 „	3,0 „
„ „ „ 0,25 % „	10 „	2,5 „
„ „ „ 0,5 % „	10 „	2,0 „
„ „ „ 1,0 % „	10 „	1,2 „
„ „ „ 5,0 % „	0 „	0 „

Die Erbsenkeimlinge zeigten die Unterschiede noch deutlicher, auch am besten nach 3 Tagen der Aussaat auf Sand, Tabelle 34. Bis zu 1% Na-Nitrat keimten alle gesunden ausgelegten Körner. Bei 5% fand keine Keimung mehr statt, die Samen wurden aber sehr schnell von Schimmel befallen.

In diesem Falle war für das Wurzelwachstum eine geringe Förderung durch Salpeter sichtbar, allerdings nur durch die schwächste Konzentration 0,125% Na-Nitrat. Bei 0,25% war die Reizwirkung schon wieder ausgeglichen, und bei 0,5% und 1% wurde die Hemmung deutlich.

Als Ergebnis dieser beiden Keimversuche ist zunächst eine geringe Förderung durch den Salpeter festzustellen, der wie anzunehmen, als Nährstoff wirkt, dann aber bei stärkeren Zusätzen eine Schädigung, die schließlich bei 5% Na-Nitrat in der Lösung zum Abtöten der Samen führt. Irgendwelche Folgerungen möchte ich aus diesen Ergebnissen nicht ziehen, da die Untersuchungen nicht nach dieser Richtung hin von mir fortgesetzt worden sind. In 1. Linie müßte die Wirkung des osmotischen Druckes festgestellt werden, da wohl denkbar ist, daß die Zellen der höheren Pflanzen gegen den osmotischen Druck sehr empfindlich sind. In den günstigen Nährlösungen von Knop und von Sachs z. B. werden ihnen nur 1,62‰ bzw. 3‰ Nährsalze geboten. Ferner ist nach Pfeffer, Physiologie; Bd. 2. S. 330—331, die „optimale Konzentration“ erreicht, „wenn der totale Salzgehalt 0,2—0,5% beträgt“. „Bei einer Steigerung auf 2,5% gedeihen viele dieser Pflanzen nicht mehr oder nur kümmerlich.“ Den gleichen Einfluß des osmotischen Druckes auf keimende Samen von *Lepidium sativum* (Messungen von Wurzelhaaren) hat

auch P. Lesage (Literaturverzeichnis) beobachtet. Versuche mit derselben Pflanze, welche ich auf schwachen Nitrat- und zum Vergleich auf K-, Na-, Mg- und Ca-Sulfatlösungen (Lösungen von der Konzentration 1 und 5mal so schwachen Lösungen) und auch auf destilliertem Wasser zum Keimen brachte, zeigte mir dadurch, daß Mg- und die andern Sulfate ebenso stark, teilweise noch stärker schädigend wirkten (Wurzelhaare, die gemessen werden sollten, bildeten sich überhaupt nur in den schwächer konzentrierten Nitratlösungen), daß der osmotische Druck bei höheren Pflanzen leichter Schädigungen hervorruft als im allgemeinen bei niederen.

Die eingehenden Untersuchungen bleiben also auf niedere Organismen beschränkt, vielleicht gibt die Arbeit aber Anregung, sie auch auf höhere Pflanzen auszudehnen.

Zusammenfassung.

Zum Schluß möchte ich noch einmal die Ergebnisse meiner Arbeit zusammenfassen:

Nitratlösungen wirken giftig von bestimmter Konzentration an. Mit steigenden Konzentrationen nehmen die Schädigungen des Organismus zu bis zu einem gewissen Maximum, wo das Plasma abgetötet wird. Für eine *Saccharomyces*-Art habe ich nachgewiesen, daß die obere Grenze durch Angewöhnung auf höhere Konzentrationen verschoben werden kann.

Obere und untere Grenze werden durch die Eigenart des Organismus bestimmt. Bei manchen Arten der Kahlhefen, Schimmelpilzen und denitrifizierenden Bakterien, die Nitrate assimilieren können, werden die Grenzen offenbar festgelegt durch den mehr oder weniger großen Ausgleich der fördernden und hemmenden Wirkung des Salpeters.

Auch die Lebensbedingungen bestimmen die Widerstandsfähigkeit der Organismen mit. Z. B. nimmt die Giftigkeit des Salpeters bei steigenden Konzentrationen für Hefe in künstlichen Nährlösungen schneller zu als in Pflanzensäften, auch in diesen mit geringem Unterschied, z. B. hemmen Nitratzusätze in Zwetschenmost die Gärung und Vermehrung eher als in Rosinenmost.

Ferner können die verschiedenen Funktionen des Plasmas ungleich geschädigt werden. An der Hefe habe ich dies für Vermehrungs- und Gärfähigkeit gezeigt, bei *Aspergillus glaucus* wurde die Konidienbildung eher geschädigt als die der Perithezien.

Diese Tatsachen über die Giftigkeit der Nitrate gelten sowohl für Organismen, die Nitrate in ihren Stoffwechsel ziehen können, als auch für solche (Hefe), die dazu nicht imstande sind.

Eine Förderung der gesamten Lebenstätigkeit oder einzelner Funktionen durch Nitrate halte ich nicht für eine Reizwirkung, sondern für eine Wirkung des Stickstoffs als Nährstoff. Für die Alkohol bildende Hefe, die Salpeter ja nicht angreift, ist keine Reizwirkung festgestellt worden.

Da Schädigungen, wie ich sie an Organismen durch Einwirkung von Nitraten festgestellt habe, auf einer spezifischen Giftwirkung salpetersaurer Salze beruhen können, oder aber, besonders bei hochkonzentrierten Lösungen, auf den Wirkungen des osmotischen Druckes, oder, was am wahrscheinlichsten ist, auf den beiderlei Einflüssen, fiel mir die Aufgabe zu, den osmotischen Druck in jedem einzelnen Falle zu messen. Das geschah durch Vergleichsversuche ohne Nitrat mit $MgSO_4$, das sich als besonders geeignet erwies. Pilze, einschließlich Alkohol bildende und Kahlhefe, werden nach meinen Untersuchungen durch den osmotischen Druck der Nitrate in sehr

geringem Maße geschädigt, desgleichen Milchsäurebakterien. Nur denitrifizierende Bakterien machten mir Schwierigkeiten, so daß ich hier zu keinem sicheren Urteil kommen konnte.

Auch nach Berücksichtigung des osmotischen Druckes bleibt eine spezifische Giftigkeit der Nitrates bestehen. Diese Giftigkeit beruht bei einigen salpetersauren Salzen teilweise auf der schädigenden Wirkung der Base (die giftige Wirkung der Schwermetall-Salze schreibt man meist den Metall-Ionen zu) wie ich bei allen Versuchsobjekten nachgewiesen habe. Von den Metallen der von mir untersuchten Nitrates, dem K, Na, Mg und Ca sind das Mg und Ca sicher in Nitrates giftig, besonders stark das letztere. Die Alkalinitrates hemmen die Lebenstätigkeit des Plasmas weniger. Na-Nitrat ruft stärkere Schädigungen hervor als K-Nitrat. Doch will ich nicht sicher behaupten, daß das Na giftig sei, da vielleicht der Unterschied zwischen den beiden Alkalisalzen auf einer günstigen Wirkung des für sämtliche Organismen unentbehrlichen K liegt.

Nach Abzug der Giftigkeit der Base bleibt noch eine gewisse Giftigkeit bestehen, wie ich ausführlich an dem Beispiel der Alkohol bildenden Hefe ausgeführt habe, die ich der NO_3 -Gruppe zuschreibe. Ob die NO_3 -Gruppe als Bestandteil des undissoziierten Moleküls oder als Ion giftig wirkt, oder ob beides in Betracht kommt, ist von mir nicht entschieden worden. Auch andere Autoren, z. B. Krönig und Paul, haben weder das eine noch das andere bewiesen. Doch bin ich geneigt, den NO_3 -Ionen schädigende Wirkung zuzuerkennen, nachdem Pauli über das chemische Verhalten der Elektrolyte Eiweißkörpern gegenüber einige Aufklärungen gegeben hat.

Literatur.

- Bach, Ein Beitrag z. Frage d. Abwässerreinigung durch Salpeterzusatz. (Gesundheitsingen. Jahrg. 35. S. 341.) — Beijerinck, Zur Ernährungsphysiologie des Kahmpilzes. (Centralbl. f. Bakt. Bd. 11. 1892. S. 68.) — Beijerinck und Minkmann, Bildung u. Verbrauch v. Stickoxydul durch Bakt. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. S. 30.) — Boullanger u. Massol, Études sur les microbes nitrificateurs. (Ref. in Kochs Jahresber. Bd. 14. S. 445.) — Briant, L., The influence of nitrates in brewing. (Ref. in Kochs Jahresber. Bd. 10. S. 134.) — Clerfeyt, Ch., Expériences sur l'accout. hérédit. d. levures, etc. (Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique. Cl. d. scienc. 1901.) — Eschenhagen, Fr., Über d. Einfl. v. Lösung. verschied. Konz. a. d. Wachst. v. Schimmelpilzen. 1889. — Evans, Die Beseitig. d. Salpetersäure i. Brauwasser u. deren Einfl. a. d. Hefe. (Ref. in Kochs Jahresber. Bd. 7. S. 92.) — Fernbach u. Lanzenberg, De l'action des nitrates dans la fermentation alcoolique. (Compt. rend. de l'acad. de Paris. T. 151. 2. p. 727.) — Fitting, H., Unters. über isoton. Koeffiz. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1917.) — Fleischmann, W., Lehrb. d. Milchwirtsch. 1915. — Glaser, Über d. Desinfekt. v. Fäkal. u. städt. Sielwässern, d. Behandlung d. letzteren m. Nitrates usw. (Arch. f. Hyg. Bd. 77. 1913.) — Guth u. Keim, Die Bedeutung d. Nitrates f. d. Behandlung v. Abwasser u. Schlamm. (Gesundheitsingen. Jahrg. 35. S. 57.) — Henneberg, Biol. Studien über d. sog. Salpetergärung (Bildg. v. Stickstoffdioxyd) in Melasse usw. (Landw. Jahrb. Bd. 38. Erg.-Bd. 5. S. 329.) — Karaffa-Korbutt, v., Zur Frage d. Einfl. d. Kochsalz. a. d. Lebenstätigkeit d. Mikroorganism. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 71. 1912.) — Klebs, Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen u. Pilzen. 1896. — Klebs, Untersuch. a. d. bot. Inst. z. Tübingen. Bd. 2. 1886. — Kohlrusch, Prakt. Physik. 1910. — Krönig und Paul, Die chem. Grundlag. d. Lehre v. d. Desinfekt. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 25. 1897.) — Lafar, F., Handb. d. techn. Mycol. Bd. 1—5. — Landolt-Börnstein, Tabell. f. d. physik. Chem. 1912. — Laurent, Recherch. sur la valeur compar. des nitrates et des sels ammoniac., etc. (Ann. de l'Inst. Past. T. 3. 1889.) — Laurent, Réduct. des nitrat. par les végét. (Ibid. T. 4. 1890.) — Laurent, Recherch. physiolog. sur les Levures. (Ann. de la soc. belge de microsc. T. 14. 1890.) — Lederer, The relation of the nitrates to the putrescibility of sewages. (Journ. of infect. Dis. Vol. 13. 1913. p. 236.) — Lesage, P., Sur les limites de la germinat. des graines soumises à l'act. de solut. diverses. (Compt. rend. T. 154.

1912. p. 826.) — Lesage, P., Germinat. des graines de *Lepidium sativum* dans les solut. d'électrolytes. (Ibid. T. 164. 1917. p. 639.) — Lewandowsky, F., Wachst. v. Bakt. in Salzlösung. v. hoh. Konz. (Arch. f. Hyg. Bd. 49. 1904.) — Molliard, Rôle catalyt. du nitrate de potassium dans la fermentat. alcool. produite par le *Sterigmatocystis nigra*. (Compt. rend. T. 163. p. 570.) — Merck's Index. 1902. — Meyerhof, O., Untersuch. über d. Atmungsorg. nitrifiz. Bakt. I. (Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 164. 1916.) — Pauli, W., Verhalt. d. Eiweißkörper gegen Elektrolyte. (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 3. 1902. S. 225.) — Petterson, A., Experim. Untersuch. über d. Konservier. v. Fisch u. Fleisch m. Salzen. (Arch. f. Hyg. Bd. 37. 1900.) — Pfeffer, Physiologie. Bd. 2. S. 330—331. — Vries, H. de, Eine Methode z. Analyse d. Turgorkraft. (Jahrb. f. Bot. Bd. 14. 1884.) — Weldert, Die Behandl. des Abwassers u. d. Schlammes m. Nitraten. (Mitteil. d. Kgl. Prüf.-Anst. f. Wasservers. u. Abwässerreinig. Bd. 13. S. 96.)

Zusammenfassende Übersichten.

Nachdruck verboten.

Über im Jahre 1920 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Zuckerrübe.

Von Hofrat A. Stift, Wien.

A. Tierische Feinde.

In seinem Aufsatz über die Rübenkulturen in Nordafrika kommt Minangoïn¹⁾ zu dem Schluß, daß die Engerlinge von *Rhizotrogus* sp. als Hauptschädlinge anzusehen sind. In Frankreich haben sich Hühnerertrieb, sowie fahrbare Hühnerställe auf den Feldern bewährt; kostspieliger ist das Schwefelkohlenstoffverfahren.

Über die Erdflöhschäden 1918 in Dänemark berichtet Sofie Rostrop²⁾ wie folgt: die Hauptschädlinge auf allen kreuzblütigen Gewächsen gehören zur Gattung *Phyllostreta*; nur der Rapserrdfloh *Psylliodes chrysocephalus* auf Turnips und Steckrübe sowie der Rharbarbererrdfloh *Chaetocnema concinna* auf Zuckerrübe sind davon generell verschieden. Die gemeinste gelbstreifige *Phyllostreta* art ist *Ph. nemorum*, daneben finden sich noch *Ph. undulata* und *Ph. sinuata* als gelbstreifige, *Ph. atra*, *Ph. nigripes* und *Ph. cruciferae* als einfarbig dunkle Erdflöharten. Entwicklungsgeschichte, Lebensweise und Schadensbild einzelner Arten sind kurz gekennzeichnet. Große Teile von Jütland und die dänischen Inseln allenthalben hatten 1918 so starke Erdflöhschäden zu erleiden, daß vielfach Neuansaat vorgenommen werden mußte. Heißer, trockener Vorsommer begünstigt das Erdflöhaufreten. Abgesehen von der Witterung war aber der Einfluß gewisser Feldpraktiken unverkennbar; auf den schwereren Böden der Inseln war der stärkste Erdflöhschaden auf den im Frühjahr gedüngten und geackerten Flächen zu bemerken. Die Schäden waren am größten auf trockenen, grobscholligen und schlecht bearbeiteten Böden. Den Boden so früh als möglich fein bearbeitet zu halten, sowie die Saat möglichst früh und dicht zu bestellen, sind Maßnahmen von größter Bedeutung bei der Abwehr der Erdflöhschäden.

¹⁾ Rev. Agric. de l'Afrique du nord. Algiers. T. 18. 1920. p. 25.

²⁾ Tidskr. for Planteavl. Bd. 27. 1920. S. 216.

1918 wurde im allgemeinen zu spät gesät. Felder im April bestellt, litten weniger als die vom Mai; auch ist die Saatmenge von 4 kg für 1 ha zu gering und sollte mindestens auf 6 kg für 1 ha erhöht werden. Preßrollen an der Säemaschine begünstigen die Keimung und lassen die Erde locker zwischen den Reihen, wirken somit vorteilhafter als das übliche Walzen; ferner ermöglichen die Preßrollen das Behacken noch vor dem Erscheinen der Pflanzen, zu beginnen, eine Maßnahme, die solange wiederholt werden sollte, bis die Gefahr vorüber ist. Der gute Effekt des Hackens kann noch durch flüssigen Dung oder Salpeter (Chili oder Norge) erhöht werden. Fangmaschinen verschiedener Konstruktion, in großem Maßstabe besonders auf den Inseln verwendet, tragen bei fleißiger Anwendung zur Verminderung der Erdflöhkäfer an den größeren Pflanzen wohl viel bei, sind aber nur von geringerem Wert während der Keimungsperiode. Verschiedene chemische Bekämpfungsmittel haben im Großbetrieb wenig befriedigt, am meisten noch Nikotinlösungen mit 0,1—0,2% Nikotin, die für Gartenbetriebe und Versuchsfelder in ihrem Effekt wirksamer befunden wurden als Schweinfurtergrün; wiederholte Nikotinspritzungen (8—10 hl für 1 ha) ergaben eine Mehrausbeute von 200 kg für 1 ha. Tabakstaub, über Rettich und Kohl gestreut, rettete die Pflanzen oder verminderte, bzw. verzögerte doch den Schaden merklich.

Chittenden und Marsh¹⁾ berichten über das Auftreten des Rübenkäfers (*Monoxia puncticollis* Say) in den Rocky Mountains Staaten von Nordamerika, wo die genannte, dem Ulmenblattkäfer verwandte Schädlingsart auf Zuckerrübenfeldern durch Blattfraß ausgedehnten Schaden verursacht. Der Käfer und seine Larve fressen auf Speiserüben, Mangold und Spinat und er brütet normalerweise auf verschiedenen Unkräutern der Alkaliregion und des Küstengebietes. Die Käfer kommen im März bis April aus ihren Winterquartieren zum Vorschein und entwickeln 2 Brutten, sowie noch eine unvollständige dritte im Sommer. Ein Käferweibchen legt etwa 300—400 Eier. Giftspritzmittel (Arsen) wirkten nur unzureichend. Am besten bewährt sich das Abbrennen der Winterquartiere des Käfers, wie Grasbüschel, Unkrauthaufen und ähnlichen Abraumes zwischen Mitte November und Anfang März.

Kleine²⁾ hat sich auf Grund seiner Beobachtungen mit dem Auftreten der Wintersaateule in Pommern in den Jahren 1915—1918 beschäftigt und bringt eine Reihe wichtiger Einzelheiten und Schilderungen über diesen Schädling, der schon seit vielen Jahren als einer der gefährlichsten Feinde des Rübenbaues bekannt ist. Seine Schädigungen nehmen mitunter einen geradezu unheimlichen Umfang an. Auch Kleine hat Verluste von 75%, ja selbst 100% beobachtet. In der Abhandlung werden eingehend die folgenden Kapitel behandelt: Beobachtungsgebiet, Witterungsverhältnisse, Boden, Stärke des Befalles im allgemeinen und bei einzelnen Pflanzen, Einfluß der Vorfrucht, Bodenbearbeitung, Düngung (Stall- und Kunstdünger), verursachte Schäden und Parasitismus. Die Ausführungen sind besonders wertvoll, da sie sich vielfach auf praktische Erfahrungen stützen. Bezüglich der Bekämpfung spricht sich Kleine dahin aus, daß eine solche aussichtsreicher Natur heute noch nicht möglich ist. Hierzu fehlt es an genauen Kenntnissen der biologischen Verhältnisse des Schädlings. Für eine aussichtsvolle Bekämpfung und Einführung derselben in die Praxis ist Einfachheit der Methode die erste Forderung.

¹⁾ U. S. Rep. Agr. Bull. Nr. 892. 1920.

²⁾ Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 6. 1920. S. 244.

Weitere Mitteilungen zur Kenntnis der Wintersaateule, und zwar der heranwachsenden Raupe, bringt *Herold*¹⁾. Die Untersuchungen beziehen sich auf die Art und Stärke des Auftretens, physikalische und chemische Einflüsse der Umgebung, Bekämpfung durch Chemikalien und Gräben. Beachtenswert ist, daß *Herold* bei der Feststellung, ob mit Hilfe von Kainit die Raupen veranlaßt werden könnten, von einem befallenen Felde abzuwandern, positive Ergebnisse gehabt hat. Kainit, in der Menge von ungefähr 200 kg für den Morgen, feingemahlen aufgestreut, veranlaßte eine Massenabwanderung der Raupen in Fanggräben, wo sie dann getötet wurden. Dieses Kainit-Fanggräbenverfahren wird für weitere Versuche empfohlen. Weiter äußert sich *Herold* über den Wert und die Anlage der schon längere Zeit angewandten Gräben, die entweder unbefallene Felder schützen sollen (Schutzgräben) oder zum Fang der Raupen auf befallenen Feldern dienen (Fanggräben). Bisher haben zahlreiche Feldbeobachtungen die praktische Verwendbarkeit der Gräben als Schutz- und Fanggräben erwiesen. Verschiedene Einzelheiten, die *Herold* bezüglich der Anlage dieser Gräben bringt, sind beachtenswert.

*Zimmermann*²⁾ teilt die in den Jahren 1918 und 1919 gemachten Beobachtungen über das Auftreten der Erdraupe der Wintersaateule mit. Die schon früher angenommene Abhängigkeit der Entwicklung des Schädlings von der Witterung wurde durch die Erfahrungen des Jahres 1918 in der Richtung hin bestätigt, daß infolge der von Ende Mai bis Juli vorherrschenden kalten Witterung das Auftreten ein weitaus geringeres war. Eine Ausnahme zeigte sich nur insofern bei Zuckerrüben, als diese Pflanzen in einigen Bezirken etwas stärker befallen wurden. Zuckerrüben, die im Herbst Stallung erhielten, waren stark befallen, während Zuckerrüben, die in gleichem Schlag keinen Stallung erhalten hatten, nur einen sehr vereinzelt Befall aufwiesen. Die Raupen wurden durch Schulkinder, die außer dem Taglohn auch noch eine Prämie erhielten, schnell abgesucht. Jedes Kind konnte gut vier Rübenreihen beobachten. Wo eine Rübenpflanze umgefallen war, wurde die Erde mit den Händen etwas freigescharrt und die unmittelbar unter der Oberfläche im losen Boden befindliche Raupe bloßgelegt. Eintretender Regen Mitte Juni brachte die Raupen zum plötzlichen Verschwinden. Die Unkrautpflanzen blieben von einem Befall verschont. Das Eintreiben von Enten versagte, da diese die Rübenblätter abfraßen. Zu empfehlen ist das Ziehen von Fanggräben zum Zwecke der Verhinderung des Überwanderns von stark befallenen Beständen auf nebenliegende Kartoffeln.

Nach *Gillette*³⁾ ist der Rübenspinner (*Loxostege sticticalis* L.) in Nordkolorado, im Distrikt von Fort Collins Greeley im Sommer 1919 ungewöhnlich stark aufgetreten und hat Tausende von Acres Zuckerrübe, die etwa 25—30 cm hoch war, bis auf den Grund abgefressen. Manche weniger beschädigte Felder erholten sich nach dem Fraß wieder fast bis zu normalem Aussehen, jedoch der Rübenertrag pro Acre war empfindlich vermindert. Arsengifte, wie Parisergrün, Kalziumarsenat, Magnesiumarsenat und arsensaures Blei erwiesen sich als zuverlässig, wenn sie in der doppelten Stärke, wie gegen andere laubfressende Raupen angewendet wurden. Nach *Maxson*⁴⁾ war der Rübenspinner (*Loxostege sticticalis* L.) speziell im Sommer des Jahres 1919 besonders verheerend in den Rocky

¹⁾ Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 6. 1920. S. 302.

²⁾ Mecklenb. Landw. Wochenschr. Jahrg. 4. 1920. S. 183.

³⁾ Rep. of the Entomol. Colorado Stat. Rep. 1919. p. 22.

⁴⁾ Journ. of Econ. Entomol. Concordia. Vol. 13. 1920. p. 468.

Mountains-Staaten aufgetreten. Die erste Brut befiel eine Fläche von 172,728 Acres im Juni, die zweite Brut im Juli bis August ein Ausmaß von 7,567 Acres. Der Kampf gegen diesen Schädling war durch die Great Western Sugar Company organisiert und ist bezüglich der Methode ausführlich erörtert. Vier Staaten waren an dem Feldzug gegen diese Schmetterlingsraupe beteiligt. Parisergrün in der Menge von 3,75—4,5 kg für 1 ha ergab die besten und raschesten Erfolge bei einem Kostenaufwand von etwa 14 s, 6 d. Eine rechtzeitige und erfolgreiche Anwendung des Insektizides vermag nach Ansicht des Verf.s im großen einen Durchschnittsgewinn von über 400% für die aufgewendeten Kosten zu ergeben.

Über den nämlichen Schädling berichten schließlich Strickland und Cridle¹⁾, nach deren Angaben die Raupen des Rübenspinners in den Prärien von Canada oft in enormen Massen an wildwachsenden Pflanzen auftreten. Bei Futtermangel wandern sie dann heerartig (ähnlich der *Euxoa agrestis*) auf Kulturflächen über und greifen hier vorzugsweise Flachs und Luzerne an, lassen aber die Halmfrucht unbeschädigt; hingegen werden Rübe und niedere Gartenpflanzen meist rasch und völlig zerstört. Es erscheinen 2 Bruten im Jahre, deren Falter im Mai und Ende Juli. Man hält die Raupen von bedrohten Flächen durch tiefe Pflugfurchen ab und legt mit Erfolg als Giftköder frischgrüne Unkrautbündel aus, die mit Parisergrün benetzt oder bestäubt sind. Spritzen mit Parisergrün und Kalk (je 3 Pfd. in 100 Gallonen Wasser = 0,35%) hat sich gleichfalls als wirksam erwiesen. Bei massenhaftem Auftreten der Raupen empfiehlt es sich, zur Isolierung 2 Pflugfurchen in 5 m Abstand hintereinander anzulegen.

Bei der Bekämpfung der Runkelfliege muß nach den Erfahrungen von Dahle²⁾ bald verhauen und gut durchgehackt werden, um möglichst schnell die Larven zu vernichten. Nach dem Verhauen gibt man möglichst nach Regen oder Tau (also auf die nassen Pflänzchen) leicht löslichen Stickstoff oder Kainit. Beide wirken giftig auf die Schädlinge und anregend auf das Wachstum. Ein gutes Bekämpfungsmittel ist die Bespritzung der Rüben mittels einer 3proz. Chlorbariumlösung unter Verwendung einer Hederichspritze. Der Lösung werden zur besseren Haftbarmachung 2—3% Melasse zugesetzt. Für 1 Morgen braucht man 150 l Flüssigkeit. Die Giftlösung dringt durch die Spaltöffnungen der Blätter und durch die von dem Madenfraß hervorgerufenen Schwächungen der Epidermis und Kutikula des Blattes ein und vereckelt den Schädlingen das Weiterfressen. Vielleicht werden auch die Eier abgetötet. Dahle hat dort, wo keine Hederichspritze vorhanden gewesen ist, die Rüben anwalzen und ein 3proz. Chlorbariumgemisch mit Kainit darauf streuen lassen. Durch das Anwalzen erreicht man größere Aufstreuflächen auf den Blättern. Birkholz³⁾ hat im Jahre 1920 die Beobachtung gemacht, daß nach einem starken Auftreten der Runkelfliege die gefürchtete zweite und dritte Generation gänzlich ausblieb. Das Auftreten dieses Schädlings war bisher so stark, daß der Rübenbau immer unsicherer wurde und die Anbaufläche von Jahr zu Jahr herabgesetzt werden mußte. v. Lengerke⁴⁾ hat auch gefunden, daß trotz einer großen Eiablage im Jahre 1920 nur wenig Maden zur Entwicklung gekommen sind und der Schaden ein geringer geblieben ist. Die Eier waren, vielleicht infolge schwerer Regengüsse, Mitte Juni fast vollständig verschwunden. Die

¹⁾ Canada Dep. Agric. Entomol. Branch. Ottawa. Crop. Protect. Leaflet. 1920. Nr. 12.

²⁾ Die Dtsch. Zuckerind. Jahrg. 45. 1920. S. 335.

³⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jahrg. 40. 1920. S. 328.

⁴⁾ Ebenda. S. 343.

vorhandenen Fliegen setzten aber die Eiablage fort und es zeigten sich dann in der Folge massenhaft Maden, die empfindlich schädigten. Über die Ursachen, durch welche die Eier im Jahre 1920 zeitweise vernichtet worden sind, können nur Vermutungen (Pilzbefall?) gehegt werden. Versuche, die Eier durch Walzen der Rüben im Mai und Juni zu vernichten, schlugen fehl. Nicht aussichtslos erscheint das Fangen der Fliegen während der Zeit des Rübenaufganges bis zum Verziehen durch mit Leim bestrichene Leinwand, die man unter einer Pferdehacke oder einem anderen passenden Gestell befestigt und damit den Rübenschlag bei gutem Wetter wiederholt abfährt. Vielleicht führt auch ein Bestreuen der Blätter mit Ätzkalk oder auf kleineren Flächen ein Abpflücken und Vernichten der befallenen Blätter zum Ziele. Ein wirklich brauchbares Vernichtungsmittel gegen diesen Schädling ist noch nicht gefunden. Schwarz¹⁾ hebt hervor, daß in Deutschland in den letzten Jahren vielfach nur die erste Generation der Runkelfliege aufgetreten ist. Die Ursachen dieser Erscheinung sind noch nicht genügend geklärt. Bisher neigte man der Ansicht zu, daß die Ursachen zum Teil wenigstens, in Witterungseinflüssen zu suchen sind. Rambousek²⁾ hebt speziell hervor, daß nach seinen Beobachtungen in Böhmen vornehmlich die erste Generation geschädigt hat. Diejenigen Rübenfelder, auf denen die Fliege stark aufgetreten ist, sind vor dem Frost 40 cm tief zu ackern; ferner darf kein Stallmist, sondern nur Kunstdünger verwendet werden.

Crasner³⁾ beschäftigte sich mit der Empfänglichkeit verschiedener Pflanzen für die Spitzenkräuselkrankheit der Zuckerrübe in Nordamerika. Nach verschiedenen Beobachtungen kann die Zikade *Eutettix tenella*, die bei der Übertragung dieser Krankheit (curly top) beteiligt ist, wenn sie auf Pflanzen saugt, die für die Krankheit nicht empfänglich sind, das Krankheitsgift nicht über den ganzen Winter wirksam erhalten; auf *Atriplex polycarpa*, einer nicht anfälligen Nährpflanze, bleibt die Zikade nur bis 58 Tage lang, auf *Rumex crispus* bis 111 Tage lang ansteckungsfähig. 14 Pflanzenarten aus 8 Familien wurden als empfänglich für die Kräuselkrankheit der Zuckerrübe erkannt. Der Storchnabel, *Erodium cicutarium*, ein Unkraut, das bald nach den Winterregen erscheint und von den Zikaden als Nähr- und Brutpflanze angegangen wird, dürfte nach den vorliegenden Beobachtungen auch der häufigste Überwinterungsort für die Kräuselkrankheit sein, welche im Frühjahr von hier wieder auf die Rübe übertragen wird. Das genannte Unkraut ist allenthalben und besonders in West-Californien verbreitet. Auch Severin⁴⁾ berichtet über das Vorkommen der Rübenblattzikade *Eutettix tenella* in Californien auf verschiedenen Futterpflanzen im Laufe der Jahreszeiten. Es wurden genaue Erhebungen angestellt, um zu erfahren, wo das Insekt, das bei der Übertragung der Kräuselkrankheit der Zuckerrübe eine wichtige Rolle spielt, nach dem Verlassen der Kulturflächen anzutreffen ist; als hauptsächliche Nährpflanzen kommen verschiedene *Atriplex*arten in Betracht. Nach Stael⁵⁾ werden die Eier der Rübenblattzikade an eine Reihe verschiedener wildwachsender Unkräuter abgesetzt, die Zuckerrübe aber über Sommer für diesen Zweck vorgezogen. Von einem Weibchen wurden im Maximum 247 Eier abgesetzt. Das Eistadium beansprucht 10—15 Tage,

¹⁾ Ebenda. S. 342.

²⁾ Listy Cukrovarnické. Jahrg. 38. 1920. p. 369.

³⁾ Phytopathol. Vol. 9. 1919. p. 413.

⁴⁾ Facts. about Sugar. Vol. 8. 1919. p. 130.

⁵⁾ Journ. Agric. Res. Vol. 20. 1920. p. 245.

der Larvenzustand 25—52 Tage. Es wurden 3 verschiedene Parasiten der Zikadeneier, sowie eine Fliegenart (*Pipunculus* sp.) als Innenschmarotzer der Larven und erwachsenen Zikaden beobachtet und bezüglich ihrer Wirksamkeit gegen den Schädling studiert. In Südidaho hat der „Blatthüpfer“ nur eine Brut, in Californien hingegen 2—4 Bruten. Schon anfangs Juni erscheinen in Californien die erwachsenen Insekten auf der Rübe und suchen erst im Herbst wildwachsende Pflanzen zur Überwinterung auf. Im Gegensatz zu den Verhältnissen in Südidaho konnte in Californien kein eigentliches Überwinterungsstadium des Schädlings beobachtet werden, sondern es wurden stets nur saugende Blatthüpfer gefangen, die bei Nahrungsmangel schon nach 48 Std. eingegangen sind.

Über Grashüpfer (Heuschrecken) und ihre Bekämpfung bei Zuckerrübe und anderen Feldfrüchten berichtet Milliken¹⁾ in einem Flugblatt, in dem die schädlichsten Arten und ihre natürlichen Feinde besonders hervorgehoben sind. Zur Bekämpfung werden die üblichen Abwehrmaßnahmen angeführt.

Blin²⁾ lenkt gegenüber den hohen Nikotinpreisen die Aufmerksamkeit auf einige wohlfeilere, wirksame Ersatzmittel für Pflanzenschutz Zwecke. Ein Absud von Stengeln und Blättern der Tomatenpflanze (*Paradeis*), speziell mit Holzäsche oder Waschlauge hergestellt, wird für sehr wirksam gegen die Rübenblattlaus (*Aphis rumicis*), Hopfenblattlaus (*Phorodon humuli*), Obstblattläuse und Weinerdföhe (*Haltica ampelophaga*) erachtet. Die aktive Substanz im Tomatenlaub wäre wirksamer als im Tabakblatt. In den Blättern von *Digitalis grandiflora* ist das Digitalin ebenso wirksam wie das Nikotin. Im Juni und Juli, zur Blütezeit der Pflanze, sind die Blätter am gehaltvollsten. Durch ½stündig. Kochen von etwa 15 kg Stengel und Blättern in 80 l Wasser wird der wirksame Auszug erhalten, der als heftiges Gift nur in gut verschlossenen Flaschen und bei entsprechender Vorsicht (Gifftikette!) aufzubewahren ist. Bei Anwendung wird die Lösung mit der gleichen Wassermenge verdünnt und wären Laubverbrennungen weniger zu befürchten als bei Nikotin, Petroleumseifenbrühe und den anderen üblichen Blattlausgiften.

Nach der Beobachtung von Uzel³⁾ ist Ende April der nur 18 mm lange, etwas über ½ mm dicke, blaßgraue oder blaßbräunliche, längsreihig mit nur mit Hilfe eines Vergrößerungsglases wahrnehmbaren, blutroten Pünktchen versehene Tausendfuß, *Blaniulus guttulatus* Gerv., auf einem Rübenfelde in großer Menge durch Abfressen der Wurzeln schädlich aufgetreten. Dieser Schädling ist ein Allesfresser, da er die keimenden Samen von Rüben, Gurken, Kürbissen, Melonen, Bohnen, Mais usw. ausfrißt, die Wurzeln verschiedener Gemüse benagt, auch Kartoffeln beschädigt, auf Fallobst vorkommt und schließlich zerstörend auf Tulpen- und Hyazinthenzwiebeln, keimenden Levkoyen und keimender Lärchen- und Kiefernfaat auftritt. Sehr oft findet er sich auch im Mist, faulenden Exkrementen und auf Aas vor. Auf Zuckerrüben kommt zuweilen auch der Tausendfuß *Julus unilineatus* Koch vor. Befallene Rübenfelder sind nach Jablonowski zu walzen, wodurch den Schädlingen der Zutritt zu den jungen Pflänzchen und zu den keimenden Samen erschwert wird. Zu empfehlen ist auch das Auslegen von Kartoffelstücken als Köder. Als Köder können auch tote,

¹⁾ U. S. Dep. Agr. Washington. D. C. (Farmers Bull. 691. 1920.)

²⁾ Journ. d'Agricult. Pratique, T. 34. 1920. p. 17.

³⁾ Zeitschr. f. Zuckerind. d. Čechoslov. Rep. Jahrg. 44. (I). 1920. S. 299.

mit einer dünnen Schicht Erde bedeckte Regenwürmer und reiferes Fallobst verwendet werden. Schließlich empfiehlt S c h m i t t bei Durchführung einer zweiten Rübensaat, den Rübensamen in einer Lösung von 5 Teilen Bittersalz und 1 Teil Karbolsäure in 100 Teilen Wasser 20 Minuten (aber nicht länger) zu weichen.

M o l z ¹⁾ hat sich mit Versuchen zur Ermittlung des Einflusses äußerer Faktoren auf das Geschlechtsverhältnis des Rübennematoden beschäftigt und die Resultate seiner interessanten Forschungen eingehend mitgeteilt. Diesbezüglich muß verwiesen werden, wie es an dieser Stelle auch nur möglich ist, die wichtigsten Ergebnisse der Forschung hervorzuheben. Es wurde festgestellt, daß eine ziemlich starke Düngung der Wirtspflanze mit Rübenblätterkompost oder verrottetem Pferdemist das Geschlechtsverhältnis des Rübennematoden zugunsten der Weibchen verschoben hat, dagegen wurde aber durch eine abnorme starke Überdüngung mit nur mäßig verrottetem Pferdemist und Pferdejauche, durch die die Wirtspflanzen ungünstig beeinflusst worden sind, die relative Zahl der Männchen erhöht. Eine Ausraubung der Bodennährstoffe durch zweimalige Heranzucht von Wirtspflanzen bei erhöhter Dichtsaat war der Entstehung des männlichen Geschlechts günstig. An und für sich hat eine abnorm starke Dichtsaat die Zahl für das Geschlechtsverhältnis des Rübennematoden erhöht, also die Entstehung der Männchen gefördert. Stark entwickelte Wirtspflanzen im frühen Jugendstadium zeigten ein dem weiblichen Geschlecht günstigeres Geschlechtsverhältnis des Rübennematoden als gleichalterige schwach entwickelte Pflanzen. In unter besonders ungünstigen Entwicklungsbedingungen im Winter herangezogenen Kümmerpflänzchen von Sommerrüben entstanden in erheblichem Grade vorwiegend nur Männchen. Die Größe der assimilierenden Blattfläche der Wirtspflanze war bei jungen Pflanzen derselben Art von großem Einfluß auf das Geschlechtsverhältnis. Je größer die Blattfläche war, um so günstiger gestaltete sich das Geschlechtsverhältnis für die Weibchen und umgekehrt. Durch eine künstliche Verkleinerung der Assimilationsflächen der Wirtspflanzen wurde die Entstehung des männlichen Geschlechts deutlich gefördert. Von Einfluß auf das Geschlechtsverhältnis war auch die Pflanzenart. Die Zuckerrüben zeigten sich der Entstehung des weiblichen Geschlechts besonders günstig, was die leichte Ausbreitung der Nematoden gerade auf dieser Wirtspflanze ursächlich begründet. Treten noch hinzu, wie eingangs hervorgehoben, die Verhältnisse einer starken Düngung und weiterhin eine rasche Aufeinanderfolge nematodenfreundlicher Pflanzen im Fruchtwechsel, dann ist die Basis für ein abnorm starkes und damit schädigendes Auftreten dieses Parasiten, da das Geschlechtsverhältnis auf den Umfang der Vermehrung einer Art von entscheidendem Einfluß ist, geschaffen. Die Nematodenfrage hängt also mit der Düngung und der Pflanzenart aufs innigste zusammen. Die Rübenmüdigkeit infolge Nematodenbefalls ist eine mittelbare Folge langjährig gesteigerter Stickstoffdüngung und rascher Aufeinanderfolge der Zuckerrüben im Fruchtwechsel. Starke Düngung mit stickstoffhaltigen und humosen Stoffen, auch mit Rübenblättern, fördert in gleicher Weise wie die Zuckerrüben selbst die Entstehung des weiblichen Geschlechts, was gleichbedeutend mit stärkerer Vermehrung und Ausbreitung der Rübennematoden ist. M ü l l e r und M o l z ²⁾ haben sich in eingehender Weise mit der Bekämpfung der Rübennematoden mittels der abgeänderten Fangpflanzenmethode von K ü h n

¹⁾ Landw. Jahrb. Bd. 54. 1920. S. 769. 2 Abb. u. 3 Taf.

²⁾ Landw. Jahrb. Bd. 54. 1920. S. 747.

beschäftigt. Auf die überaus interessanten Forschungen kann auch nicht näher eingegangen werden und seien nur die wichtigsten Ergebnisse hervorgehoben. Es wurde vor allem festgestellt, daß zur Bekämpfung der Nematoden statt der Vernichtung der Fangpflanzen durch die zahlreichen und kostspieligen Gespannarbeiten nach Kühn auch mit Erfolg deren Abtötung mittels einer 30proz. Lösung von Eisenvitriol oder mit einem anderen Unkrautbekämpfungsmittel bewirkt werden kann. Bei Anwendung von Eisenvitriollösung ist es möglich, die erste Fangpflanzensaat in die Getreidevorfrucht zu legen und zwei Fangpflanzensaaen folgen dann nach der Ernte. Die Wirkung des neuen Vernichtungsverfahrens beruht darauf, daß nach dem rechtzeitigen Abtöten der oberirdischen Pflanzenorgane wohl noch eine kurzdauernde Weiterentwicklung der Nematoden innerhalb der im Bodenverband verbleibenden Wurzeln stattfindet, die bei den Männchen sogar bis zum Freiwerden aus den Puppenhüllen führt, bei den Weibchen aber bei rechtzeitiger Anwendung des Verfahrens es niemals zur Eierentwicklung kommen läßt. Von den in eine Pflanze eingewanderten Nematoden wandert ein Teil nach dem Abtöten der oberirdischen Organe wieder aus, doch wird dieser Nachteil dadurch größtenteils wieder aufgehoben, daß nach dem Entfernen der oberirdischen Pflanzenteile in den folgenden Tagen noch weiterhin Nematoden in die Wurzeln einwandern. Die zahlenmäßige Größe der Einwanderung der Nematoden in die Pflanze wird nur in mäßigem Grade durch die Dichte der Saat beeinflusst, woraus sich für die Praxis die Lehre ergibt, einen möglichst dichten und gleichmäßig verteilten Fangpflanzenbestand unter Anwendung der Breit- und nicht der Drillsaat zu erstreben.

Über Lebensweise und Schadensbedeutung der Rüben- oder Hafernematoden (*Heterodera schachtii*) bringt eine holländische Flugschrift¹⁾ kurzgefaßte Angaben nebst Gegenüberstellung der zumeist bevorzugten Nährpflanzen, sowie der hauptsächlich verschonten Kulturpflanzen. Richtiger Fruchtwechsel (mit Klee, Flachs, Kartoffel, Zwiebel, Roggen, Karfiol usw.) und die Kühnsche Fangpflanzenmethode sind als Abwehrmaßnahmen erörtert.

Bei den Versuchen zur Bekämpfung des Wurzelälchens (*Heterodera radiculicola*) kommt Byars²⁾ in Amerika zu dem Ergebnis, daß die Anwendung von Blausäuregas, das sich wirksamer als alle übrigen versuchten Chemikalien erwies, zur Bodendesinfektion in lehmigen Böden und in Großbetrieben nicht von Bedeutung ist. Der Effekt wurde sowohl mit pulverförmiger als auch mit flüssiger Form des Giftes erzielt und es wurden hierbei Mengen im Verhältnis von 3600—5400 Pfd. für 1 Acre (etwa 32—49 kg für 1 ha) verwendet.

Nach Byars und Gilbert³⁾ können sowohl das Wurzelälchen (*Heterodera radiculicola*), als auch Pilzfäulen durch *Rizoctonia* und *Phythium debaryanum* mittels Desinfektion der Erde mit heißem Wasser (98° C) in Kleinbetrieben bekämpft werden. Bei 10-cm-Töpfen genügt ein 5 Minuten langes Untertauchen; im Mistbeet sind 7 Gallonen Heißwasser (98° C) für 1 Kubikfuß (etwa 26,5 l für 0,028 ccm³) Erde erforderlich; für flache Anzuchtstischen im Format 14 × 30 × 3 cm sind 4,5 Gallonen (etwa 17 l) kochenden Wassers nötig. In allen Fällen der Erdinfektion war Steigerung der Keimkraft, des Wachstums und der Größe der im

¹⁾ Phytopath. Dienst. Flugschr. Nr. 20. Wageningen 1919.

²⁾ Phytopathology. 1919. p. 93.

³⁾ U. S. Dep. Agric. Bull. Nr. 818. 1920.

derart behandelten Boden gezogenen Pflanzen auffällig. Die pathogenen Organismen gehen zugrunde, wenn die Bodentemperatur 30—60 Minuten lang über 55° C erhalten wird, was an einem etwa 7—10 cm tief eingesenkten Thermometer abzulesen ist.

B. Pflanzliche Feinde.

Seeliger¹⁾ erörtert die Frage des normalen Vorganges beim Absterben der primären Rinde und die Abänderung dieses Vorganges durch Wurzelbranderreger, wobei er zu den folgenden Ergebnissen gelangt: 1. Die Abstoßung der primären Rinde bei *Beta vulgaris* L. vollzieht sich bei Abwesenheit parasitischer Pilze ohne Verfärbung des Rindengewebes. Junge Rüben tragen zurzeit des Verziehens auf ihrem oberen Teil (Wurzelhals und Hyperkotyl) unverfärbte Rindengewebereste. 2. Bei Anwesenheit parasitischer Pilze ist das Absterben der primären Rinde stets mit der Verfärbung des befallenen Gewebes (grünbraun, braun, schwarzbraun) begleitet. 3. Die Verfärbung der zurzeit des Verziehens auf den Hyperkotyl haftenden Rindengewebereste kann stammen: a) von leichter Infektion, bei denen die Hauptentwicklung des Pilzes während des Abstoßungsvorganges der Rinde eintritt, b) von schweren Infektionen (typischer Wurzelbrand), bei denen die Hauptentwicklung des Pilzes schon vor der Abstoßung der Rinde eingetreten ist (ausgeheilter Wurzelbrand). 4. Pflanzen der unter 3. beschriebenen Typen können sich zurzeit des Verziehens so ähneln, daß ein Schluß von dem Vorhandensein verfärbter Rindengewebereste auf den Grad der überstandenen Infektion nicht möglich ist.

Der Wurzelbrand durch *Phoma betae* ist auch unter den Krankheiten, welche bei der Feldbegutachtung in Holland²⁾ zu beobachten wären, hervorgehoben. Saatbeize (Untertauchen) in 2proz. Kupfervitriollösung über 12—18 Std. (bzw. das Benetzen und Umschaukeln in 5proz. Kupfervitriollösung), oder in 0,1proz. Sublimatlösung (bzw. das Benetzen und Umschaukeln in 1,4proz. Sublimatlösung) ergibt gute Bekämpfungsergebnisse gegen den Pilz, welcher dem Saatgut anhaftet und so verbreitet werden kann. Außerdem gibt es aber noch zwei andere Pilze als Wurzelbranderreger, welche nicht mit der Saat verbreitet werden und ungünstige Bodenbeschaffenheit, die gleichfalls die Erscheinungen des Wurzelbrandes verursachen. Das Krankheitsbild ist eingehend geschildert. Die rasch verlaufende Form ist auch als „Herzfüule“ der Rübe bekannt.

Über den Wurzelbrand bringt auch ein Flugblatt des Phytopath. Dienstes zu Wageningen³⁾ eine kurzgefaßte Aufklärung. Als Erreger sind drei verschiedene Pilze anzusehen, denen durch schlechte Keimungsbedingungen, wie naßkalte Böden und verkrustete Erdoberfläche vorgearbeitet wird. Zwei von den in Betracht kommenden Pilzarten leben im Boden (*Pythium Debaryanum* und *Aphanomyces laevis*) und befallen die Pflanzen von außen her, *Phoma betae* hingegen, der von deutschen Untersuchern am häufigsten beim Rübenwurzelbrand angetroffen wurde, haftet am Saatgut und wird damit verschleppt. Die Krankheitserscheinungen sind ausführlich erörtert. Zur Abwehr wird Saatbeize mit Lösungen von Kupfervitriol oder Sublimat empfohlen, und zwar entweder im Tauchverfahren (12—18 Std. lang in 2% Kupfervitriol bzw. 0,1% Sublimat) — für

¹⁾ Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstw. Bd. 10. 1919. S. 141.

²⁾ Verslagen en Mededeel. Phytopath. Dienst. Nr. 11. Wageningen 1920.

³⁾ Phytopath. Dienst. Vlugsch. Wageningen 1920.

100 kg Saatgut sind 4 l Beizflüssigkeit erforderlich — oder im Benetzungsverfahren mit 5% Kupfervitriol bzw. 1,4% Sublimat (für 1 kg nur $\frac{3}{4}$ l Lösung erforderlich). Eifrige Bodenbearbeitung, vor allem das Behacken der nach Schlagregen verkrusteten Bodenoberfläche, und eine Strukturverbesserung durch reiche Kalkgaben (6000—9000 kg ungelöschten Kalk für 1 ha) können neben der Beize zur Bekämpfung des Wurzelbrandes empfohlen werden.

Eine eigenartige Form von Wurzelbrand an Rübenpflanzen wurde in Holland¹⁾ im Jahre 1919 beobachtet und kurz gekennzeichnet, wobei aus den geschwärtzten Wurzelälchen die bekannten branderregenden Pilze zu züchten nicht gelang. Die Krankheitsursache scheint hier vielmehr in ungünstiger Bodenstruktur gelegen zu sein. Reiche Kalkgaben (6000—9000 kg für 1 ha) mit darauffolgendem Chidung (400 kg für 1 ha) hat einen auffallend günstigen Einfluß zur Beseitigung dieser Krankheitserscheinung gezeigt.

S p a h r ²⁾ empfiehlt zur Bekämpfung der Herzfäule der Rüben folgende Maßnahmen: 1. Beizen der Saat a) mit Uspulun. 200 g Uspulun, 80 l Wasser (ausreichend für 20 kg Rübenknäule). Beizdauer 6—8 Std., b) mit Bordeauxbrühe. 2 kg Kupfervitriol, 2 kg Ätzkalk, 100 l Wasser. Beizdauer 2 Std. 2. Keine zu starken Salpetergaben und Unterlassung der Düngung mit Scheidekalk. Auch sind die Rüben nicht nach im Herbst untergebrachter Gründüngung anzubauen. In allen diesen Fällen wird die Blattentwicklung zu frühzeitig stark gefördert. 3. Tiefes Pflügen, damit sich die Pflanzen besser mit Wasser versorgen können. 4. Enge Stellung der Rüben und spätes Säen, wodurch verhindert wird, daß bei eintretender Trockenheit die Rüben eine zu starke Blattentwicklung aufweisen. 5. Vorsichtiges Abblatten in der Weise, daß man die Blätter einer Rübe ungefähr 4—8 cm über dem Blattansatz mit einem Messer abschneidet. Der Ertrag leidet wohl dadurch, doch erhält man gesunde Rüben. 6. Sofortige Entfernung der kranken Pflanzen, die verfüttert oder eingesäuert werden (jedenfalls aber mit gebotener Vorsicht). M o l z ³⁾ hat im Jahre 1913 auf der Azoreninsel S. Miguel die in Deutschland fast unbekanntes T y p h u l a - Fäule der Zuckerrüben studiert, die hier zu den gefährlichsten Schädlingen zählt und sich in der Weise zeigt, daß die Blätter vom Rande an vergilben und dürr werden, wobei sie häufig eine schwärzliche Farbe annehmen. Später stirbt die ganze Pflanze ab, nachdem auch die Wurzel zugrunde geht. Die Erde im Umkreis der erkrankten Rübe ist mit zahlreichen Myzelfäden durchflochten. Beim Durchschneiden einer schwächer erkrankten Rübe zeigen sich zunächst nur die peripheren Teile angegriffen, die von grauer Farbe und morscher, speckiger Beschaffenheit sind. Später greift der Krankheitsprozeß weiter um sich und führt schließlich zu einer Fäulnis der ganzen Wurzel. Die Krankheit wird durch den zu den H y m e n o m y c e t e n und hier zur Familie der C l a v a r i a c e a e gehörenden Pilz T y p h u l a b e t a e verursacht, dessen Lebensverhältnisse eingehend studiert und beschrieben werden. Diese Versuche lassen deutlich erkennen, daß große Luftfeuchtigkeit eine Hauptbedingung für das Myzelwachstum des Pilzes ist. Weiter wurde ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem am Wurzelkörper stattfindenden Fraß der Wintersaateule (A g r o t i s e g e t u m) und der T y p h u l a - Infektion beobachtet. Als Kohlenstoffquelle dient dem Pilz der Zucker der Rübe. Bei sehr schwachem Zuckergehalt des Nährmediums ist das Wachstum des Myzels nur gering. Aus

¹⁾ Verslagen en Mededeel. Phytopath. Dienst. Wageningen 1920. S. 16 u. 38.

²⁾ Hess. Landw. Zeitschr. Jahrg. 90. 1920. S. 172.

³⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Jahrg. 30. 1920. S. 121. 8 Abb.

diesem Grunde erkranken auch ganz junge Rüben nur selten an der *Typhula*-Fäule. Bei reichlicher Feuchtigkeit in der umgebenden Luft kann als Kohlenstoffquelle auch Zellulose dienen. Zur Bekämpfung der Krankheit werden folgende Maßnahmen empfohlen: Bekämpfung der Raupen der Wintersaateule; ausreichende Standweite der Rüben in der Reihe (mindestens 25—30 cm für die Azoren, da die Infektionsgröße wächst, je enger die Rüben stehen); fleißiges Behacken (damit der kapillare Aufstieg des Bodenwassers bis zur Oberfläche nicht gehemmt wird); Förderung der Stallmistwirtschaft und regelmäßige Düngung der Felder mit Stallmist, wodurch zugleich eine Vermehrung der *Typhula*-feindlichen Mikrofauna erreicht wird; sachgemäße Ernährung der Rüben auch mit Kunstdünger (derart reichlich gedüngte Felder litten wenig an der Krankheit) und endlich Entfernung der erkrankten Rüben samt der an den Wurzeln anhaftenden Erde vor der Ernte. Auf stärker erkrankten Feldern sollen Zuckerrüben erst nach 4 Jahren wieder gebaut werden.

C. Berichte.

Ferdinandson und Rostrup¹⁾ führen in ihrem Bericht über die Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Jahre 1919 in Dänemark auf Rübe (Zuckerrübe, Runkelrübe usw.) die Mosaikkrankheit als ziemlich schädlich an Samenrüben auf; am stärksten litt die Sorte Barres, daneben Eckendorfer, Elvatham u. a. Schorf durch *Actinomyces* arten war auf allen Rübenarten zu finden. Wurzelbrand durch *Pythium Debaryanum* trat besonders auf wasserarmen, kalkreichen, schlecht gedüngten Böden auf, wo Rübe in 2jährigem Turnus folgte. *Peronospora schachtii* war stark vertreten. Trockenfäule durch *Phoma betae* hat stellenweise die eingemietete Runkelrübe und die Samenrübe geschädigt; die Krankheit stellt sich im Keimlingsalter der Rübe ein, wird also in erster Linie durch alle Maßnahmen, welche die Keimkraft begünstigen, zu beheben versucht werden müssen. Rübenrost (*Uromyces betae*) war ziemlich häufig. Aaskäferlarven (*Silpha opaca*) traten im Mai und Juni in ungeheueren Massen auf; das vorzeitige Vereinzeln wird bei Aaskäferauftreten direkt für gefährlich gehalten; es scheint, daß verunkrautete Tafeln den Angriff leichter überstehen als gesäuberte Felder. Das beste gegen Aaskäfer, wie gegen Erdflöhe, die beide bei trockenem Vorsommer am meisten schaden, ist, auf möglichst gute Keim- und Wachstumsbedingungen hinarbeiten. Der Schildkäfer (*Cassida nebulosa*) war wenig bemerkbar; ebensowenig war die schwarze Rübenblattlaus (*Aphis papaveris*) häufig. Die Runkelfliege (*Anthomyia conformis*) begann im Mai bis Juni zu minieren und speziell an den jüngeren Pflänzchen zu schädigen. Der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*) wurde auf Futter-, Zucker- und Runkelrübe beobachtet. Die Engerlinge vom Maikäfer (*Melolontha vulgaris*) schädigten stark an Runkelrüben und Futterzuckerrüben, desgleichen Tausendfüßer (*Blanjulus guttatus*) an Zucker- und Runkelrübe. Auch Drahtwürmer (*Agrion lineatus*) wurden bemerkt. Gegen die Bleichfleckenkrankheit (*Lyspletsyge*), die auch auf Runkelrübe bemerkt wurde, hat sich Ausstreuen von Mangansulfat oder Überbrausen mit einer wässrigen Lösung desselben Mittels als wirksam erwiesen; auch schwefelsaures Ammoniak ist ein gutes Bekämpfungsmittel.

¹⁾ Tidsskr. for Planteavl. Bd. 27. 1920. S. 412 u. 450.

Als die wichtigsten Rübenschädlinge in Schweden, über deren Bekämpfung **K e m n e r**¹⁾ zumeist auf Grund eigener Erfahrungen berichtet, werden Aaskäfer (*Blitophaga opaca*), Erdflöhe (*Chaetocnema concinna*), Drahtwürmer (*Agriotes lineatus* und *Corymbites aeneus*), Erdraupen (*Agrotis segetum*), Gammaeule (*Plusia gamma*), der Kartoffelstammbohrer (*Hydroecia micacea*), Runkelfliege (*Pegomya hyoscyami*) und das Rübenälchen (*Heterodera schachtii*) eingehend erörtert.

¹⁾ Meddel. 199. Centralanst. försöksväs. jordbruksomradet. Entomolog. Abt. Nr. 35. Linköping 1920; 30 pp.

Berichtigung.

In der zusammenfassenden Übersicht im Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 53. Nr. 4/12, betitelt Forschungsergebnisse sind einige Druckfehler stehen geblieben. Es soll richtig heißen:

Seite 84, Zeile 2, anstelle *Bact. amylobacter*: *Bac. amylobacter*.

Seite 86, Zeile 12, anstelle $R.C \llcorner_H$: $R.C \llcorner_H^O$

Seite 92, Zeile 20, anstelle Janke (1): Janke (7).

Seite 102, Zeile 26, anstelle 6 bis 9° C: —6 bis —9° C.

Seite 110, Zeile 2 von unten, anstelle Buchenkerne: Buchelkerne.

Dr. J a n k e.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

- Böttger, Hildegund**, Über die Giftwirkungen der Nitrate auf niedere Organismen. 220
Dietel, P., Versuche über die Keimungsbedingungen der Teleutosporen einiger Uredineen. 215
Stern, Wilhelm, Zur Bestimmung und hygienischen Bedeutung des Colititers (das Hermannstädter Ozonwasser). 209

Zusammenfassende Übersichten.

- Stift, A.**, Über im Jahre 1920 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Zuckerrübe. 261

Berichtigung, S. 272.

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 6. Juli 1921.

Hofbuchdruckerel Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 54. No. 11|19.

Ausgegeben am 2. September 1921.

Zusammenfassende Übersichten.

Nachdruck verboten.

Ergebnisse amerikanischer, britischer und französischer Arbeiten auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Bakteriologie aus den Jahren 1915—1920.

Von Dr. F. Löhnis.

Um die durch den Krieg und seine Folgen verursachten Lücken in der Berichterstattung einigermaßen überbrücken zu helfen, sollen nachstehend diejenigen amerikanischen, britischen und französischen Veröffentlichungen landwirtschaftlich-bakteriologischen Inhalts aus den Jahren 1915—1920 zusammenfassend besprochen werden, die als beachtenswert gelten können. Ausschließlich praktischen Gesichtspunkten Rechnung tragende Beiträge sind nicht mit aufgeführt; das gleiche gilt für solche Veröffentlichungen, die, obwohl im wissenschaftlichen Gewande erscheinend, lediglich Wiederholungen aus nicht erwähnten älteren Arbeiten bringen. Die neuerdings von verschiedenen Seiten befürwortete Einengung der Wissenschaft nach nationalistisch-chauvinistischen Gesichtspunkten ist dieser Art von Pseudowissenschaft besonders förderlich. Wenn es schicklich ist, die „feindliche“ Literatur nicht mehr zu erwähnen, kann man ja um so ausgiebiger daraus abschreiben.

Bei der Einteilung des Materiales folge ich der für mein „Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie“ gewählten Anordnung. Die Zahlen in () verweisen auf die Literatur-Zusammenstellung am Ende des Referates.

I.

Mikroorganismen in Futtermitteln.

Chemie und Mikrobiologie des Sauerfutters, insbesondere des Maises, sind von amerikanischen Autoren erneut eingehend bearbeitet worden. Für England hat F. Smith (19) die Wichtigkeit dieser Forschungen betont, unter Hinweis darauf, daß in Amerika jetzt mehr als 750 000 Silos in Benutzung sind. Die geänderten wirtschaftlichen Verhältnisse machen ausgedehnte Verwendung von Sauerfutter auch für den europäischen Kontinent von großer Bedeutung. Allerdings ist der für Amerika fast allein in Betracht kommende Mais nicht für die nördliche Hälfte Europas geeignet, da gutes Sauerfutter mit geringen Verlusten (10% und weniger) im praktischen Betriebe aus ihm nur hergestellt werden kann, wenn er mindestens dasjenige Reifestadium erreicht hat, in dem die Körner beginnen hart zu werden. Mehrfach ist für die Nordstaaten der Union sowie für Kanada, wo ebenfalls der Mais unsicher ist, die Einsäuerung von Sonnenblumen empfohlen worden (1). Doch sind die Meinungen über den Wert solchen Sauerfutters geteilt. Gemenge von Erbsen, Wicken, Hafer und Gerste, das ebenfalls erst im Beginn der Körnerreife einzusäuern ist, ist für solche Gebiete entschieden von höhe-

rem Werte (10, 21). Wenig günstig waren leider bisher die Ergebnisse mit Luzerne und Klee (8, 12, 20), auch trotz Beigabe von Melasse, Stroh, Maismehl oder anderen Kohlenhydratträgern. Daß gerade Mais nicht nur chemisch, sondern auch bakteriologisch (ähnlich wie das Kraut) zur Einsäuerung hervorragend geeignet ist, wies Sherman (17) nach. Er bezeichnet die Maispflanze geradezu als die natürliche Wohnstätte von Laktobazillen; selbst 1½ Jahr altes Maisstroh wies deren noch 1000 im g auf, und vollkommen ausgereiftes Maisstroh lieferte nach ausreichender Anfeuchtung mit Wasser ganz normale Silage (18). Fred und Petersen (6) haben einen von ihnen besonders häufig aufgefundenen Laktobazillens Stamm, oder nach ihrer Auffassung eine neue „Art“ (*Lactobacillus pentoaceticus*) eingehend biochemisch geprüft. Pentosen und Hexosen (speziell Xylose und Glukose) werden zu Milchsäure, Essigsäure, Alkohol und Kohlensäure umgesetzt; Fruktose liefert Mannit. Das Verhältnis von Essigsäure zu Milchsäure wurde in jungen Kulturen wie 1 : 8 gefunden, in älteren dagegen wie 1 : 2 (infolge Vergärung der Laktate). Das intermediäre Auftreten von Azetaldehyd bei der Alkoholbildung wurde (nach der Abfangmethode) gleichfalls festgestellt. Der Gehalt des Sauermaises an Mannit kann sehr hoch ansteigen; Dox und Plaisance (4) fanden davon 1,5–5,6%. An Säuren ermittelte Neidig (12) in Futter verschiedener Herkunft die folgenden Mengen (berechnet auf je 100 g Trockenmasse):

Sauerfutter aus	Essigsäure	Propionsäure	Buttersäure	Milchsäure
Mais	1,8—4,0	0,2—0,3	0	4,0—6,1
Sonnenblumen	1,1—3,4	0,0—0,4	0,0—3,1	1,5—3,5
Hafer	0,8	0,5	0	4,0
Erbsen	1,9	0,1	0	6,0
Hafer und Erbsen	1,5—2,2	0,1—0,2	0	4,6—5,0
Klee	2,7	0,2	0	2,6
Klee und Stroh	2,0—2,5	0,2	0	2,8—2,9
Luzerne	3,8	0,5	?	Spur
Luzerne und Stroh	1,4—2,0	0,2—1,0	1,2—2,2	0

Die Überlegenheit von Mais, Hafer und Erbsen tritt wieder deutlich hervor. Daß gutes Sauerfutter besonders reich an Laktobazillen ist, wurde auch von Hunter und Bushnell (9) betont, die diese Organismen doppelt unrichtig „*Bacterium bulgaricus*“ nennen.

Da gerade jetzt vielfach in Deutschland und in der Schweiz einem Einsäuerungsverfahren erneut das Wort geredet wird, bei dem die Steigerung der Temperatur auf 50° C und eine Verminderung der Säurebildung als besonders wichtig hingestellt werden, trotzdem schon einmal vor etwa 30 Jahren recht ungünstige Erfahrungen mit solcher „Süßfutterbereitung“ in Deutschland gesammelt worden sind, ist wohl zu beachten, daß diese früher auch in Amerika weitverbreiteten Annahmen jetzt als durchaus unzutreffend allgemein verlassen sind. Während vor 10 Jahren in meinem „Handbuch“ nur wenige Autoren zitiert werden konnten, die auch für Maissilage eine Erwärmung auf nur etwa 25—30° C und kräftige Säuerung als erstrebenswert bezeichneten, sind heute sämtliche Versuchsansteller dieser Ansicht (5, 7, 18). Die im Sauerfutter besonders erwünschten Laktobazillen haben ihr Temperaturoptimum bei 27° C (14); Impfversuche waren erfolgreich (14). Im übrigen bleibt aber die schon seit Jahrzehnten vertretene Ansicht zu

Recht bestehen, daß Pflanzenenzyme und Mikroorganismen gemeinsam am Werke sind (7, 8, 11). Die Wichtigkeit einer kräftigen Milchsäurebildung tritt besonders insofern deutlich hervor, als dadurch die stets anwesenden Sporen anaerober Bazillen am Auskeimen verhindert werden, namentlich gilt dies für *B. botulinus*, dessen Sporen Buckley und Shippen (2) an Grünfutter weitverbreitet vorfanden, sowie für die Buttersäurebazillen, die sich in der Schweiz als Bewohner des bei 50° C bereiteten Gärfutters als recht nachteilig für die Käseerei erwiesen haben. Die zahlreichen Schweizer Käseereien im Staate Wisconsin haben bei Sauermaisfütterung keine derartigen Übelstände zu verzeichnen gehabt (16).

Einen interessanten Beitrag zur Geschichte der Sauerfutterbereitung hat Carrier (3) veröffentlicht. Er weist insbesondere darauf hin, daß Goffart zu Unrecht in Amerika als „Vater der Silage“ gelte. Tatsächlich sei die Einsäuerung von Grünfutter schon im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts in Deutschland und Ungarn üblich gewesen, und bereits 1843 habe J. F. Johnston die Aufmerksamkeit der englischen Farmer auf dieses Verfahren gelenkt. Grünmais ist zuerst 1861 von Adolf Reihlen in der Nähe von Stuttgart eingesäuert worden; im „Württembergischen Wochenblatt“ von 1862 und 1865 finden sich seine Berichte. Diese wurden 1870 von Vilmorin-Andrieux übersetzt und im „Journal d'agriculture pratique“ veröffentlicht; sie gaben zu zahlreichen Versuchen in Frankreich Veranlassung, an denen sich seit 1873 auch Goffart beteiligte. Eine amerikanische Übersetzung von dessen Preisschrift wurde erst 1879 in New York veröffentlicht; aber schon seit 1875 hatten sich Fr. Morris in Maryland und M. Miles in Illinois mit der Sauermaisbereitung beschäftigt, die später von F. H. King in Wisconsin zur höchsten Entwicklung gebracht worden ist. Ihm ist auch hauptsächlich die Ausgestaltung der für die amerikanischen Farmen so charakteristischen Futtertürme zu verdanken. Neuerdings macht sich allerdings in dieser Hinsicht ebenfalls zum Teil eine rückläufige Bewegung geltend; besonders in den regenarmen Gebieten (Arizona, Oklahoma, Kansas, Nebraska, Dakota) findet die altübliche, nun aber nach neuzeitlichen Grundsätzen angelegte Sauergrube mehr und mehr wieder Eingang, namentlich wegen der geringeren Herstellungskosten.

II.

Mikroorganismen in Milch und Molkereiprodukten.

1. Mikroorganismen in Milch.

Eingehende Untersuchungen über die Euterbakterien sind von Evans (47, 48) ausgeführt worden. 5 Kuhbestände (161 Kühe), die keimarme Vorzugsmilch lieferten, zeigten bei aseptischer Melkung in 16% aller Fälle weniger als 10 Keime im ccm, in 15% der Proben Streptokokken bis zu 264 000 im ccm (trotz gesunder Euter), in 59% Mikrokokken bis zu 80 000 im ccm, meist avirulent, doch in einigen Fällen sehr virulent (trotz gesundem Euter) und in 23% verschiedene Varietäten von *B. abortus* bis zu 50 000 im ccm. Besonders häufig war eine als „lipolyticus“ bezeichnete saprophytische Varietät, die dann sogar in drei Viertel aller Proben eines Bestandes und in Mengen bis zu 112 000 im ccm ermittelt wurde. In Milch aus Ställen, wo seuchenhaftes Verwerfen vorgekommen war, wurde sie ausnahmslos angetroffen; aber auch in 66% der Proben aus seuchenfreien Ställen. Ein Vergleich mit *M. melitensis* ergab weitgehende Übereinstimmungen

Doch scheint derart infizierte Milch wie nach Evans' so auch nach Cooldges Untersuchungen (42) für den Menschen unschädlich zu sein; gefährlich ist sie dagegen für Kälber. Über Anwesenheit von Streptokokken in gesunden Eutern (38,6% von 88 Kühen) wurde auch von Sherman und Hastings (89) erneut berichtet.

Ziemlich ausgedehnte Untersuchungen über Bedeutung und eventuell mögliche Ausscheidung von Kontaktinfektionen bei der Gewinnung der Milch, insbesondere über den Einfluß der Stallluft (86), der Sauberkeit des Euters (98), von Hand- und Maschinenmelken (75, 85, 86), sowie über den Keimgehalt von gut und von schlecht gereinigten Geräten und Flaschen (26, 81, 96) haben nicht allzu viel zutage gefördert, was nicht schon in meist unerwähnt gebliebenen älteren Arbeiten zu finden wäre. Sehr beachtenswert ist der von Hart und Stabler (63) verzeichnete günstige Erfolg einer durchgreifenden Heißwasserbehandlung der Melkmaschine. Nach gründlicher Reinigung wird die Maschine mit allen Gummiteilen usw. in einen mit Deckel versehenen Behälter mit Wasser gestellt, die Temperatur durch Dampf für 15—30 Min. auf 88° C gebracht und gehalten, und dann die Maschine im geschlossenen Behälter belassen bis zum erneuten Gebrauche. Die Sterilisierung ist praktisch vollkommen, viel besser als bei den verschiedenen chemischen Methoden, und die neuerdings gelieferten Gummiteile sollen solche Behandlung anstandslos vertragen. Bestätigung bleibt natürlich abzuwarten; doch scheint hier in der Tat ein bisher sehr bedenklicher Übelstand des Maschinenmelkens erfolgreich behoben worden zu sein.

Versuche über die Bakterizidie frischer Kuhmilch (39) ergaben teils positives, teils negatives Verhalten aseptisch gewonnener Einzelmilch, wenn diese bei 37° C aufbewahrt und die Veränderungen nicht nur durch Gußkulturen, sondern auch mikroskopisch geprüft wurden. Die Erscheinung war im allgemeinen deutlicher in Milch mit niedrigem Anfangskeimgehalt. Bei Einimpfung von *B. coli*, von *Streptoc. lactis*, oder von einer nicht näher bestimmten rot wachsenden Art war ein deutlicher Keimrückgang nur im ersten Falle wahrzunehmen. 2 Min. dauernde Erhitzung auf 85—90° C hob jede Wirkung auf. Die teilweise Vernichtung der Keime ist nicht nur scheinbar, keine Agglutination, wie gelegentlich angenommen worden ist.

Daß bei der Beurteilung von Handelsmilch die Keimzahl als solche nicht allzu hoch eingeschätzt werden darf, ist von Harding (60) und Jordan (71) erneut betont worden. Andererseits fehlt es aber auch nicht an Autoren (37, 61, 80), die gegen die in Amerika zur Beurteilung der Milch viel benutzten „score cards“ Stellung nehmen, weil deren Ergebnisse natürlich mit den Keimzählungen nicht immer im Einklang sind. Zu welchem schiefem Urteil man so eventuell kommen kann, zeigt besonders deutlich eine Veröffentlichung von Harris (62). Einen interessanten Überblick über die Entwicklung des „score card“ Systems in Amerika gibt eine Arbeit von North (80). Die bakterielle Beschaffenheit der in Edinburgh zum Verkauf gebrachten Milch wurde von Cunningham und Thorpe (44) mit Hilfe der verschiedenen neueren Methoden geprüft. Die Durchschnittszahl war nicht allzu hoch (2,5 Millionen im ccm), doch zeigte die qualitative Prüfung (in Laktosebouillon und im Gärapparat), daß der auf fäkale Infektion entfallende Anteil über das Statthafte hinausging. Sediment- und Katalaseprobe lieferten keine entscheidenden Daten. Die Reduktionsprobe wird in

vereinfachter Form zur Scheidung reiner und unreiner Milch (mit weniger und mehr als etwa 1 Million Keime) empfohlen; etwa bei 5½ Stunden Reduktionszeit wäre die Grenze zu ziehen. In nachträglich gereinigter Milch prüften **Weinzierl** und **Veldée** (97) auf Fäkalinfektion (*B. sporogenes*), indem sie die gekochte Milch unter Paraffinverschluß der Gärprobe unterwarfen. Daß im Gegensatz zu der für Edinburgh festgestellten relativ niedrigen Zahl **Joshi** (72) in Bombay als Durchschnittskeimgehalt der dortigen Handelsmilch reichlich 36 Millionen im ccm ermittelte, kann im Hinblick auf die klimatischen Unterschiede nicht überraschen; aseptische Melkung lieferte aber auch in Indien Milch mit nur 292 Keimen im ccm (von Kühen sowohl wie von Büffeln). Eine wertvolle Beleuchtung aller für Herstellung und Vertrieb keimarmer Vorzugsmilch in Frage kommenden Gesichtspunkte bietet ein zusammenfassender Bericht der amerikanischen „Medical Milk Commissions“ (22). Die Keimzahl hat sich in der Tat meist unter 5000 halten lassen; Ausnahmen (bis zu 375 000 hinauf) waren aber natürlich unvermeidlich. Überschreitet die Keimzahl 10 000, so wird täglich Kontrolle geübt; bleibt diese für 10 Tage ohne entsprechenden Erfolg, wird die Befugnis zur Lieferung von „certified milk“ bis auf weiteres aufgehoben.

Für die Zählung der Milchkeime hat **Breed** seine mikroskopische Methode weiter ausgebaut und in ziemlich ausgedehntem Maße zur Anwendung gebracht (35, 36); sie verdient namentlich für rasche Prüfung relativ keimreicher, nicht pasteurisierter Milch alle Beachtung. Für keimarme sowohl wie für pasteurisierte Milch scheint mir dagegen eine von **Frost** (51) in Vorschlag gebrachte Schnellmethode den Vorzug zu verdienen, die darin besteht, daß $\frac{1}{10}$ ccm Milch mit der nötigen Menge Agar vermischt auf eine genau ausgemessene Fläche eines sterilisierten Objektträgers gebracht wird, den man 6—8 Std. bei 38° C aufbewahrt. Zur Sichtbarmachung der nun entstandenen sehr kleinen Kolonien wird getrocknet, gefärbt und entfärbt; die Zählung erfolgt unter dem Mikroskop. **Simmons** (91) erhielt mit dem Verfahren bei vergleichenden Prüfungen durchaus zufriedenstellende Ergebnisse.

Die Reduktionsprobe findet neuerdings auch in Amerika mehr Beachtung. Daß sie natürlich der Aziditätsbestimmung, die immer mal wieder in modifizierter Form empfohlen wurde (43), überlegen ist, wurde von **Hastings** und **Davenport** (64) von neuem betont. Diese Autoren versprachen auch, den Nachweis führen zu wollen, daß die verschiedenen Gruppen von Milchbakterien sich in ihrem Reduktionsvermögen durchaus nicht gleich verhalten; angesichts der zahlreichen einschlägigen Mitteilungen europäischer Autoren wird dieser Nachweis nicht allzu schwer zu führen sein.

Ayers und **Johnson** (27) sind der Ansicht, daß die Alkoholprobe von keinerlei Wert für die Prüfung von Handelsmilch sei; speziell ergab sich keinerlei Zusammenhang zwischen Eintreten oder Ausbleiben der Gerinnung und der durch Gußkultur ermittelten Keimzahl. Daß diese Befunde nicht einwandfrei sind, geht z. B. daraus deutlich hervor, daß von 20 Milchproben, die durch 68proz. Alkohol zur Gerinnung gebracht wurden, nicht weniger als acht weniger als 500 000 Keime im ccm zeigten. Daß das benutzte Agar wenig geeignet war, ist durch neuere Mitteilungen erwiesen (30); die Verwendung eines ja längst als vorteilhaft bekannten Molken- und Hefeextrakt-Zusatzes wird nun als neueste Vervollkommnung der Methodik bekannt gegeben.

Die Streptokokken in Milch sind Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. Ihr Verhalten gegenüber verschiedenen Kohlenhydraten, sowie Erscheinen oder Ausbleiben der Hämolyse wird immer noch gern als Grundlage für Klassifikationsversuche und für ein Urteil über ihre hygienische Bedeutung benutzt und empfohlen, meist auf Grund kurzfristiger Versuche und ungenügender Berücksichtigung der Literatur. Broadhurst (38), Davis (45), Henrici (68), Kendall (73) und andere haben das Unrichtige dieses Standpunktes erneut zur Genüge erwiesen. Sherman und Albus (88) wollen Milchsäure- und pyogene Streptokokken in der Weise unterscheiden, daß jene das der Milch zugesetzte Methylblau, Lakmus oder Indigokarmin reduzieren, ehe sie die Milch zur Gerinnung bringen, diese dagegen nicht. Die zum Versuche benutzten 100 Kulturen waren sämtlich aus Milch isoliert; von 50 Kulturen wurde „angenommen“, daß sie echte Milchsäure-Streptokokken seien, während die anderen 50 als pyogen angesehen wurden. Aber nur eine einzige dieser Kulturen stammte aus einem kranken, alle anderen aus gesunden Eutern; hier waren sie also jedenfalls nicht pyogen. Die Möglichkeit der Umwandlung von Milchsäure-Streptokokken in pathogene Formen ist von Heinemann (66) erneut im Tierversuch nachgewiesen worden.

Die Laktobazillen sind von Van Steenberg (94) nach ihrem Wachstum in flüssigen Medien, Verhalten gegen die verschiedenen Zuckerarten usw. von neuem klassifiziert und um weitere „neue Arten“ bereichert worden. Ältere einschlägige Arbeiten wurden meist nicht berücksichtigt und entgegenstehende Befunde kurzerhand als irrtümlich zurückgewiesen.

Auch die in der Milch bzw. auf dem Futter, in den Exkrementen usw. vorkommenden Vertreter der Coli-Ärogenes-Gruppe wurden hinsichtlich ihres Gärvermögens (83), ihrer Befähigung zur Produktion von Säure (40), sowie in bezug auf ihr Verhalten in der Voges-Proskauer'schen Prüfung (76, 82) eingehend studiert. Echte fäkale Colibakterien fanden Ayers und Clemmer (25) sowie Hunter (70) nur in sehr geringen Mengen in frischer Milch, selbst wenn diese nur sehr wenig sauber gewonnen war; oberhalb 10° C vermehren sich aber die Angehörigen dieser Gruppe ziemlich rasch, und sie können deshalb in längere Zeit bei höherer Temperatur aufbewahrter Milch recht zahlreich werden.

Die Häufigkeit des Vorkommens Gelatine verflüssigender Keime kann naturgemäß gleichfalls als ungefähre Anhalt für Reinlichkeit bei der Gewinnung der Milch dienen, vorausgesetzt, daß es sich um frische Milch handelt. Finkelstein (49) zählte z. B. in sauber gewonnener Milch 4000, in anderer 30 000—50 000 verflüssigende Keime im ccm. Mit der sehr heterogenen Gruppe der Alkalibildner haben sich Ayers, Rupp und Johnson (31) etwas näher beschäftigt; sie wollen hierunter diejenigen Arten verstanden wissen, die der Milch entweder durch Vergärung der Citrate oder durch Ammoniakbildung eine alkalische Reaktion verleihen ohne sie sichtbar zu peptonisieren. U. a. werden aber z. B. auch Fluoreszenten in diese Gruppe aufgenommen, deren Angehörige wieder entsprechend ihrem Verhalten gegenüber den verschiedenen Kohlenhydraten usw. klassifiziert werden unter Verzicht auf jede exakte Diagnose.

Von den durch Mikroorganismen veranlaßten normalen Veränderungen der Milch sind Säuerung, Gerinnung und Gasbildung näher untersucht worden. Für kolorimetrische Messung der Wasserstoff

ionen-Konzentration haben Clark und Lubs (41) verschiedene neue Substanzen in Vorschlag gebracht; für die Milchprüfung wurde Bromkresolpurpur (Dibromorthocresolsulfonphthalein) als am besten geeignet empfohlen. Die von einigen Autoren vertretene Meinung, daß Vermehrung der Bakterien und Säurebildung in Milch parallel gehe, wurde durch Heinemann (67) erneut als unrichtig erwiesen. Reinkulturen in sterilisierter Milch lieferten u. a. folgende Zahlen:

Versuchsdauer Tage		1	3	6	8	10
37° C	Säuregrad (com NaOH)	2,9	4,7	5,4	5,8	6,2
	Millionen Bakterien . .	50	58,5	70,5	45,5	31
20° C	Säuregrad (com NaOH)	1,6	1,9	3,0	5,7	7,2
	Millionen Bakterien . .	6,3	39	130	315	260

Gleichwohl haben Baker, Brew und Conn (32) nochmals versucht, eine Stunden-Durchschnittsleistung einer Milchsäurebakterienzelle zu errechnen; die Bestimmungen setzen erst 15 Std. nach Beginn des Versuches ein und machen so ein korrektes Urteil natürlich unmöglich. Die gebildete Milchsäure ist nach Van Slyke und Baker (92) nur zum kleineren Teile in freiem Zustande zugegen, und hiervon sind noch etwa 20% von Kasein adsorbiert. Die Wasserstoffionen-Konzentration war beim Eintritt der Gerinnung 4,64—4,78 und blieb bis zum Ende des Koagulationsprozesses konstant, während die titrierbare Azidität ein wenig anstieg. Die Keimzahl in kurz vor der Gerinnung stehender Milch belief sich nach von Hammer und Hix (59) stets auf viele Millionen, durchaus in Übereinstimmung mit älteren Beobachtungen und im Gegensatz zu Ayers' und Johnsons oben angeführten Befunden. Deutliche Hemmung der Gasbildner (aus der Coli-Aërogenes-Gruppe) durch beigeimpfte Milchsäurestreptokokken konnte Hammer (54) nur bei 20° C feststellen, nicht dagegen bei 37° C, wo sogar manchmal eine Verstärkung der Gasbildung in der Mischkultur wahrzunehmen war.

In bezug auf mikrobielle fehlerhafte Veränderungen der Milch ist hervorzuheben, daß ranzige Milch nicht selten auf Anwesenheit der fettspaltenden Varietät von *B. abortus* zurückzuführen sein kann, auf deren häufiges Vorkommen in normalen Eutern Evans (48) aufmerksam gemacht hat. Als Erreger fischigen Geschmacks in Milch und Butter wurde von Hammer (56) eine „neue Art“ *B. ichthyosmius* in die Literatur eingeführt. Obwohl vom Entdecker in die Proteusgruppe verwiesen, scheint es sich eher um eine farblose Prodigiosusvarietät zu handeln. Starke Gasbildung in Rahm, die sich im Staate Kansas während der heißen Sommermonate recht nachteilig bemerkbar machte (bis zur Hälfte des Kanneninhalts schäumte während des Transportes über), wurde durch Hunter (69) auf eine *Torula* art zurückgeführt; nur bei Wärmegraden oberhalb 18° C wird sie gefährlich. Blähende Kondensmilch lieferte Hammer (57) eine „neue“ *Torula lactis-condensi*. Delaval und Loyer (46) isolierten zwei sporulierende Hefen aus Rahm (als Hefe B und C unvollständig beschrieben). Eigenartige „Knöpfe“ in gestüßter Kondensmilch sind nach Rogers et al. (84) entweder auf Einfließen von Lötmaterial oder auf Pilztätigkeit zurückzuführen. Infolge Luftmangels ist das Wachstum der Pilze (vornehmlich *Aspergillus repens*)

naturgemäß beschränkt; aber ihre Enzyme bewirken eine lokale Koagulation; in älteren „Knöpfen“ sind die Pilzfäden meist völlig verschwunden. Verschuß der Dosen unter Vakuum und Aufbewahrung unterhalb 20° C wirken vorbeugend. Schleimige Milch ist nach Hardings und Pruchas Beobachtung (61) gegenwärtig weit häufiger anzutreffen als früher; die Zurückdrängung der Säurebildner durch größere Reinlichkeit macht eben allerhand unerwünschten Organismen die Bahn frei, sofern nicht für volle bakteriologische Sauberkeit Sorge getragen wird.

Die Reinigung der Milch durch Zentrifugieren wurde durch Hammer und Hix (55, 59) sowie durch Marshall und Hood (78) erneut eingehend untersucht. Die Herabsetzung der Keimzahl ist deutlich in frischer Milch, solange es noch nicht zur Bildung zahlreicher Kolonien gekommen ist, deren Zerteilung in älterer Milch die bekannte Erhöhung der mittels Gußkultur zu ermittelnden Zahl bedingt. Je größer die Organismen waren, um so vollständiger wurden sie ausgeschleudert; im Zentrifugenschlamm wurden neben Schmutz und Leukozyten stets sehr große Keimmengen angetroffen (bis 20 Milliarden im g). Mit dem Übergange der Keime in den Rahm beschäftigte sich Lamson (74): Rahm aus dem Separator wies nicht viel höhere Zahlen auf als die benutzte Milch, dagegen zeigte der Rahm von Flaschenmilch Keimvermehrung um das sechs- bis fünfundzwanzigfache.

Konservierung der Milch durch Kälte ist nach Mixsells Beobachtungen (79) nur während der ersten zwei Tage deutlich wahrnehmbar; weiterhin zeigte die untersuchte Eismilch Keimzunahme, Proteolyse und Säuerung. Für die Pasteurisierung von Handelsmilch forderte Bordas (34) allgemein Erhitzung auf 80° C. Sehr gut bewährt sich das Abfüllen der erhitzten Milch in die Flaschen, die hierbei ebenfalls partiell sterilisiert werden (28). Zur Abkühlung der Milch in den Flaschen erwies sich ein von oben her wirkender kalter Luftstrom (von 4° C) als ausreichend; die Temperatur der Milch sank innerhalb von 3 Std. auf 10° C, und die Keimzahl war nicht höher als in rasch gekühlter Milch (24). Nachteile ergaben sich erst, wenn die Kühlung mehr als 5 Std. in Anspruch nahm. Daß B. coli zwar meist, aber nicht ausnahmslos beim Pasteurisieren von Trinkmilch getötet wird, wurde mehrfach (24, 90) erneut festgestellt; ein Stamm wurde erst nach 15 Min. bei 68° C getötet. Überlebende Keime dieser Art können demnach nicht als Beweis unzureichender Erhitzung angesprochen werden. Daß erneute Infektion und Vermehrung der überlebenden Keime in pasteurisierter Milch, selbst bei niedriger Temperatur, nicht selten recht nachteilig zur Geltung kommen, demonstrierte R. S. Smith (92) an zahlreichen, städtischen Betrieben entnommenen Proben. In pasteurisierter Flaschenmilch wurden Keimzunahmen bis um 700% beobachtet; zum Transport benutzte Kannen erhöhten die Keimzahl je eines ccm Milch bis um 8 Millionen. Frosts oben erwähnte Objektträgerkulturen erscheinen für die Prüfung pasteurisierter Milch recht geeignet. Wird solche Milch mikroskopisch geprüft, so erweisen sich nach Hastings und Davenport (65) etwa 3% der insgesamt vorhandenen Bakterien als noch normal färbbar. Speziell für die Prüfung niedrig-pasteurisierter Milch kann nach Frost und Moore (52) in folgender Weise verfahren werden: Die Milch wird mit der gleichen Menge 0,015proz. wässrigen Methylenblaus vermischt, nach 10 Min. zentrifugiert, und das Aussehen des Sediments mikroskopisch geprüft. In nicht erhitzter Milch erscheinen die Leukozyten und speziell deren Kerne nicht oder wenig gefärbt auf dunklerem Untergrund; erhitzte Milch

zeigt das entgegengesetzte Bild. In roher Milch sind die Leukozyten meist größer als $7,5 \mu$ und einkernig, in erhitzter Milch kleiner und mehrkernig, dazu kommt im letzteren Falle die schlechtere Färbbarkeit der Bakterien. Nach Van Slyke und Keeler (94) kann auch die Herabsetzung des Kohlensäuregehalts der Milch als Nachweis stattgehabter Erhitzung dienen; nicht erhitzte Milch soll stets mehr als 3,5, erhitzte nie mehr als 2,5% aufweisen. Über die von Beattie erfundene elektrische Behandlung der Milch liegen einige sehr optimistische Berichte des Erfinders und seines Mitarbeiters vor (33, 77). Das Verfahren ist auch in amerikanischen Militärlagern in Anwendung gewesen (23). Das Wirksame ist (entgegen anderslautenden Angaben des Erfinders) die Erhitzung der Milch; mancherlei praktische Übelstände machten sich nachteilig bemerkbar.

2. Mikroorganismen in Butter.

In Rahmreifungskulturen zählten Brown und Peiser (100) 1 bis 2 Milliarden, in saurem Rahm aber nur 3—4 Millionen Keime im ccm; während des Butterungsvorganges sank die Zahl um 30%, Waschen und Salzen entfernten 50% des Restes. Infolge des durch Fett und Käsestoff gewährten Schutzes erwies sich die keimtötende Wirkung des Pasteurisierens im Rahm erheblich schwächer als in Milch; Laktobazillen hielten noch 90°C ohne Schaden aus. Recht gründlich wird die Erhitzung des Butterungsgutes von den Eingeborenen in Birma besorgt; die zum Verbuttern bestimmte Milch wird 6 Std. lang gekocht, dann aber zur Reifung in Gefäße gegossen, die nie gewaschen werden (109). Ein recht kräftiges „Aroma“ ist hier jedenfalls gesichert. Da Rahmreifungskulturen in dieser Hinsicht z. T. zu wünschen übrig lassen, prüften Hammer und Bailey (106) verschiedene solcher in Reinkultur wenig auf das Aroma einwirkender Milchsäure-Streptokokken in Mischkultur mit recht günstigem Erfolge; in Symbiose wirkten die Reinkulturen ebenso gut wie ein gutes Säuerungsmaterial mit gemischtem Bestande. Auch die Farbe der Butter versuchte Hammer (105) zu verbessern durch Zugabe von Kulturen, die ein goldgelbes Pigment produzierten; das Ergebnis war in bezug auf Geschmack und Aroma der Butter höchst unbefriedigend.

Die verschiedenen fehlerhaften Verfärbungen der Butter durch Schimmelpilze wurden durch Thom und Shaw (112) näher untersucht. Hoher Kaseingehalt erwies sich als besonders nachteilig; 2,5% Salz unterdrückte fast sämtliches Pilzwachstum. Von den Butterbakterien sind nach Brown und Baker (99) die Streptokokken und gelatineverflüssigenden Arten empfindlicher gegen Salz als Mikrokokken und nicht verflüssigende Stäbchen; auch Hefen vertragen ziemlich hohe Konzentrationen.

Lange Lagerung der Butter in Kühlräumen wirkt nach Brown, Smith und Rühle (101) stets dann nachteilig, wenn saurer Rahm zur Verarbeitung kam (nicht erhitzter Rahm gab alt und talgig schmeckende Butter, während diejenige aus pasteurisiertem Rahm metallischen und scharfen Beigeschmack annahm). Das Auftreten fischigen Geschmacks führten Supplee (110) und Cusick (102) auf Abspaltung von Trimethylamin aus Lezithin zurück. Versuche mit dem oben erwähnten B. ichtyosmius lieferten positive Resultate mit gesalzener, negative mit ungesalzener Butter. Mehrere Monate bei -9°C gelagerte Butter wurde deutlich fischig; die Zahl der eingepfropften Keime ging gleichzeitig auf etwa $\frac{1}{3}$ zurück. Dyer (103) ist ebenfalls der Ansicht, daß nicht Änderungen des Butterfettes, son-

dern anderer Bestandteile die Verschlechterung des Geschmacks und Geruchs der Butter bei der Lagerung bedingen. Bei -18°C war innerhalb 6 Mon. keine Oxydation wahrzunehmen, wohl aber bei 0° . Thatcher und Dahlberg (111) fanden nur sehr wenig Enzyme in Butter und schließen hieraus (in etwas übereilter Weise), daß Enzyme für die bei der Lagerung eintretenden Veränderungen kaum verantwortlich gemacht werden können. Palmer und Combs (108) verzeichneten Auftreten eines deutlich talgigen Geschmacks und Ausbleichen der Butter während der Lagerung, wenn dem verwendeten Rahm 0,017% Kupferlaktat zugesetzt worden war. Butter aus nicht erhitztem Rahm verdarb rascher als solche aus pasteurisiertem Rahme. Daß, wie hieraus hervozugehen scheint, Metallsalze wie auch Metalle in der Tat fördernd auf die Tätigkeit der in der Butter vorhandenen Enzyme einwirken können, haben Hunziker und Hosman (107) durch genaue Versuche erwiesen; Kupfersalze waren besonders wirksam. Der talgige Geschmack und Geruch ist übrigens, wie diese Autoren fanden, nicht nur auf die Oxydation des Fettes, sondern auch auf Oxydation des etwa noch vorhandenen Milchzuckers zurückzuführen.

Duclauxs Verfahren zur Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren in ranziger Butter, Käse usw. ist von Dyer (104) verbessert worden: Die wässerige Lösung der Fettsäuren wird während der Destillation auf konstantem Volum (150 ccm in besonders konstruiertem Apparat) erhalten. Verschiedene kolorimetrische Reaktionen zur Identifizierung der in Betracht kommenden Säuren wurden angegeben (104).

3. Mikroorganismen im Käse.

Die Mikroflora des Camembert-Käses machten Esten und Mason (116) zum Gegenstand eingehender Studien. Vom Gesamtbestande im Innern entfielen 99% auf Milchsäurebakterien; an der Außenseite waren nach 2—3 Wochen auch Hefen sehr häufig. Laktobazillen wurden sowohl im Camembert wie in Roquefort, Gorgonzola und Neufchâtel-Käsen regelmäßig angetroffen, doch wird ihre Mitwirkung nicht hoch eingeschätzt, namentlich mit Rückicht auf die niedrigen Temperaturen, bei denen diese Käse reifen. Evans (117) zählte in Roquefort neben Penizillien und Hefen bis zu 140 Millionen Milchsäure-Streptokokken und 33 Millionen Laktobazillen im g. Daß die gemischte Flora der schleimigen Rindenschicht keine wesentliche Rolle bei der Reifung spielt, wurde durch Paraffinierungsversuche erneut nachgewiesen. Außerdem wurde festgestellt, daß die in Käse dominierenden Milchsäure-Streptokokken z. T. wesentlich von denen der sauren Milch abweichen, hauptsächlich dadurch, daß sie weniger Gesamtsäure, aber verhältnismäßig viel flüchtige Säure bilden, daß sie z. T. als Gasproduzenten an der Augenbildung mitwirken (Typus *Streptoc. Kefir*), und daß sie sowohl Geschmack, Aroma, wie Konstanz des Käseteiges in harten wie in weichen Käsen günstig beeinflussen können. Von Brikäsen isolierte Loubière (119) neben den für diese Käsesorte charakteristischen Penicillien noch *Fusarium sarcochrom*, *Geotrichum candidum*, eine *Trichosporium*-Spezies, *Botryotrichum piluliferum* und verschiedene andere praktisch unwichtige Pilze. Die in Roquefort, Gorgonzola, Stilton, Wensleydale und blue-Dorset zur Entwicklung kommenden Schimmel sind nach Steuarts vergleichenden Untersuchungen (121) fast immer *Pen. Roqueforti* Thom. Sehr gute Stilton- und Wensleydale-Käse wurden durch Einimpfen von Gorgonzola-Penicillien erhalten.

Gemeinschaftlich mit Pilzen und Milchsäurebakterien beteiligt sich in diesen Käsen auch das *Lab* an der Reifung. Für Stiltonkäse wird außerdem auch noch dem *Oidium lactis* einige Bedeutung zugeschrieben als Bildner der für diese Käsesorte charakteristischen runzligen Decke. Die im Inneren von Stiltonkäse zuweilen auftretenden gelben bis dunkelbraunen Flecken sollen nach Cornish und Williams (113) durch Proteusvarietäten und gramnegative Alkalibildner verursacht sein.

Die zwischen Wasserstoffionen-Konzentration und Eiweißabbau bestehenden Beziehungen hat Itano (118) zum Gegenstande spezieller Studien gemacht; außer mit *B. subtilis* arbeitete er mit *Streptococcus lactis*. Ähnlich den Käse-Milchsäurestreptokokken greifen auch pathogene Streptokokken das Milcheiweiß z. T. sehr energisch an. So sahen Tissier und Coulon (123), daß unter anaëroben Bedingungen 10—38% des Käsestoffs durch solche Streptokokken gelöst wurden. Die bekannte Tatsache, daß beim Eiweißabbau im Käse Indol nur in wenigen Fällen auftritt, wurde von Nelson (120) bestätigt. Nur in Limburger, in Handkäse und spurenweise in Camembert wurde es angetroffen, vermißt dagegen in Schweizer, Cheddar, Brick, Roquefort-Käse und Gammelost. Etwas Phenol fand sich ebenfalls im Limburger, Skatol dagegen nirgends.

In bezug auf die für Cheddarkäserei zu empfehlenden Reifungskulturen ist Evans (117) der Ansicht, daß die oben erwähnten Käse-Milchsäurestreptokokken ein erstklassiges Produkt entstehen lassen, während Stevenson (122) in Fortführung früherer Versuche die Vorteile der Zugabe geeigneter Laktobazillen erneut hervorhob. Der Hauptgrund dieser Meinungsverschiedenheit ist zweifellos darin zu suchen, daß in Amerika ein milde schmeckender, wenig aromatischer Cheddarkäse gewöhnlich bevorzugt wird, während der beste schottische Cheddarkäse von viel feinerer, pikanter Beschaffenheit ist. Von letzterem hat Stevenson früher in meinem Laboratorium zuerst nachgewiesen, daß er in der Tat ganz vorwiegend Laktobazillen enthält (vgl. Taf. III, Fig. 2 in meinem „Praktikum“). Lediglich mit Streptokokken geimpfter Käse gilt in Schottland als minderwertig. Bei Impfversuchen mit Emmentaler Käsen bestätigten Done und Eldredge (114) die bekannte Tatsache, daß nicht die Milchsäure-Streptokokken, wohl aber die Laktobazillen hemmend auf die Gasentwicklung bzw. auf die Käseblähung einwirken können. Zu reichliche Beigabe von (fälschlich so genanntem) *B. bulgaricus* wirkte sogar störend auf die normale Augenbildung ein. Einer Pasteurisierung der Käsemelke halten diese Laktobazillen größtenteils stand.

III.

Mikroorganismen in Stalldünger.

Neuere Untersuchungen über Vorkommen und Tätigkeit von Mikroorganismen in Stalldünger liegen nur in sehr kleiner Zahl vor; besonders in Amerika fanden diese Fragen bisher bei weitem nicht das Interesse, das sie zweifellos verdienen. Ein beachtenswerter Beitrag zur Kenntnis der während der Düngerrotte verlaufenden Umsetzungen wurde von der Rothamsted Experimental Station geliefert (129). Der unter Luftabschluß aufbewahrte Dünger wies nur geringe Veränderungen auf; die Maximalverluste an organischer Substanz (Pentosane usw.) belief sich auf nur 17% (Kohlensäure, Methan und Wasserstoff). Der Stickstoff blieb vollständig erhalten;

es wurde nur Ammoniak, kein Nitrat gebildet. Luftzutritt erhöhte unter Wärmeproduktion (bis 10° C) die Verluste an organischer Substanz; nur Kohlensäure war nachweisbar, kein Methan und Wasserstoff. Der Stickstoffabbau war gleichfalls lebhafter, doch kam es zu keiner Anhäufung von Ammoniak; dieses wurde vielmehr in den äußeren trockeneren Partien nitrifiziert, und das gebildete Nitrat z. T. in den tieferen, feuchteren Schichten denitrifiziert. In sehr dünnen Düngerschichten (d. h. unter völlig aëroben Bedingungen) blieb dagegen das Nitrat völlig erhalten; es traten keinerlei Stickstoffverluste auf, eine Tatsache, die gegen die hypothetische Oxydation von Ammoniak zu elementarem Stickstoff spricht. Lebhaftige Ammonassimilation war ebenfalls bei starker Lüftung deutlich nachweisbar. Die unter halbaëroben Verhältnissen beobachteten Stickstoffverluste werden z. T., aber nicht ausschließlich, auf Denitrifikation zurückgeführt; vermutlich entstehen beim Abbau auch andere labile Verbindungen, die unter Stickstoffabspaltung zerfallen können. Für die Aufbewahrung des Düngers im praktischen Betriebe werden undurchlässige bedeckte Gruben empfohlen, wie sie schon 1756 von Hale und 1858 von Bousingault befürwortet wurden. Auch die Vorzüge der „belgischen“ Methode der Trennung von festen und flüssigen Düngerbestandteilen werden hervorgehoben und Versuche hierüber in Aussicht gestellt.

Eine bemerkenswerte Verminderung der bei der Düngerrotte auftretenden Verluste wurde von Ames und Richmond (124) durch Beigabe von Schwefel erzielt. Nach 250 Tagen betragen diese:

	unbehandelt	mit Schwefel
an organischer Substanz	32,5%	18,0%
an Stickstoff	10,5%	3,5%

Bei einigen von Tottigham (132) ausgeführten Versuchen zeigten Gemenge von Kuh- und Pferdeexkrementen mit Stroh große Verluste an organischer Substanz (50%), solche mit Sägespänen dagegen besonders große Verluste an Stickstoff (23% gegen 16% mit Stroh). Der Keimgehalt war am höchsten (10 Milliarden im g Trockensubstanz) in 8 Wochen altem Stroh-Kot-Gemisch; in 12 Wochen altem Material entfiel $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ der Gesamtzahl auf Aktinomyzeten. Scales (130) ermittelte in Pferdemit bis drei Milliarden Keime im g Trockensubstanz; in frischen Kuhfäces zählten dagegen Prucha, Weeter und Chambers (127) nur bis zu 73 Millionen im g Trockensubstanz, die sich allerdings nach wenigen Tagen auf 1—11 Milliarden vermehrten. Viel niedriger (nur 20—50 Millionen im g) sind die Zahlen, die Murray (126) für frischen und für gerotteten Dünger ermittelte; sie können nicht als zutreffend angesehen werden.

Bisher ganz unbekannt war die Tatsache, daß unter Umständen im lagernden Dünger eine deutlich nachweisbare Bindung des Luftstickstoffs stattfinden kann, die freilich in der Regel gegenüber den Stickstoffverlusten durchaus in den Hintergrund tritt. Tottigham (131) sah Stickstoffzunahmen im Kot-Stroh-Gemisch (von Pferd und Kuh) und erhielt starke Stickstoffbindung in mit solchem Material geimpfter Manntlösung. Richards (128) erzielte die höchsten Gewinne (4 mg auf 1 g Trockensubstanz) mit Pferdekot, dem Kreide und Wasser hinzugefügt waren.

Bei Grasfütterung war die Stickstoffbindung nur schwach, stark dagegen bei Heu- und Getreidefütterung (wegen des höheren Gehalts solcher Exkremente an unverdauten Futterbestandteilen). Isoliert wurden *Azotobacter* und *B. aërogenes*, die beide nur in rohen, nicht in sterilisierten Exkrementen Stickstoff fixierten. Anhäufungsversuche mit Kuh- und Pferdedünger in Mannitlösung lieferten *Fulmer* und *Fred* (125) nicht *Azotobacter*, aber verschiedene andere Stickstoff bindende Bakterien, unter denen eine gelb wachsende, sporenfreie Gelatine verflüssigende „neue Art“, *Bact. azophile*, als besonders wirksam erkannt wurde.

IV.

Mikroorganismen im Boden.

Allerhand summarische Untersuchungen über den je nach Erdbeschaffenheit, Jahreszeit, Klima usw. wechselnden Keimgehalt verschiedener Böden (264, 265, 348) haben nichts wesentlich Neues zutage gefördert. Die eigentümliche Depression, die oft im Hochsommer bei verschiedenen Umsetzungen im Boden wahrzunehmen ist, wurde von *Russell* und *Appleyard* (313) auch in bezug auf die Zahl der insgesamt nachweisbaren Keime festgestellt. Andererseits wurden für die 1911 von *H. J. Conn* aufgestellte Hypothese einer spezifischen Steigerung der Zahl durch den Winterfrost zwar nochmals einige Stützen geliefert (157), indessen lassen andere Beobachtungen keinen Zweifel darüber, daß eine solche direkte Wirkung des Frostes lediglich in einer Zertrümmerung von Kolonien besteht, d. h. ebenso zu erklären ist, wie die scheinbare Keimzunahme beim Zentrifugieren der Milch (216, 343 und speziell 344). *H. J. Conn* (168) hat sich auch mit den häufigsten Gruppen von Erdorganismen etwas näher beschäftigt und daraufhin die Ansicht ausgesprochen, daß sporenbildende Bazillen und Schimmelpilze an den in der Ackererde verlaufenden Umsetzungen gewöhnlich nicht teilnehmen; *P. E. Brown* (154), *Neller* (293) und *Waksman* (349) haben weitere gegen die Richtigkeit dieser Annahme sprechende Beweise beigebracht. Sehr eingehende Studien über die *Aktinomyzeten* wurden von dem zuletzt genannten Autor (350) z. T. in Gemeinschaft mit *Curtis* (352) zur Ausführung gebracht. Der auf diese Gruppe von Erdorganismen entfallende Anteil an der Gesamtzahl schwankte zwischen 3,5—46%; 41 „Arten“ wurden beschrieben, doch dürfte die Unbeständigkeit der angegebenen Merkmale eine sichere Wiedererkennung oft schwierig machen. Auch über 200 Pilzarten, Repräsentanten von 42 Gattungen, isolierte *Waksman* (349) aus 25 amerikanischen Erdproben; mit den in Europa erhobenen Befunden ergab sich weitgehende Übereinstimmung. Die Algenflora von 44 englischen Kulturböden (20 Bacillariae, 24 Myxophyceae und 20 Chlorophyceae) studierte *Bristol* (152). Am häufigsten wurden angetroffen *Hantzschia amphioxys* (Ehrb.) Gonn., *Trochiscia aspera* (Reinsch) Hansg., *Chlorococcum humicola* (Naeg.) Rabenh. und *Bumilleria exilis* Klebs; sechs neue Arten sind beschrieben und abgebildet. Austrocknen vertragen die Erdalgen recht gut; als Symbionten von *Azotobacter* werden sie als wichtig für den Stickstoffhaushalt des Bodens angesehen. Auf das Vorkommen von Algen in tieferen Erdschichten in Massachusetts, Missouri und Californien richteten *Moore* und *Karrer* (286) ihr Augenmerk. Fast stets wurden Grünalgen bis zu 1 m Tiefe angetroffen (am häufigsten *Protodermaviride*),

während Blaualgen fehlten. Über Vorkommen und Tätigkeit der Erdprotozoen haben mehrere Arbeiten allerhand wissenswerte Kenntnisse gebracht; die Ansichten über die Bedeutung dieser Organismengruppe für die landwirtschaftlich genutzten Böden gehen aber immer noch recht weit auseinander. Sehr gering wird sie z. B. eingeschätzt von Fellers und Allison (188), P. G. Koch (249) und von Sherman (323); doch lassen die von diesen Autoren benutzten Untersuchungsverfahren wesentliches zu wünschen übrig, wie speziell gegen Koch von Waksmann (347) betont worden ist. Kofoid (250) hob ebenfalls hervor, daß mehr spezialisierte Studien nötig seien. Goodey (206) hat seinen früheren negativen Standpunkt, der von Russell (312) kritisiert wurde, wesentlich modifiziert. Besonders lassen aber zwei neuere Arbeiten, im Rothamsted-Laboratorium von Cutler (174) und von Crump (173) ausgeführt, die Hoffnung berechtigt erscheinen, daß mit Hilfe der hier entwickelten Methoden, über die sogleich noch zu sprechen sein wird, bald eine wesentliche Klärung des Problems zu erwarten sein dürfte. Cutler fand im Sommer und Herbst die Mehrzahl der Protozoen in Rothamsteder Ackererde aktiv, wenn 15 bis 19% Wasser zugegen war, encystiert dagegen bei nur 3—5% Feuchtigkeit, sowie stets encystiert im Winter, auch bei 16—22% Wassergehalt des Bodens.

Zur Entnahme der für die biologische Bodenprüfung benötigten Erdproben brachte Noyes (295) die Anwendung eines ca. 30 cm langen und 5 cm weiten Messingrohres in Vorschlag, bei dessen Benutzung sich weit zuverlässigere Resultate ergeben haben sollen als beim Gebrauch von Erdbohrer oder Spaten. Das naturgemäß durchaus fehlerhafte Trocknen der zur Untersuchung bestimmten Erdproben wird gleichwohl immer noch von einigen amerikanischen Autoren beibehalten. Fred (192) hielt es sogar für notwendig, experimentell nachzuweisen, daß es nicht zweckentsprechend ist, die Erde zu trocknen und dann noch fein zu mahlen (!). Daß auch auf vollkommene Asepsis, die gleichfalls oft als höchst wichtig hingestellt worden ist, beim Arbeiten mit Erde ohne Schaden verzichtet werden kann, zeigten C. B. Lipman und Martin (264) in einer besonderen Veröffentlichung, in der jedoch unerwähnt blieb, daß es sich hier um eine Tatsache handelt, die nicht nur eigentlich selbstverständlich ist, sondern auf die auch schon seit mehr als 15 Jahren häufig genug hingewiesen worden ist. H. J. Conn (169) widmete dem Zählen der Erdorganismen große Aufmerksamkeit. Zwei Nährböden (Leitungswasser-Gelatine und Asparaginat-Glycerin-Agar) werden als besonders geeignet empfohlen, und es wird gefordert, daß sie nun als Standardsubstrate allgemein Anwendung zu finden haben. Außerdem wurde von demselben Autor (170) eine direkte mikroskopische Zählung der Bakterien und Pilze des Bodens in Vorschlag gebracht (entsprechend Breeds Methode der mikroskopischen Milchprüfung), die weit höhere Werte liefern soll als die Plattenzählung. 1 g Erde wird mit 4 ccm Wasser aufgeschwemmt, $\frac{1}{100}$ ccm der Suspension mit einem Tröpfchen Fixativ (0,4proz. Gelatine in 5proz. Phenol) vermischt, auf 1 qcm Objektträger-Fläche ausgebreitet, getrocknet, mit 1proz. Bengalrosalösung 3 Min. lang gefärbt, kurz gewaschen und getrocknet. Daß die mikroskopische Auszählung einer solchen gefärbten Erdaufschwemmung auch nur annähernd brauchbare Resultate liefert, scheint allerdings bisher außer H. J. Conn niemand behaupten zu wollen. Daß auch bei Protozoen-Zählungen die direkte mikroskopische Methode recht unzulänglich ist, haben die oben er-

wähnten, von P. G. Koch gemachten Beobachtungen zwar unabsichtlich, aber mit hinreichender Deutlichkeit erneut erwiesen. Überlegen sind entschieden die von Kopeloff und seinen Mitarbeitern (252) sowie von Itano und Ray (241) durchgeführten Zählungen im Blutkörper-Zählapparat. Einen wirklichen Einblick in die im Boden obwaltenden Verhältnisse können aber naturgemäß nur solche Verfahren gewähren, die zu erkennen gestatten, ob die Protozoen im Boden aktiv oder encystiert vorkommen. Martin und Lewin (273) suchten dieses Ziel in der Weise zu erreichen, daß sie die Protozoen durch Beimengung von Pikrinsäure aus der Erde in die überstehende Flüssigkeit transportieren und die entstehende Haut mikroskopisch prüfen. Noch besser scheint aber die von Cutler (174) ausgearbeitete Methode zu sein, die darin beruht, daß die betreffende Erde teils direkt, teils nachdem sie über Nacht mit 2proz. Salzsäure (spez. Gew. 1,15) vorbehandelt wurde, mit Hilfe der Verdünnungsmethode auf ihren Protozoenbestand untersucht wird. Die Salzsäure tötet alle nicht encystierten, allerdings auch einige wenige encystierte Protozoen und scheint so jene Trennung mit hinreichender Exaktheit möglich zu machen, die früher Cunningham in meinem Leipziger Laboratorium durch schwaches Erhitzen und durch Behandeln der Erde mit Kalilauge bereits anstrebte, aber nicht ganz verwirklichen konnte. Ist der Boden reich an CaCO_3 , so muß natürlich entsprechend mehr Säure genommen werden.

Daß Untersuchungen über die durch Erdorganismen ausgelösten Umsetzungen im Boden häufig — wenn auch natürlich nicht immer — wertvolle Anhaltspunkte über die produktive Kraft der betreffenden Böden liefern, ist mehrfach bestätigt worden (136, 153, 158, 161, 199, 233, 293, 301). Versuche über Nitrifikation, Kohlensäurebildung und Stickstoffbindung kommen in dieser Hinsicht vor allem in Betracht, vielleicht gilt dies auch für die noch wenig geprüfte Sulfatbildung (158). Differenzen können natürlich nicht ausbleiben, aber von den in den zitierten Arbeiten erwähnten kann jedenfalls ein erheblicher Anteil fehlerhafter Methodik zur Last geschrieben werden. Die Erden wurden noch mehrfach zunächst lufttrocken gemacht und dann mit so großen Mengen (1—2%) Blutmehl u. dgl. versetzt, daß unzutreffende Ergebnisse geradezu unvermeidlich waren.

Über die Anwesenheit von Kohlensäure und von anderen Gasen sind allerhand neue wissenswerte Einzelheiten durch Veröffentlichungen von Leather (254), von Russell und Appleyard (313) und von Bizzell und Lyon (144) beigebracht worden. In der Luft ostindischer Böden entfielen nach Leathers Ermittlungen auf Kohlensäure in Brache 2—12%, in mit Gründünger versehenem Land 10—18%, im Wurzelbereich wachsender Pflanzen 10—20%. Kein Methan und nur sehr wenig Wasserstoff war nachweisbar, während allerdings in Sumpfland neben 4,3 bis 4,7% CO_2 , 3,9—8,8% H und 1,4—4,1% CH_4 angetroffen wurden. Im Rothamsteder Boden fanden dagegen Russell und Appleyard in der zirkulierenden Luft nur 0,03% CO_2 , während allerdings die vom Bodenwasser und von Kolloiden absorbierte Luft fast nur aus Stickstoff und Kohlensäure und so gut wie gar keinem Sauerstoff bestand. Jahreszeit und Düngung beeinflussten die Kohlensäurekurve sehr, vor allem war dies aber auch der Fall mit dem Regen, weil dieser nicht nur Feuchtigkeit, sondern auch reichlich Sauerstoff in den Acker bringt. An H und CH_4 wurde von den englischen Autoren ebenfalls nicht mehr als in der atmosphärischen Luft vorgefunden. Das auch für andere Umsetzungen im Boden charakteristische Sommer

minimum und Herbstmaximum trat in diesen drei Jahre hindurch fortgesetzten Untersuchungen deutlich hervor, doch konnte eine zureichende ursächliche Erklärung wiederum nicht gegeben werden. Die Hauptmenge der entstehenden Kohlensäure wird auf Mikrobentätigkeit zurückgeführt, während der Wurzelatmung nur untergeordnete Bedeutung beigemessen wird. Auf den gerade entgegengesetzten Standpunkt stellte sich Turpin (341), soweit es sich um bebauten Land handelt. Doch machten Fred und Haas (195) darauf aufmerksam, daß bei der Prüfung dieser Frage die den Wurzeln in großer Menge anhaftenden Bodenmikroben keineswegs übersehen werden dürfen; sterile Wurzeln korrodieren die Marmorplatte weit weniger als normale keimhaltige. Daß im sterilisierten Boden ansehnliche Kohlensäuremengen durch eingepflichte Bakterien und Pilze produziert werden können, zeigten erneut Potter und Snyder (304) sowie Neller (292); ein festes Verhältnis zwischen CO_2 - und NH_3 -Bildung, nach dem Neller suchte, gibt es aber naturgemäß nicht.

An der Zellulosezeretzung scheinen sich die Erdpilze recht lebhaft zu beteiligen. Scales (317) sah in einem Boden, der zunächst nur 100 000 Schimmelpilze im g aufwies, deren Zahl auf 200 Millionen empor-schnellen, wenn 2% Zellulose der Erde beigemischt wurden. Von 30 daraufhin geprüften Penizillien wurden nur 7 als unwirksam befunden, und von 10 Aspergillusarten nur 1; von 31 Aktinomyzetenstämmen waren dagegen nur 8 wirksam. Waksman (349) erhielt ganz ähnliche Resultate. Nicht weniger als 36 aërobe Zellulose lösende Bakterien beschrieb MacBeth (276), 15 davon sollen neue Arten sein. Alle sind Stäbchen, 5 bilden Endosporen, meist wachsen sie anstandslos auf den gewöhnlichen Nährböden. Sie bedürfen indessen sämtlich noch einer weit gründlicheren Bearbeitung. H. B. Hutchinson und Clayton (231) isolierten eine Spirochaeta cytophaga benannte aërobe fadenförmige Art, die mit gelber Farbe auf Papier wächst, gegen alle Kohlenhydrate außer Zellulose äußerst empfindlich ist, und kugelige, leicht färbbare „Sporoide“ produziert, die durch 10 Min. dauerndes Erhitzen auf 60°C getötet werden. Auch diese Form verdient weiteres Studium. Ob sie wirklich eine Spirochaete ist, scheint mir zweifelhaft; kugelige Reproduktionsorgane finden sich bei allen Zellulosebakterien, wie überhaupt bei sämtlichen Bakterien (268). Eine augenscheinlich sehr empfehlenswerte Methode zur Gewinnung der für Zelluloseagar benötigten, prezipitierten Zellulose veröffentlichte Northrup (294): 200 g FeCl_3 werden in der Porzellanschale über offener Flamme geschmolzen, nach und nach werden kleine Mengen Watte hinzugegeben, soviel als sich lösen will, sodann wird die Mischung in destilliertes Wasser gegossen und die ausfallende Zellulose auf dem Filter mit destilliertem Wasser gewaschen; etwa verbleibende Eisenchlorid-Spuren schaden natürlich nichts.

Über Bildung und Zersetzung des Humus ist ziemlich viel gearbeitet worden. Ein der allgemeinen Wertschätzung des Humus scheinbar widersprechendes Resultat hatte Weir (356) zu verzeichnen, als er Erde mit Salzsäure und Alkali extrahierte, wobei mit dem löslichen Humus 40% des Gesamtstickstoffs und ebenso ein sehr beträchtlicher Teil der löslichen mineralischen Pflanzennahrung entfernt wurde, trotzdem aber im Topfversuch zwei Ernten fast normale Höhe erreichten, und Keimzahl sowie Ammoniakbildung im Boden sogar deutliche Zunahme zeigten; nur die Salpeterbildung war vermindert. Indessen liegt hier offenbar ein Fall vor, wo ein lange Zeit intensiv bebauter Boden (von Rothamsted) sich für

eine durchgreifende Bodenreinigung dankbar erwies; wollte man daraus folgern, daß der Humus ohne Nachteil, vielleicht sogar mit Nutzen, aus der Erde entfernt werden könnte, so müßte mit gleicher Logik dasselbe hinsichtlich der löslichen Pflanzennährstoffe, speziell in bezug auf den Stickstoffvorrat angenommen werden. Eine willkommene Zusammenfassung alles dessen, was bisher über die große Zahl organischer Verbindungen bekannt geworden ist, die in der Regel dem Humus zugerechnet werden, hat **Lathrop** (253) veröffentlicht als Abschluß seiner in Gemeinschaft mit **Schreiner** u. a. ausgeführten Untersuchungen. Die im gleichen Laboratorium gesammelten Beobachtungen über Erdaldehyde sind von **Skinner** (327) in ähnlicher Weise besprochen worden. Eine Anzahl der von diesen Autoren aus Boden isolierten und z. T. als pflanzenschädigend erkannten Substanzen prüfte **Funchess** (198) auf ihre Nitrifizierbarkeit bzw. hinsichtlich ihres Einflusses auf die Nitrifikation von Blutmehl und anderen Düngemitteln. Wenn die gegebene Menge nicht zu groß und die Zeit zur Umsetzung genügend lang bemessen war, verlief die Salpeterbildung in der Regel ohne wesentliche Störung, nur Salizylsäure erwies sich als sehr schädlich.

Auch sonst können naturgemäß Säuren im Boden bakteriellen Prozessen hinderlich werden; unter diesem Gesichtspunkte verdienen einige derjenigen Beiträge ebenfalls unsere Beachtung, die speziell das Vorkommen freier Säuren im Boden behandeln. Daß die einfache Probe mit feuchtem Lackmuspapier, wenn sie sorgfältig angestellt wird, wie bei der Bereitung der bakteriologischen Nährböden, so auch bei der Prüfung des Bodens gute Dienste leisten kann, wurde von **Barlow** (141) erneut betont. Zuverlässiger erweist sich indessen in beiden Fällen die Ermittlung der Wasserstoffionenkonzentration, für deren Bestimmung im Boden **Gillespie** (204) beachtenswerte Ratschläge, speziell hinsichtlich handlicher kolorimetrischer Methoden, gegeben hat. Die umständlicheren Methoden zur Ermittlung des Kalkbedarfs der Böden scheinen hierdurch überflüssig zu werden (145). Die natürliche Tendenz der Böden im Laufe der Zeit (in regenreichen Gebieten) an Basen zu verarmen und an sauren Bestandteilen reicher zu werden, wurde von **Stephenson** (332) eingehend erörtert. Im allgemeinen erweist sich allerdings wie in den im Laboratorium benutzten Substraten, so auch in der Bodenlösung eine den Neutralisationspunkt wenig überschreitende alkalische Reaktion für die Mehrzahl der Erdorganismen am geeignetsten (212), doch ist auch eine etwas unter dem Grenzwert 7 liegende Wasserstoffionen-Konzentration meist ohne Nachteil. Für Azotobakter liegt das Minimum (nach **Gillespie**) etwa bei $P_H = 6$, für den Kartoffelschorferreger bei 5,2, woraus folgt, daß unter Umständen eine deutlich saure Bodenreaktion geradezu erstrebenswert werden kann. Basische bzw. saure Düngemittel werden um so vorteilhafter Verwendung finden, je mehr über diese Verhältnisse bekannt wird, wobei allerdings nicht zu vergessen ist, daß die Erdorganismen durch Produktion von Säuren oder von Ammoniak und anderen basischen Substanzen regulierend eingreifen können, wie z. B. für Aktinomyzeten von **Waksman** und **Joffe** (353) gezeigt worden ist.

Daß bei der Humifizierung der Kohlenstoffabbau dem Stickstoffabbau in der Regel vorausgeht, wurde von **Gortner** (207) durch einige Versuche erneut festgestellt. Verschiedenartige Materialien wurden mit Erde vermischt der Zersetzung überlassen; in derselben Zeit, in der 5—26% Stickstoff umgesetzt wurden, belief sich der Kohlenstoffabbau auf 20—55%. Daß der in Böden trockener Gebiete vorhandene Humus wesentlich stickstoffreicher

sei als derjenige in niederschlagsreichen Gebieten, wie früher von Hilgard angegeben worden war, scheint keineswegs allgemein zuzutreffen (137, 259). Der Abbau des Humus vollzieht sich unter dem Einfluß trockener, heißer Sommer, wie sie für die Weststaaten der Union charakteristisch sind, im kultivierten Lande ungemein rasch; nach von Swanson (335) ausgeführten, allerdings nicht ganz einwandfreien Untersuchungen hätte z. B. Land in Kansas, das seit etwa 30 Jahren bebaut wird, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ seines ursprünglichen Humusvorrats verloren, und Fraps (189) verzeichnete in Texas für freilich nur kleine Erdproben bei 12wöchiger Versuchsdauer eine 10% des Gesamtstickstoffs erfassende Nitrifikation. Wie weitgehend durch ungeeignete Kulturmaßnahmen der Humus- und Stickstoffvorrat in derartigen Böden herabgesetzt werden kann, geht z. B. daraus hervor, daß kalifornische Erden jetzt oft nur noch 0,01—0,02% Gesamtstickstoff enthalten (258). Um so lebhafter machen sich nun allerdings Bestrebungen geltend, den Humusvorrat in diesen Böden wieder zu erhöhen.

Die verringerte Absorptionskraft solcher Erden kann zur Folge haben, daß die Ammoniakbildung weit lebhafter hervortritt als die Nitrifikation (258), wie es in ähnlicher Weise sonst nur bei Anwesenheit sehr großer Feuchtigkeitsmengen vorzukommen pflegt, z. B. in Reisfeldern, in denen gelegentlich in je 1000 g Erde nur 0—1 mg Nitratstickstoff, aber 10 bis 25 mg Ammoniakstickstoff gefunden wurden (244). Die für derartige Vorkommnisse beigebrachten Belege sind allerdings nur z. T. stichhaltig, z. T. sind aber, wie oben schon angedeutet wurde, für die betreffenden Umsetzungsversuche solch unverhältnismäßig große Mengen an Blutmehl u. dgl. den Erden beigemischt worden (258, 261), daß eine Hemmung der Nitrifikation unvermeidlich war (245, 277). Auch der von Murray (289) versuchte Nachweis, daß die Ammoniakbildung unter anaëroben Bedingungen weit stärker sei als bei Luftzutritt, kann nicht als ausreichend hingenommen werden; vor allem wurde auf Ammoniakverdunstung gar keine Rücksicht genommen und ebensowenig auf die in der Literatur vorliegenden gegenteiligen Befunde. Wenn aber nun Temple (337) Untersuchungen über die Ammoniakbildung praktisch nahezu jeden Wert absprechen will, so wird er hierin hoffentlich nicht allzu viel Nachfolger finden. Für eingehende Untersuchungen ist auch in dieser Richtung noch ein weites Feld offen; gründliche Kenntnis der bereits vorliegenden Beobachtungen kann freilich dabei nicht entbehrt werden. Conn und Bright (171) scheinen hierin allerdings anderer Meinung zu sein, denn sie zögern nicht zu behaupten, es sei ein allgemein verbreiteter Irrtum, daß im Boden sporenbildende Bakterien als Ammoniakbildner hauptsächlich tätig seien, während dies vielmehr nach ihren Feststellungen für Fluoreszenten und gelbwachsende Stäbchen zutrefte. Letztere Tatsache ist indessen schon vor längerer Zeit von Parr und anderen nachgewiesen worden; als neu würde nur der von jenen beiden Autoren eingeführte Name „Pseudomonas caudatus“ für ein orange-gelb wachsendes Stäbchen zu verzeichnen sein, wenn er nicht sowohl wegen seiner grammatikalischen Unrichtigkeit wie auch deshalb zurückzuweisen wäre, weil die nötigen Vergleiche mit *Bact. fulvum* und diesen nahe-stehenden Formen unterblieben sind. Ammoniakbildung durch Bodenpilze wurde eingehend von Kopeloff (251), Waksman (349) und von Coleman (166) studiert; letzterer hebt hervor, daß Pilze noch bei geringerem Feuchtigkeitsgehalt tätig sein können, als ihn die Bakterien benötigen, daß aber diese wiederum durch geringere Temperaturansprüche ausgezeichnet

sind. Greaves (209) prüfte den Einfluß der in den Alkaliböden vorkommenden Salze auf die Ammonifikation (allerdings mit getrockneter Erde und recht großen Mengen Blutmehl); Chloride erwiesen sich als am schädlichsten. Cowie (172) bestätigte, daß die Umwandlung des Cyanamids in Ammoniak sich in zwei Stufen vollzieht (zunächst Harnstoffbildung durch Kolloidwirkung, dann Ammoniakbildung durch Bakterientätigkeit), und daß die in der deutschen Literatur viel erörterte Dizyandiamidbildung im Boden tatsächlich nicht von Bedeutung ist. Mazé, Vila und Lemoigne (275) äußerten sich in bezug auf das Dizyandiamid in gleichem Sinne; biologische Umwandlung von Cyanamid in Harnstoff verzeichneten sie außer für verschiedene Pilze auch für einige Bakterien (*B. prodigosus*, *cloacae* und *subtilis*).

Ebenso neue wie unrichtige Ansichten über die Salpeterbildung veröffentlichte Mazé (274). Rohen sowohl wie gekochten Pflanzenteilen, ja sogar destilliertem Wasser wird die Befähigung zugesprochen, salpetrige Säure zu produzieren; die in der Laboratoriumsluft vorhandenen Nitritmengen blieben wieder einmal unberücksichtigt. Auch der von Joshi (238) beschriebene „neue nitritbildende Organismus“ kann nicht als solcher akzeptiert werden. Es ist mir nicht zweifelhaft, daß es sich bei diesem durch „Kohlengas“ im Wachstum geförderten „Aktinomyzes“ um den in derartigen Lösungen fast stets anwesenden *Bac. oligocarbophilus* Beij. gehandelt hat. Nachzuprüfen wäre auch der von Manns (271) mitgeteilte Befund, daß Bodenextraktagar, ja sogar die gewöhnlichen Nährsubstrate für das Wachstum der Nitrifikationsorganismen dadurch geeignet gemacht werden könnten, daß ihnen ein Gemisch von CaCO_3 , MgCO_3 und Kaolin hinzugefügt würde. Die von Bonazzi (147) und von Gibbs (203) bei Isolierungsversuchen erlangten Resultate bestätigen dagegen durchaus die wohlbekanntesten Schwierigkeiten und Unregelmäßigkeiten; Reinkulturen von *Nitrosomonas* arbeiteten in Lösungen bis in je 100 ccm 200 mg Stickstoff als Nitrit zugegen waren, für *Nitrobacter* wurde als entsprechender Wert 502—527 mg ermittelt (203). Der von Bonazzi aus nordamerikanischer Erde isolierte *Nitrosococcus* ähnelt sehr dem seinerzeit von Winogradsky beschriebenen südamerikanischer Herkunft. Deutliche Nitrifikation in sauren Böden (Moor und Lehm) beobachteten Noyes und Conner (296); andere Autoren (201, 300) bemühten sich den augenscheinlich unausrottbaren Irrtum zu beseitigen, daß für die Salpeterbildung eine besonders intensive Lüftung nötig, und daß deren Herbeiführung der Hauptzweck der Bodenlockerung sei. Insbesondere zeigte Plummer (300), daß die optimale Sauerstofftension für Nitrifikation, Kohlensäure- und Ammoniakbildung ungefähr die gleiche ist (40%). Ferner wurde mehrfach (134, 211, 233, 245, 305, 313, 361) bestätigt, daß trotz aller modifizierenden Einflüsse von Boden und Klima doch im allgemeinen jene eigenartigen jahreszeitlichen Schwankungen in der Stärke der Salpeterbildung, auf die ich s. Z. hingewiesen habe, fast überall deutlich hervortreten; dem Frühjahrsmaximum folgt das (immer noch größtenteils unerklärliche) Sommerminimum, das durch das Herbstmaximum abgelöst wird. Auch für die Unrichtigkeit der von P. Wagner aufgestellten Behauptung, daß die Salpeterbildung stets mit Stickstoffverlusten verknüpft sei, wurden weitere Belege erbracht; Cowie (172) erhielt restlose Umwandlung sowohl mit Ammonsulfat wie mit Cyanamid. Über die Ursachen der in Böden trockener Gebiete mitunter bis zur Ertötung des Pflanzenwuchses fortschrei-

tenden Anhäufung sehr großer Nitratmengen gehen die Ansichten immer noch weit auseinander. Stewart und Peterson (333) sehen sie in den durch das Berieselungswasser zugeführten Nitratmengen (was sicher nicht für alle Fälle zutrifft), wogegen Head den (220) glaubt, daß dieser Stickstoff der Luft entstamme, aus der er durch Erdorganismen, hauptsächlich durch Azotobacter in Gemeinschaft mit Erdalgen assimiliert worden sei. Der gerade in diesen Böden sehr intensive Humusabbau, von dem oben gesprochen wurde, verdient entschieden größere Bedeutung, als ihm bisher zuteil geworden ist. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Versickerung des gebildeten Salpeters in diesen Gebieten nur in sehr geringem Umfange stattfindet, während andererseits die lebhaftere Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit eine starke Anhäufung von Nitraten in der obersten Erdschicht notwendigerweise zur Folge haben muß, dürften jene beiden anderen Erklärungsversuche wohl erst in zweiter Linie in Betracht zu ziehen sein. Von Mc Beth (277) in kalifornischen Plantagen gesammelte Beobachtungen stehen hiermit durchaus im Einklang. Die durch Gegenwart organischer Stickstoffverbindungen verursachten Schwierigkeiten bei der Bestimmung des Erd-Salpeterstickstoffs suchte Scales (318) dadurch auszuschalten, daß er die Reduktion des Salpeters mittels Zink und Kupfer in kochender, schwach alkalischer Lösung (1 g MgO und 5 g NaCl) vornimmt, in der die organischen Stickstoffverbindungen unverändert erhalten bleiben. Whiting und seine Mitarbeiter (359) kochen dagegen das Erdfiltrat (200 ccm) zunächst mit 5 g Natriumsuperoxyd bis ziemlich zur Trockne ein (zwecks Entfernung des ursprünglich vorhandenen sowie des aus organischen Verbindungen abspaltbaren Ammoniaks) und destillieren dann unter Verwendung von Devardalegierung (0,5 g und 200 ccm aq. dest.).

Stickstoffverluste infolge lebhafter Tätigkeit denitrifizierender Bakterien sind in mit Wasser bedeckten Reisfeldern naturgemäß unvermeidlich. Einige in Ostindien ausgeführte Arbeiten (219, 254) waren speziell dieser Frage gewidmet. Plymen und Val (301) untersuchten eine in den indischen Zentralprovinzen seit alters übliche, merkwürdig unzuverlässige Art der Bodenkultur. Zäher schwarzer Tonboden wird hier, nachdem er in der regenlosen Zeit zunächst vollkommen ausgedörrt ist, während der Regenzeit unter Wasser gehalten und dann mit Weizen bestellt, der natürlich äußerst kümmerlich gedeiht. Der Stickstoffgehalt des Bodens beträgt nur noch 0,03%. Maßnahmen zur Ableitung des überschüssigen Wassers und gründliche rechtzeitige Bearbeitung der Felder werden mit Recht angelegentlich empfohlen. Murray (289), der, wie oben erwähnt, der Ansicht ist, daß die Ammoniakbildung durch vollkommenen Luftabschluß gefördert werde, wahrt seinen exklusiven Standpunkt auch in bezug auf die Denitrifikation, die seiner Meinung nach unter aëroben Bedingungen am lebhaftesten verläuft.

Die Stickstoffbindung wird leider immer noch von amerikanischen Autoren gelegentlich als „Azofikation“ bezeichnet, obwohl sicherlich keine Bildung von Azo-Verbindungen in Frage kommt, geschweige denn eine Neubildung von Stickstoff. Drei neue Fälle von Symbiose von grünen Gewächsen und Mikroorganismen wurden beschrieben, bei denen es sich vermutlich um Stickstoffbindung handelt. Rayner (306) fand, daß Calluna und andere Ericaceae sowie Vaccinioideae in Wurzel, Stengel, Blättern, Blüte und Samen von Pilzen durchwachsen sind (in Calluna ein neues Genus Phyllophoma), ohne deren Anwesenheit eine normale

Entwicklung nicht zustande kommt. *Georgevitch* (202) entdeckte ähnliche Bakterienknoten, wie sie *Pavetta* besitzt, an den Blättern von *Kraussia* und glaubt, daß sie von sporenbildenden Bazillen erzeugt werden. *Shibata* und *Tahara* (324) stellten fest, daß *Coriaria japonica* ähnliche Knöllchen aufweist wie die Erle; wahrscheinlich ist auch hier ein Aktinomyzet tätig. *Bottomley* (149) meint allerdings, daß die Knöllchen der Erle und ebenso die von *Ceanothus americanus* durch *B. raditicola* hervorgerufen werden, und seine Mitarbeiterin *Spratt* (330) macht *B. raditicola* neben *Azotobakter* und *Anabaena* für die Knöllchen der Cycadeen verantwortlich. Die Leguminosenbakterien wurden erneut eingehend, auch in bezug auf ihre Abneigung, sich an beliebige andere Pflanzen anpassen zu lassen, von *Burrill* und *Hansen* (162) studiert und nochmals als *Pseudomonas raditicola* klassifiziert. Weitere unter meiner Mitwirkung ausgeführte Prüfungen zeigten jedoch, daß die Begeißelung bei den in Erbse, Wicke, Klee und Luzerne tätigen Bakterien peritrich, und nur bei denen der Soja-Vigna-Gruppe polar ist (214). Auch sonst ergaben sich deutliche Unterschiede; von einer Trennung in zwei Arten wurde indessen abgesehen, bis mehr Daten verfügbar sein werden. Von *Whiting* und *Hansen* (358) ausgeführte Impfversuche scheinen ebenfalls für eine scharfe Trennung zu sprechen; ihnen stehen aber wieder anders lautende von *Joshi* (240) und von *Spratt* (331) veröffentlichte Befunde gegenüber, die der Nachprüfung bedürfen. *Vorhees* und *Morse* (346) glaubten, daß für die verschiedenen Varietäten der Sojabohne verschiedene Varietäten von Knöllchenbakterien existieren; *Leonard* (256) zeigte, daß dies ein Irrtum ist. Der von mir seinerzeit bei der Züchtung von *B. raditicola* in Manniterdextrakt verfolgte Kreislauf vom Schwärmerstadium zum Stäbchen, zur verzweigten unregelmäßigen Form, und von da zurück zum Ausgangspunkt (*Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 14. 1905. S. 588—593*) wurde von *Bewley* und *Hutchinson* (143) in demselben Substrat mit dem gleichen Resultat studiert; beides wird aber als ganz neue wichtige Entdeckung proklamiert. Ebenso „entdeckte“ *Joshi* (240) gleichzeitig das altbewährte Mannit-Erdextrakt-Agar als neuestes und bestes Substrat zur Züchtung der Knöllchenbakterien, und auch *C. B. Lipman* und *Fowler* (262) fanden in Maltoseerdextrakt ein geeignetes Medium, um *B. raditicola* direkt aus Erde zu isolieren, was, wie sie immer noch einmal irrümlich annahmen, niemand vor ihnen gelungen sei. Einige interessante Angaben über die ungleiche Empfindlichkeit der Leguminosenbakterien gegen Säure lieferten *Fred* und *Davenport* (193). Als niedrigste Wasserstoffionenkonzentration, bei der noch Wachstum stattfand, wurde ermittelt für Bakterien von

<i>Medicago</i> und <i>Melilotus</i>	5,0	Soja	3,4
<i>Pisum</i> und <i>Vicia</i>	4,8	<i>Lupinus</i>	3,2
<i>Trifolium</i> und <i>Faba</i>	4,3		

Die Reihenfolge an sich ist zweifellos sehr beachtenswert, obwohl die gefundenen Zahlenwerte jedenfalls nicht als unter allen Umständen feststehend angesehen werden können. Das ist mir schon deshalb sehr wahrscheinlich, weil in derselben Arbeit die entsprechende Zahl für *Azotobakter* als 6,6 angegeben wird, während bei mir kräftige Stämme dieser Art auf geeignetem Substrat noch bei 6,0 anstandslos wachsen. Von *Haas* und *Fred* (213) mit Sojabohnen ausgeführte Versuche ließen keinerlei schädliche Einwir-

kungen der Samenausscheidungen erkennen, entgegen den bekannten Befunden Hiltner's, die allerdings an anderen Leguminosen erhoben wurden. Der hemmende Einfluß von Nitraten auf die Knöllchenbildung wurde erneut geprüft (135, 184, 194, 224); er trat immer erst dann hervor, wenn Salpetermengen gegeben wurden, wie sie normalerweise in mit Leguminosen bestellten Böden nicht vorkommen. Viel Salpeter hält die Nitrat assimilierenden Knöllchenbakterien von den Wurzeln fern. Die Stickstoffbindung beginnt in den Wurzelknöllchen (von *Vigna sinensis*) nach Ermittlungen von Whiting und Schoonover (362) schon sehr früh. Bereits am 9. Tage, als nur erst die Kotyledonen sich entfaltet hatten, war die erste Stickstoffzufuhr zu verzeichnen; kräftiger wurde sie allerdings erst am 19. Tage, als das erste Blatt gebildet war.

Untersuchungen über Azotobakter und andere Stickstoffbindende Erdorganismen haben mancherlei Neues zutage gefördert. Die allgemeine Verbreitung der zuerst genannten Bakteriengruppe, selbst auf Korallenriffen und in den Tropen, ist wiederholt bestätigt worden (265, 354); desgleichen wurde ihre Morphologie zum Gegenstande weiterer eingehender Studien gemacht (146, 268, 287, 288), die zu ganz neuen Einblicken in die Morphologie und Physiologie sämtlicher Gruppen von Bakterien geführt haben. Da über diesen Gegenstand später an der Hand umfangreicher, augenblicklich in Druck befindlicher Arbeiten in diesem Blatte zu berichten sein wird, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden. Nur das sei hervorgehoben, daß in allen Fällen, wo die Anreicherung und Isolierung von Azotobakter auf Schwierigkeiten stieß, diese sofort wegfielen, wenn durch einen Bausch Filtrierpapier (im Erlenneyerkolben) bzw. durch einen teilweise aus der Lösung herausragenden Streifen Filtrierpapier (im Reagenzglas) Azotobakter Gelegenheit gegeben wurde, sich außerhalb der Flüssigkeit unbehindert von den darin vorherrschenden Konkurrenten anzusiedeln und auszubreiten. Emerson (181) hat sich unter P. E. Browns Leitung ein wenig mit anderen aëroben Stickstoff-Assimilanten beschäftigt und dabei, wie er glaubt, zum ersten Male festgestellt, daß deren Zahl ziemlich ansehnlich ist. Seine Arbeit stellt im wesentlichen eine kurze Wiederholung der von mir in Bd. 14 des Centralblatts, S. 582, veröffentlichten Mitteilung dar, die natürlich ebenso unerwähnt blieb wie andere einschlägige Literatur. Die gleiche Taktik befolgte Fellers (185), der das als Stickstoff-Assimilanten wohlbekannte *Bact. lactis viscosum* erneut als zu dieser Gruppe gehörig „entdeckte“. Diese „Art“ ist, wie unsere neuen Untersuchungen gezeigt haben, eine Wuchsform von Azotobakter und deshalb in allen Erden ebenso verbreitet. Eine größere Zahl von Aktinomyzeten prüfte Waksman (351) hinsichtlich ihrer Befähigung zur Stickstoffbindung mit durchaus negativem Ergebnis. Chambers (164) sah ebenfalls keine Stickstoffzunahmen in einigen Versuchen mit *Aspergillus* und *Penicillium* und will danach alle positiven Resultate auf analytische Irrtümer zurückführen. Duggar und Davis (177) studierten den Gegenstand etwas eingehender und erhielten zum mindesten mit *Phoma betae* deutliche Stickstoffbindung, durchaus in Übereinstimmung mit älteren Beobachtungen. Desgleichen erwiesen sich verschiedene Chlorophyceen wie bisher, so auch in einigen von Wann (355) angestellten Versuchen durchaus unfähig, auf stickstoffreichem Glukoseagar zu wachsen. Sehr deutlich nachweisbare Mengen von Luftstickstoff wurden dagegen fixiert, wenn zunächst durch kleine Nitratgaben das Wachs-

tum in Gang gebracht worden war. Harnstoff, Glykokoll, Asparagin und Ammonsulfat übten keinen derartigen Einfluß aus. Wie sehr die Versuchsbedingungen für den Ausfall solcher Experimente entscheidend sind, ist zwar bekannt, wird aber gleichwohl oft zu wenig beachtet. Linhardt (257) wies in einer interessanten Arbeit darauf hin, daß theoretisch die zu erwartende Stickstoffbindung z. B. durch Azotobakter in Mannitlösung etwa 100mal so groß sein sollte, als sie gewöhnlich beobachtet wurde. Die Wirksamkeit der Knöllchenbakterien in den Leguminosenwurzeln steht wohl ebenfalls in einem ähnlichen Verhältnis zu den bisher im Laboratorium erlangten günstigsten Resultaten. Daß kleine Nitratmengen wie in Lösungen, so speziell auch für die durch Azotobakter in der Erde bewirkte Stickstoffbindung förderlich sein können, wurde durch Hills (22) nachgewiesen. Greaves (208) zeigte daß die von Arsenverbindungen ausgeübte Reizwirkung die Stickstoffassimilation durch Azotobakter so fördern kann, daß sie in natürlicher Erde (ohne Mannitzusatz) ebenso lebhaft verlaufen kann, wie in Erde mit Mannit (ohne Arsen). Mit den den Stickstoffassimilanten im Boden zur Verfügung stehenden organischen Verbindungen und ihrem Nutzwert hat sich Mockeridge (283) beschäftigt. Murray (290) versuchte auch direkt die Wirkung einer größeren Zahl vegetabilischer Substanzen festzustellen, indem er die mit je 10% der verschiedenen Zusätze versehenen Erden am Anfang und nach mehrmonatlicher Versuchsdauer analysierte. Die beobachteten Zunahmen an Gesamtstickstoff waren aber ebenso groß in den ohne Zusatz verbliebenen Versuchsgefäßen und dürften wohl vor allem auf Ammoniakabsorption zurückzuführen sein, die in solchen Fällen nie außer acht gelassen werden sollte (133). Langfristige Versuche unter natürlichen Verhältnissen können allein entscheidend sein, und es ist in dieser Hinsicht beachtenswert, daß z. B. Somerville (329) in englischen Parks Resultate erhielt, die für eine Erhöhung des Erdstickstoffs von 0,136 auf 0,205% innerhalb von 20 Jahren sprechen, und daß nach Russell (311) der Stickstoffvorrat in einer Wiese der Versuchswirtschaft Rothamsted sich wie folgt änderte: 1879 0,205%, 1888 0,235%, 1912 0,338%. Mooers (285) prüfte vier Erden von Tennessee in Lysimetern und fand nach Verlauf von fünf Jahren, daß nur in einem Falle, bei deutlich alkalischer Bodenreaktion, Stickstoffgewinne zu verzeichnen waren, während in den drei anderen, schwach sauren Böden etwas Stickstoff in Verlust geraten war. Daß aber in sauren Böden, besonders in tropischen Plantagen und Wäldern, eine vermutlich durch Pilze bewirkte Stickstoffassimilation eine Rolle spielen kann, scheint aus in Westindien gemachten Erfahrungen hervorzugehen (139). Für den Stickstoffhaushalt ostindischer Böden mißt C. M. Hutchinson (229) der Stickstoffbindung sehr große Bedeutung bei.

In bezug auf die Umsetzungen mineralischer Substanzen im Boden sei bemerkt, daß soweit zunächst der Phosphor in Betracht kommt, sowohl die Beteiligung der Erdorganismen an dem Abbau organischer phosphorhaltiger Verbindungen wie auch deren Mitwirkung an der Überführung von schwer löslichen in leicht lösliche Phosphate mehrfach untersucht worden ist. Meist wurde etwa $\frac{1}{3}$ des Gesamtvorrats an Phosphor im Boden in organischer Bindung vorgefunden (302, 319, 345), wobei indessen dahingestellt bleiben muß, ob es sich hierbei mehr um chemische oder um physikalische Bindung (Adsorption durch Humus) gehandelt hat. Russell und Prescott (314) haben die analytischen Schwierigkeiten eingehend erörtert, die bei Untersuchungen über das Löslichwerden des Erdphosphors

durch Adsorptionsvorgänge bedingt sein können. Im ganzen hat sich aber der organische Phosphor, ebenso wie der Humus selbst, als ziemlich schwer zersetzlich erwiesen. Die Aufschließung von Rohphosphaten durch Bakterientätigkeit ist speziell an amerikanischen Versuchsstationen wiederholt untersucht worden, weil speziell C. G. Hopkins auf Grund seiner in Illinois auf humusreichen Prärieböden gesammelten Beobachtungen die allgemeine Anwendung von Rohphosphaten angelegentlich empfahl. In Gemeinschaft mit Whiting suchte Hopkins (225) nachzuweisen, daß die nitritbildenden Bakterien eine sehr energische Tätigkeit in dieser Richtung ausübten, und daß außerdem die im Boden entstehende Kohlensäure sowie organische Säuren ebenfalls stark lösend wirkten; es wurde berechnet, daß auf je 1 Pfund oxydierten Stickstoffs je 2 Pfund Phosphor in leichtlösliche Bindung übergeführt werden können. Kelley (246) sowie Ames und Richmond (138b) haben den Nachweis geführt, daß natürlich in normalen Böden, in denen zahlreiche Basen die entstehenden Säuren rasch binden, diese Lösung durchaus nicht so lebhaft vonstatten geht. Ja Kelley erhielt sogar dann nur $\frac{1}{12}$ des von Hopkins errechneten Betrages an löslichem Phosphat, wenn er Ammonsulfat ohne Kalkzusatz der Nitrifikation überließ. Als ein speziell während des Krieges vorteilhaftes Verfahren zur Aufschließung von Rohphosphaten vor der Verwendung empfahl J. G. Lipman (266, 267) die Kompostierung des Phosphats mit Schwefel, Erde und etwas Dünger, gewissermaßen eine biologische Superphosphatfabrikation. Daß in der Tat die sulfatbildenden Bakterien, namentlich wenn sie zunächst im Kompost durch wiederholte Zugabe kleiner Schwefelmengen angereichert wurden, aufschließend wirken können, hat sich übereinstimmend bei allen derartigen Versuchen gezeigt (160, 279, 298, 322), aber der Prozeß nahm stets ziemlich lange Zeit in Anspruch; dazu kommt, daß die hohen Kosten für das häufige Umarbeiten des Kompostes (infolge der in Amerika üblichen Löhne) dem Verfahren leider viel von seinem praktischen Wert nehmen. Daß natürlich die als „neue Methode“ in Georgia erprobte Kompostierung von Rohphosphat mit Baumwollsaatmehl (243) gänzlich wertlos ist, hätte nicht erst eines Beweises bedurft, wenn man sich des alten Irrtums der Kompostierung von Phosphaten und Stallmist erinnert hätte. Richtiger, obwohl in praktischer Hinsicht ebenfalls von zweifelhaftem Werte ist der von Miège (281) gemachte Vorschlag, die von Müntz zur Salpetergewinnung empfohlenen Torfhürden gleichzeitig zur Aufschließung von Rohphosphaten und schwerlöslichen Kaliverbindungen zu verwenden. Nitrat- und sulfatbildende Bakterien wirken natürlich auch in mäßigem Umfange aufschließend auf die Kaliverbindungen des Bodens ein, wie Ames und Boltz (138) sowie McCall und Smith (277b) in entsprechenden Versuchsreihen nachgewiesen haben. Aber obwohl speziell die letztgenannten Autoren mit einem längst als gute Kaliquelle bekannten Material (Grünsand und Grünsandmergel von Maryland und New Jersey) arbeiteten, wurden doch z. B. bei Kompostierungsversuchen 5—7 g Schwefel verbraucht, um 1 g Kali löslich zu machen; wirtschaftlich brauchbar ist also auch dieses Verfahren nicht.

Wie die Stickstoffbindung oft von amerikanischen Autoren unrichtigerweise als „Azofikation“ bezeichnet wird, so die Sulfatbildung als „Sulfifikation“; für die Tätigkeit der Eisenbakterien führten P. E. Brown und Corson (156) die ebensowenig korrekten und überflüssigen Ausdrücke „Ferrifikation“ und „Deferrifikation“ in die Literatur ein. Daß neben den

bisher vorwiegend studierten „höheren“ Bakterien zahlreiche andere Bakterien und Pilze sich an den Umsetzungen des Eisens im Wasser und Boden beteiligen können, wurde außer von jenen Autoren besonders von H a r d e r (215) betont, der seine Untersuchungen zusammen mit einer sorgfältigen Besprechung der Befunde anderer Autoren kürzlich in einer mit guten Abbildungen versehenen Monographie veröffentlicht hat (217).

Die indirekte Beeinflussung der Erdorganismen und ihrer Tätigkeit auf physikalischem Wege (durch Bearbeitung, Ent- und Bewässerung des Bodens) ist zwar oft studiert worden, leider lassen aber die erlangten Resultate gewöhnlich viel an Klarheit zu wünschen übrig; handelt es sich doch gerade hier um so verwickelte Probleme, wie sie mit den bisher erreichten Kenntnissen und Methoden kaum erfolgreich in Angriff genommen werden können. Das gilt in verstärktem Maße für Untersuchungen, wie sie z. B. von C. B. L i p m a n und W a y n i c k (265) unternommen wurden, die festzustellen suchten, welche Einflüsse eine durchgreifende Änderung des Bodenklimas auf den biologischen Charakter verschiedener Erden ausübte, wenn diese von ihrem natürlichen Standorte entfernt und in Gebiete mit ganz anderem Klima transportiert wurden. Erden von Maryland, Kansas und Kalifornien, die (zunächst zu Weizenanbauversuchen) in dieser Weise ausgetauscht worden waren, wurden entsprechend geprüft, und dabei eine Menge Resultate gewonnen, die an Sicherheit und Klarheit fast alles zu wünschen übrig lassen. Die Stickstoffbindung wurde z. B. stets in Kalifornien am niedrigsten gefunden, während die Erdstickstoffanalysen gerade für eine kräftige Stickstoffbindung im kalifornischen Klima zu sprechen scheinen; daß diese Zahlen indessen wertlos sind, geht besonders deutlich daraus hervor, daß nach den analytischen Befunden auch eine Verdreifachung des Mineralstoffgehalts einfach durch Versendung der Erde von einem an den anderen Ort zustande gekommen wäre. Daß durch die Kultivierung des Bodens besonders die Salpeterbildung und die Stickstoffbindung vorteilhaft beeinflußt wird, wurde mehrfach bestätigt (244, 307). Gründliche Lockerung, eventuell sogar Einarbeiten von Ziegelstücken, Topfscherben usw. in den Boden hat sich besonders in schweren indischen, von tropischen Regengüssen oft mit Wasser übersättigten Böden günstig erwiesen, in denen zudem zeitweise hohe Temperatur nachteilig auf die Nitrifikation einwirkt (226, 301, 321). Die fördernde Wirkung eines zeitweiligen, gründlichen Austrocknens des Bodens wurde ebenfalls erneut demonstriert (247), wie andererseits der günstige Einfluß mäßiger und der schädliche Effekt übermäßiger Durchfeuchtung des Ackerlandes (210, 211, 213). Sehr niedrige Temperatur von Berieselungswasser muß naturgemäß gleichfalls nachteilig wirken (260), und in dieser Hinsicht kann mitunter auch das Bedecken des Bodens mit altem Dünger, Stroh u. dgl. unvorteilhaft sein, während es sich im allgemeinen sowohl in regenarmen wie in regenreichen Gebieten Nordamerikas besonders für Obst- und Gemüsebau der mehrfach wiederholten mechanischen Bodenbearbeitung überlegen erwiesen hat (134, 163, 235, 277).

Der Einfluß, den o r g a n i s c h e Dü n g e r, vor allem Stallmist und Gründüngung, auf Ammoniakbildung, Nitrifikation und Stickstoffbindung ausüben, ist zwar in bezug auf die beiden zuletzt genannten Umsetzungen mitunter recht deutlich wahrnehmbar, trotzdem das im Boden bereits vorhandene Stickstoff-Kohlenstoff-Verhältnis durch solche Düngermengen, wie sie im praktischen Betriebe zur Verwendung kommen, kaum wahrnehmbar

geändert wird (155, 200). Wie die Nitrifikation wird auch die Sulfatbildung gefördert (159), trotzdem in beiden Fällen autotrophe Organismen tätig sind. Verstärkte Kohlensäureproduktion hat naturgemäß auch verstärkten Umsatz von Kalk und Phosphaten zur Folge (234). Die in Alkaliböden gegebenen abnormen Verhältnisse können ebenfalls durch organische Düngung erheblich gebessert werden (263). Das gleiche gilt für kalkarme, saure Böden (357). Sehr große Mengen von strohreinem Dünger werden allerdings, wie *Joshi* (240) erneut zeigte, die Salpeterbildung hemmen, die Kohlensäurebildung aber fördern. Normalerweise kommen aber derartige Mengen nicht zur Verwendung, und nicht selten mag es auch vorkommen, daß relativ kleine Quantitäten Stroh (0,1—0,7% des Erdgewichts) günstig auf den Verlauf der Salpeterbildung einwirken, wie *Murray* (291) beobachtet hat. Wie sehr außer von der benutzten Menge es auch von äußeren Umständen abhängen kann, ob die Zufuhr organischer Substanzen zum Boden nützlich oder schädlich ist, wurde von *H. B. Hutchinson* (230) in einigen sehr beachtenswerten Versuchen gezeigt, die in den Jahren 1906—1911 auf einigen seit 1852 ohne Stickstoff bewirtschafteten Parzellen des Rothamstedter Versuchsfeldes zur Ausführung gelangten. Zucker oder Stärke wurde entweder im Herbst oder im Frühjahr gegeben (1 Tonne auf 1 acre); die angebaute Gerste lieferte folgende Erträge (ohne Zucker oder Stärke = 100):

Gegeben wurde	Mittlere Erdtemperatur im folgenden Monat	Ohne Mineraldüngung	Mit
Zucker, 6. III. 1906 . . .	4° C	vollständige	MiBernte
Stärke, 17. I. 1907 . . .	— 2° „	74	91
Zucker, 4. II. 1908 . . .	5° „	61	77
„ 19. II. 1909 . . .	0° „	88	71
„ 27. IX. 1909 . . .	11° „	95	120
„ 22. IX. 1910 . . .	12° „	105	154

Daß die ungleichen Ergebnisse nicht einfach darauf zurückzuführen sind, daß bei der Frühjahrsdüngung die Zeit zwischen Zuckergabe und Saat zu kurz war, sondern, daß in der Tat die Erdtemperatur von bestimmendem Einfluß ist, wurde durch verschiedene Laboratoriumsversuche festgestellt, die z. B. folgendes zeigten: Mit Zucker versetzte Erde wurde einige Wochen bei 5—10° C, bzw. bei 15—20° C aufbewahrt und dann in Topfversuchen geprüft. Die geernteten Stickstoffmengen waren im ersten Falle genau so hoch wie ohne Zuckergabe, im zweiten Falle aber nahezu doppelt so groß. Daß in den Tropen Melassedüngung oft wie eine Stickstoffdüngung wirkt, wird unter diesem Gesichtspunkte sehr wohl verständlich. Eine spezifisch günstige Einwirkung auf die Knöllchenbildung der Sojabohne beobachtete *Wilson* (363) bei Zugabe von Stärke. Nach *Aubel* und *Colin* (140) hemmt Zucker nicht die Ammoniakbildung aus Harnstoff, wohl aber aus anderen Substanzen. Die in China seit langem übliche Kompostierung von Gründünger vor der Verwendung wurde von *C. M. Hutchinson* (228) als auch für indische Verhältnisse empfehlenswert erkannt. Eine Impfung mit Stallmistbakterien (wäßriger Mistauszug) erwies sich hierbei als nützlich; analoge Resultate erhielten *Briscoe* und *Harned* (151) in Mississippi, ausgenommen dann, wenn zu große Mengen Gründünger zur Verwendung kamen. Starke Gründünger kurz vor der Saat kann auf die Keimung mancher Saaten infolge reichlicher Pilzwucherung schädlich

einwirken (190). Sind aber die zur Verwendung kommenden Mengen nicht abnorm groß, und werden nicht etwa durch übermäßige Erdfeuchtigkeit anaerobe Prozesse begünstigt, so ist von einer etwa zu befürchtenden Anhäufung von Säuren im Boden nicht die Rede (222, 227). Unter günstigen Bedingungen kann auch Gründüngung anregend auf die Stickstoffbindung im Boden einwirken (196). Bei Laboratoriums- und Gefäßversuchen ist zu beachten, daß getrocknetes Material, obwohl keineswegs immer, so doch mitunter viel langsamer zersetzt wird als frische Pflanzenmasse (303, 360).

Die oft behauptete, aber nie bewiesene, ungemein günstige Wirkung des „Humogens“ führt *Bottomey* (148, 150) auf darin angeblich vorhandene Vitamin-ähnliche, aber hitzebeständige Stoffe zurück, die er „Auximones“ nennt. Sie sollen nach *Mockeridge* (284) außerordentlich fördernd auf die bakteriellen Umsetzungen im Boden einwirken, aber gerade nur auf jene, die landwirtschaftlich nützlich sind. Dem Ruhme *Bottomeys* und seines Humogen hat *Knox* (248) ein ganzes Buch gewidmet, dessen Titel „The Spirit of the Soil“ schon hinreichend andeutet, weiß Geistes Kind dies Opus ist. In einer Besprechung weist *Keble* (242) darauf hin, daß nur sehr große Mengen (10%) des Präparates deutlich günstig wirkten. Dieselbe Erfahrung ist allgemein bei in England und in Kanada ausgeführten Versuchen gemacht worden (165, 205, 237, 280, 315, 325). In den Vereinigten Staaten ist ein ähnliches Material unter der Bezeichnung „Alphano-Humus“ im Handel, das ebenfalls in großen Mengen verwandt auf Bakterienentwicklung und Pflanzenwachstum fördernd einwirken kann (272), sich mitunter aber auch direkt pflanzenschädigend erwiesen hat.

Daß Kalkung des Bodens nicht rein chemische Oxydationswirkungen auslöst, sondern nur fördernd auf die biologischen Vorgänge einwirkt, ist durch *McIntire* (278) erneut festgestellt worden. Oben wurde erwähnt, daß speziell *Freds* Studien über die Knöllchenbakterien und Azotobakter erwiesen haben, daß die optimale Wasserstoffionen-Konzentration mitunter wesentlich unterhalb des Neutralisationspunktes liegen kann. Dem entsprechen verschiedene Beobachtungen (142, 189, 316), die dartun, daß nicht nur in Mooren, wie man in Deutschland fand, sondern eventuell auch in anderen Böden die natürliche Azidität besser z. T. erhalten bleibt und zu reichliche Kalkung vermieden werden sollte. Auf Kohlensäure- und Salpeterbildung wirkt die Kalkung bereits vorteilhaft ein, wenn noch soviel Säure im Boden vorhanden ist, daß Azotobakter noch nicht oder nur erst sehr schwach zur Entwicklung kommt (293). Daß der (physiologisch saure) Gips in sauren Böden den gebrannten oder kohlen-sauren Kalk nicht vertreten kann, ist ohne weiteres verständlich; daß er aber die Ammoniakbildung und die Nitrifikation vermindern, die Stickstoffbindung dagegen gleichzeitig fördern soll, wie *Singh* (326) behauptete, bedarf jedenfalls noch der Nachprüfung. Die Tätigkeit der Sulfatbakterien wird naturgemäß ebenso wie diejenige der Salpeterbakterien durch Kalkung besonders begünstigt (158). Einige Fälle, in denen Magnesiumkarbonat z. T. entschieden günstiger wirkte als Calciumkarbonat, beschrieb *Fulmer* (197) für kalkarme Erden von Wisconsin.

Daß Phosphate gleichfalls sehr stark, und Kalisalze in geringerem Maße fördernd auf Keimzahl, Kohlensäurebildung, Ammonifikation, Nitrifikation, Stickstoffbindung und Sulfatbildung einwirken können, wurde mehrfach bestätigt (158, 167, 189, 195, 339). Die Einwirkung einer Beigabe von Nitrat hat *Coleman* (167) eingehend geprüft; soweit nicht über-

mäßig große Mengen in Anwendung kamen, konnte allgemein eine Förderung verzeichnet werden, speziell auch bei *Azotobacter* in Übereinstimmung mit Hills (223) und älteren Befunden. Daß es sich mit den Knöllchenbakterien ähnlich verhält, wurde bereits oben (bei Besprechung der dieser Bakteriengruppe gewidmeten Arbeiten) mit erwähnt.

Daß in der Brache die Umsetzungen z. T. wesentlich anders verlaufen als in bestellten Feldern, wurde mehrfach bestätigt. Besonders die sonst so charakteristische Sommerdepression der Nitrifikationskurve kann in der Brache nicht nur ganz ausbleiben, sondern sogar durch einen besonders starken Anstieg der Kurve ersetzt werden (211, 313). Ausreichende Feuchtigkeit ist naturgemäß hierfür unentbehrlich; fehlt es daran, so müssen die Umsetzungen mehr oder minder verlangsamt werden, wie es in subtropischen und tropischen Böden der Fall ist, wo zudem hohe Temperatur besonders nachteilig auf die Salpeterbildung einwirkt (270, 305). In regenarmem Gebiet wurde gelegentlich lebhaftere Nitrataassimilation im Brachlande beobachtet (211).

Der Einfluß des Pflanzenbestandes auf die Mikroflora des Bodens wird notwendigerweise von Fall zu Fall verschieden sein; ist er doch das Ergebnis einer großen Zahl von Faktoren, deren Wirkung im einzelnen weder feststehend noch genau feststellbar ist. Ähnlich wie dies bei anderen Leguminosen beobachtet wurde, fand Le Clair (255), daß auch „Cowpeas“ (*Vigna sinensis*) die physikalische Bodenbeschaffenheit verbessern, in der oberen Schicht auch etwas mehr Feuchtigkeit erhalten bleibt als im nicht bebauten Acker, daß aber trotzdem Ammoniak- und Salpeterbildung eine Minderung erfahren. Prescott (305) fand, daß in Baumwollfeldern mehr Nitrat entstand als verbraucht wurde, während unter Mais und Weizen der entgegengesetzte Fall eintrat. Die bekannte stark nitrifikationshemmende Wirkung des Senfs wurde durch Jensen (233) bestätigt. Daß der in Amerika noch weithin übliche ununterbrochene Anbau von Weizen oder Mais nachteiliger auf die Prozesse im Boden einwirkt als ein geeigneter Fruchtwechsel, bedurfte kaum eines besonderen Beweises (200). Sehr wechselnd waren die Resultate, die Greaves und seine Mitarbeiter (211) in verschieden bestellten Feldern ermittelten. Bis auf weiteres können sie jedenfalls nur als Zufallswerte gelten. Je nach der beobachteten Höhe der Keimzahl und der Umsetzungsintensität ergaben sich folgende Reihen:

Keimzahl: Luzerne, Kartoffel, Hafer, Mais, Brache;
 Ammoniakbildung: Luzerne, Hafer, Mais, Kartoffel, Brache;
 Salpeterbildung: Brache, Mais, Hafer, Luzerne, Kartoffel.

Daß sich im bestellten Boden, besonders bei einseitiger Nutzung, Gifte oder Hemmungsstoffe in solcher Menge anhäufen können, daß dadurch die Bakterientätigkeit beeinträchtigt wird, haben Pickering (299) und andere Autoren (221, 309) erneut zu beweisen versucht, nicht ohne Widerspruch zu erfahren (232). Nun ist allerdings, speziell mit Rücksicht auf die oben bei der Besprechung der Humusfrage angeführten Arbeiten, nicht in Abrede zu stellen, daß im Boden unter Umständen allerhand organische Substanzen auftreten können, sei es als Wurzelausscheidungen oder als Produkte von Bakterientätigkeit, die eventuell als „Hemmungsstoffe“ wirken mögen. Daß sie alle unter günstigen Bedingungen im normalen Boden ziemlich rascher Zersetzung anheimfallen, wurde mehrfach konstatiert (175, 299, 310, 328, 342), doch sind eben in praxi nicht immer ausschließlich gün-

stige Bedingungen gegeben. Jedenfalls scheinen neben Pickering's letzten Befunden einige von Lumière (269) ausgeführte Versuche sehr der Beachtung und Nachprüfung wert zu sein, denn sie sprechen sehr dafür, daß in der Tat wasserlösliche organische Substanzen im Boden als Hemmungsstoffe oder Toxine wirken können. Speziell das Ansteigen und Abfallen der Nitrifikationskurve bringt Lumière mit dem Auftreten und Verschwinden dieser Stoffe in engen Zusammenhang, und die Resultate, die er beim Auswaschen solcher Böden erhielt, scheinen ihm Recht zu geben. Russell's Protozoentheorie hat weiter Widerspruch erfahren (244), doch wurde oben darauf hingewiesen, daß erst die neueste Verbesserung der Methodik durch Cutler (174) einigermaßen zuverlässige Experimente in dieser Richtung möglich macht.

Die partielle Sterilisation des Bodens durch flüchtige und nichtflüchtige antiseptisch wirkende Substanzen oder durch Erhitzung der Erde wurde von verschiedenen Seiten geprüft (176, 178, 190, 208, 282, 340) und zum praktischen Gebrauche empfohlen (320). Thompson (338) schilderte eine seit alters her in Indien übliche Methode des Bodenbrennens. Prescottt (305b) eine ebenfalls als partielle Bodensterilisation wirkende, „sheraqui“ genannte Art des Brachens im Nillande. Unter dem Namen „Bac-sul“ wird in den Vereinigten Staaten ein Schwefelpräparat vertrieben, das reich an sulfatbildenden Bakterien sein soll, die ihrerseits die bodenreinigende Wirkung des Schwefels möglichst intensiv gestalten sollen. Einige (nicht veröffentlichte) orientierende Versuche ließen ihre Anwesenheit jedoch nicht erkennen.

Kulturen für Leguminosenimpfung, die besonders in Nordamerika von zahlreichen Firmen in den Handel gebracht werden, erwiesen sich als von sehr ungleichem Werte (186, 218, 266, 336). Das verschiedene Verhalten von Kulturen auf Agar und in Flüssigkeiten unter Watte und unter Korkverschluß wurde von Ockerblad (297) nochmals eingehend geprüft. Fellers (187) stellte fest, daß an geimpften Luzerne- und Sojabohnensamen die Knöllchenbakterien 6—9 Monate in lebensfähigem Zustande erhalten bleiben können, ohne jedoch ein so langes Aufbewahren geimpfter Saat allgemein empfehlen zu wollen. Ein sehr weit reichendes Patent für Bodenimpfung hat sich Earp-Thomas (179), der Erfinder des „Farmogerm“, erteilen lassen, das ihm allein das Recht vorbehalten soll, Erde nach voraufgegangener Erhitzung mit (irgendwelchen) Reinkulturen zu impfen und später auf dem Felde zu verteilen (!). Mehr spezialisiert ist ein anderes ihm ebenfalls patentiertes Verfahren (180): Torf wird mit Kalk oder Holzasche neutralisiert, mit Stickstoff bindenden Bakterien geimpft, nach partieller Trocknung mit Agar, Zucker oder „anderen Schutzstoffen“ versetzt und „falls gewünscht“ mit anderen düngenden Stoffen, Phosphaten und dergleichen vermischt (!). Nach Emerson's Ansicht ist eine Impfung des Bodens mit Azotobacter in vielen Fällen sehr aussichtsreich (182). Indessen gab auch ihm (183) ein als „All Crops Soil Inoculum“ im Handel befindliches, Azotobacter haltiges Präparat nur negative Resultate. Gleich unwirksam erwies sich ein zu allgemeinem Gebrauche empfohlenes „Bacto-Natural“ genanntes Impfmittel (266); und nicht anders verhält es sich mit einem sogenannten „Phosphogerm“ (236), ebenfalls eine Erfindung von Earp-Thomas. In Frankreich rührte Regnier (308) die Reklametrommel für Kühn's „bewundernswerte“ U-Kulturen. „Le professeur Kuhn“ wird als „zweiter Hindenburg“ charak-

terisiert, der nun die Deutschen wohl sicher zum Siege führen werde. Daß alle sorgfältig durchgeführten Versuche die Wirkungslosigkeit dieser Kulturen erwiesen haben, blieb unerwähnt.

Literatur.

I. Mikroorganismen in Futtermitteln.

1. Bracken, J., Agric. Gaz. Canada. 6. 1919. p. 542—543. — 2. Buckley, J. S., a. L. P. Shippen, Journ. Amer. Veter. Med. Assoc. 50. 1917. p. 809—816. — 3. Carrier, L., Journ. Amer. Soc. Agron. 12. 1920. p. 175—182. — 4. Dox, A. W., a. G. P. Plaisance, Science. 46. 1917. p. 192—193. — 5. Eckles, C. H., O. I. Oshel a. D. M. Magruder, Missouri Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 22. 1916. S. 32. — 6. Fred, E. B., W. H. Petersen a. A. Davenport, Journ. Biol. Chem. 39. 1919. p. 347—384. 42. 1920. p. 175—189. — 7. Hunter, O. W., Journ. Bact. 2. 1917. p. 635—639. — 8. Ders., Journ. Agric. Res. 15. 1918. p. 571—592. — 9. Ders., a. L. D. Bushnell, Kansas Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. 2. 1916. p. 32. — 10. Johnson, L. M., Campbells Scient. Farm. 13. 1920. p. 138—139. — 11. Lamb, A. R., Journ. Agric. Res. 8. 1917. p. 361—380. — 12. Neidig, R. E., Journ. Agr. Res. 14. 1918. p. 395—409. — 13. Ders., a. L. E. Vance, Journ. Agric. Res. 18. 1919. p. 325—328. — 14. Petersen, W. H., a. E. B. Fred, Journ. Biol. Chem. 41. 1920. p. 181—186; 42. 1920. p. 273—287; 44. 1920. p. 29—46. — 15. Rogers, L. A., W. M. Clark, a. A. C. Evans, Journ. Infect. Dis. 17. 1915. p. 137—159. — 16. Sammis, J. L., Wisconsin Agric. Exper. Stat. Bull. 275. 45 SS. — 17. Sherman, J. M., Journ. Bact. 1. 1916. p. 445—452. — 18. Ders., a. S. I. Bechdel, Journ. Agric. Res. 12. 1918. p. 589—600. — 19. Smith, F., Journ. Roy. Soc. England. 79. 1918. p. 120—123. — 20. Swanson, G. O., a. E. L. Tague, Journ. Agric. Res. 15. 1918. p. 113—132. — 21. Trueman, J. M., Agric. Gaz. Canada. 6. 1919. p. 538—539.

II. Mikroorganismen in Milch und in Molkereiprodukten.

I. Mikroorganismen in Milch.

22. American Association of Medical Milk Commissions, Proceed. 6th, 7th and 8th Annual Conferences. 1915. — 23. Anderson, A. K., a. R. Finkelstein, Journ. Dairy Science. 2. 1919. p. 374—406. — 24. Ayers, S. H., J. T. Bowen a. W. T. Johnson, U. S. Dept. Agric., Bur. Animal Ind. Bull. 420. 1916. — 25. Ders., a. P. W. Clemmer, U. S. Dept. Agric. Bull. 739. 1918. 35 pp. — 26. Ders., L. B. Cook a. P. W. Clemmer, U. S. Dept. Agric. Bull. 642. 1918. 61 pp. — 27. Ders., a. W. T. Johnson, U. S. Dept. Agric. Bull. 202. 1915. 35 pp. — 28. Ders., U. S. Dept. Agric. Bull. 240. 1915. 27 pp. — 29. Dsel., Journ. Agric. Res. 3. 1915. S. 401—410. — 30. Ders., a. C. S. Mudge, Journ. Bact. 5. 1920. p. 565—588. — 31. Ders., Ph. Rupp a. W. T. Johnson, U. S. Dept. Agric. Bull. 782. 1919. 39 pp. — 32. Baker, J. C., J. D. Brew a. H. J. Conn, New York State Agric. Exper. Stat. (Geneva) Techn. Bull. 74. 1920. 24 pp. — 33. Beattie, J. M., a. F. C. Lewis, Journ. State Med. 24. 1916. p. 174—177; Journ. Health Ins., Med. Res. Com. Spec. Rep. Ser. No. 49. 1920. 32 pp. — 34. Bordas, F., Annal. des falsific. 8. 1915. p. 89—93. — 35. Breed, R. S., a. J. D. Brew, New York State Agric. Exper. Stat. (Geneva) Techn. Bull. 49. 1916. 31 pp; Bull. 443. 1917. p. 717—746. — 36. Ders., a. W. A. Stocking, New York State Agric. Exper. Stat. (Geneva) Techn. Bull. 75. 1920. 97 pp. — 37. Brew, J. D., New York State Agric. Exper. Stat. (Geneva) Bull. 398, 1915. p. 101—132. — 38. Broadhurst, J., Journ. Infect. Diseases. 17. 1915. p. 277—330. — 39. Chambers, W. H., Journ. Bact. 5. 1920. S. 527—541. — 40. Clark, W. M., a. H. A. Lubs, Journ. Infect. Diseases. 17. 1915. p. 160—173. — 41. Dies., Journ. Washington Acad. Sc. 6. 1916. p. 483—489; Journ. Bact. 2. 1917. S. 1—34; Journ. Agric. Res. 10. 1917. S. 105—111. — 42. Cooledge, L. H., Michigan Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. 33. 1916. p. 37; Techn. Bull. 41. 1918. p. 903—910. — 43. Ders., a. R. W. Wyant, Journ. Dairy Sc. 3. 1920. p. 156—166. — 44. Cunningham, A., a. B. A. Thorpe, Journ. Hygiene. 19. 1920. p. 107—114. — 45. Davis, D. J., Journ. Infect. Diseases. 19. 1916. p. 236—252. — 46. Delaval a. J. Loyer, Annal. Sc. Agron. 4. sér. 4. 1915. p. 20—29. — 47. Evans, A. C., Journ. Infect. Diseases. 18. 1916. p. 437—476; 23. 1918. p. 354—372. — 48. Ders., Journ. Bact. 2. 1917. S. 185—186. — 49. Finkelstein, R., Journ. Dairy Sc. 2. 1919. S. 460—481. — 50. Frost, W. D., Journ. Amer. Med. Assoc. 64. 1915. p. 821—822. — 51. Ders., Journ. Infec. Disease. 19. 1916. p. 213—287; Journ.

Bact. 2. 1917. p. 567—583. — 52. Ders., a. G. D. Moore, Journ. Dairy Sc. 2. 1919. p. 189—196. — 53. Hammer, B. W., Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 19. 1915. p. 119—131. — 54. Ders., Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 27. 1916. p. 3—16. — 55. Ders., Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 28. 1916. S. 19—32. — 56. Ders., Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 38. 1917. p. 235—246. — 57. Ders., Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 54. 1919. p. 211—220. — 58. Ders., a. A. J. Hauser, Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 47. 1918. p. 79—97. — 59. Ders., a. R. H. Hix, Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 29. 1916. p. 35—62. — 60. Harding, H. A., Abstract. Bact. 1. 1917. p. 53. — 61. Ders., a. M. J. Prucha, Journ. Dairy Sc. 3. 1920. p. 502—521. — 62. Harris, J. A., Science. 42. 1915. p. 503—505. — 63. Hart, G. H., a. W. H. Stabler, Journ. Dairy Sc. 3. 1920. p. 33—51. — 64. Hastings, E. G., a. A. Davenport, Journ. Dairy Sc. 3. 1920. p. 353—366. — 65. Ders., Journ. Dairy Sc. 3. 1920. p. 494—501. — 66. Heinemann, P. G. Journ. Infect. Diseases. 16. 1915. p. 221—239. — 67. Heinemann, Journ. Infect. Diseases. 16. 1915. p. 285—291. — 68. Henrici, A. T., Journ. Infect. Diseases. 19. 1916. p. 572—605. — 69. Hunter, O. W., Journ. Bact. 3. 1918. p. 293—300. — 70. Ders., Journ. Dairy Sc. 2. 1919. p. 108—129. — 71. Jordan, E. O., Journ. Amer. Medic. Assoc. 68. 1917. p. 1080—1084. — 72. Joshi, L. L., Journ. Dairying (India). 3. 1915. p. 5—36. — 73. Kendall, A. I., A. A. Day, A. W. Walker a. M. Ryan, Journ. Infect. Diseases. 25. 1919. p. 189—206. — 74. Lamson, R. W., Journ. Dairy Sc. 1. 1918. p. 498—506. — 75. Larsen, C. South Dakota Agric. Exper. Stat. Bull. 166. 1916. p. 394—421. — 76. Levine, M., Journ. Bact. 1. 1916. S. 153—164; Journ. Infect. Diseases. 19. 1916. p. 773—805. — 77. Lewis, F. C., Journ. Board Agric. 22. 1916. p. 1229—1238. — 78. Marshall, Ch. E., a. E. G. Hood, Mass. Agric. Exper. Stat. Bull. 187. 1918. p. 155—242; Journ. Dairy Sc. 3. 1920. p. 245—259. — 79. Mixsell, H. R., Arch. Pediatrics. 37. 1920. S. 270—277. — 80. North, Ch. E., Amer. Journ. Public Health. 7. 1917. p. 25—39. — 81. Prucha, M. J., H. M. Weeter a. W. H. Chambers, Illinois Agric. Exper. Stat. Bull. 199. 1917. p. 23—52; Bull. 204. 1918. S. 215—257. — 82. Rettger, L. F., a. C. Chen, Abstr. Bact. 3. 1919. p. 1. — 83. Rogers, L. A., W. M. Clark a. A. C. Evans, Journ. Infect. Diseases. 17. 1915. p. 137—159; Amer. Journ. Publ. Health 6, 1916. p. 374—380. — 84. Ders., A. O. Dahlberg a. A. C. Evans, Journ. Dairy Sc. 3. 1920. p. 122—133. — 85. Ruediger, G. F., Journ. Infect. Diseases. 19. 1916. p. 652—654. — 86. Ruehle, G. L. A., Journ. Bact. 1, 1916. p. 112. — 87. Ders., R. S. Breed u. G. A. Smith, New York State Agric. Exper. Stat. (Geneva) Bull. 450. 1918. p. 113—181. — 88. Sherman, J. M., a. W. R. Albus, Journ. Bact. 3. 1918. p. 153—174. — 89. Ders., a. E. G. Hastings, Science 42. 1915. p. 319. — 90. Shippen, L. P., Journ. Amer. Medic. Assoc. 44. 1915. p. 1289—1291. — 91. Simmons, E., Journ. Infect. Diseases. 24. 1919. p. 322—336. — 92. Smith, R. S., 7th Ann. Rep. Assoc. Dairy and Milk Insp. 1918. p. 96—114; Journ. Dairy Sc. 2. 1919. p. 487—503. — 93. Van Slyke, L. L., a. J. C. Baker, Journ. Biol. Chem. 35, 1918. p. 147—178. — 94. Ders., a. R. F. Keeler, Journ. Biol. Chem. 42. 1920. p. 41—45. — 95. Van Steenberge, P., Annal. Inst. Pasteur 34. 1920. p. 803—870. — 96. Webster, R. O., Journ. Dairy Sc. 2. 1919. S. 50—59. — 97. Weinzierl, J., a. M. V. Veldee, Amer. Journ. Publ. Health 5. 1915. S. 862—866. — 98. Williams, J. R., New York Dept. Agric. Bull. 68. 1915. S. 1021—1032.

2. Mikroorganismen in Butter.

99. Brown, Ch. W., a. J. D. Baker, Ann. Rep. Michigan State Board of Agric. 1915. p. 209—212. — 100. Ders., a. K. Peiser, Michigan Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. 29. 1916. p. 20; Techn. Bull. 30. 1916. p. 18. — 101. Ders., L. M. Smith, a. G. L. A. Ruehle, Journ. Dairy Sc. 3. 1920. p. 375—405. — 102. Cusik, J. T., Journ. Dairy Sc. 3. 1920. p. 194—205. — 103. Dyer, D. C., Journ. Agric. Res. 6. 1916. p. 927—951. — 104. Dyer, D. C., Journ. Biol. Chem. 28. 1917. p. 445—473. — 105. Hammer, B. W., Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 20. 1915. p. 135—149. — 106. Ders., a. D. E. Bailey, Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 55. 1919. p. 223—246. — 107. Hunziker, O. F., a. D. F. Hosman, Journ. Dairy Sc. 1. 1917. S. 320—346. — 108. Palmer, L. S., a. W. B. Combs, Journ. Dairy Sc. 2. 1919. p. 444—452. — 109. Rainah, R., L'industrie lait. 41. 1916. No. 3. p. 1—4. — 110. Supplee, G. C., Cornell Univ. Agric. Exper. Stat. Memoir 29. 1919. p. 96—151. — 111. Thatcher, R. W., a. A. C. Dahlberg, Journ. Agric. Res. 11. 1917. S. 437—450. — 112. Thom, Ch., a. R. H. Shaw, Journ. Agric. Res. 3. 1915. p. 301—310.

3. Mikroorganismen im Käse.

113. Cornish, E. C. V., a. R. St. Williams, *Biochem. Journ.* 11. 1917. p. 180—187. — 114. Doane, C. F., a. E. E. Eldredge, *U. S. Dept. Agric. Bull.* 148. 1915. p. 1—16. — 115. Dotterer, W. D., a. R. S. Breed, *New York State Agric. Exper. Stat. (Geneva) Bull.* 412. 1915. p. 581—610. — 116. Esten, W. M., a. C. J. Mason, *Connect. (Storrs) Agric. Exper. Stat. Bull.* 83. 1915. p. 103—111. — 117. Evans, A. C., *Journ. Agric. Res.* 13. 1918. p. 225—233, 235—252. — 118. Itano, A., *Massachusetts Agric. Exper. Stat. Bull.* 167. 1916. p. 139—185. — 119. Loubière, A., *Compt. rend. Acad. Paris* 170. 1920. p. 336—339. — 120. Nelson, V. E., *Journ. Biol. Chem.* 24. 1916. p. 533—536. — 121. Stuart, D. W., *Journ. Dairy Science* 2. 1919. p. 407—414. — 122. Stevenson, W., *Transact. Highland a. Agric. Soc. Scotland 5th Ser.* 30. 1918. p. 97—125. — 123. Tissier, A., a. A. de Coulon, *Compt. rend. Soc. Biol.* 83. 1920. p. 110—111.

III. Mikroorganismen im Stalldünger.

124. Ames, J. W., a. T. E. Richmond, *Soil Science* 4. 1917. p. 79—89. — 125. Fulmer, H. L., a. E. B. Fred, *Journ. Bact.* 2. 1917. p. 423—434. — 126. Murray, T. J., *Virginia Agric. Exper. Stat. Techn. Bull.* 15. 1917. p. 103—117. — 127. Prucha, M. J., H. M. Weeter u. W. H. Chambers, *Abstr. Bact.* 2. 1918. p. 6. — 128. Richards, E. H., *Journ. Agric. Science* 8. 1917. p. 299—311. — 129. Russell, E. J., a. E. H. Richards, *Journ. Agric. Science* 8. 1917. p. 495—563. — 130. Scales, F. M., *U. S. Dept. Agric. Bull.* 245. 1915. p. 22. — 131. Tottingham, W. E., *Journ. Biol. Chem.* 24. 1916. p. 221—225. — 132. Ders., *Journ. Ind. Engin. Chem.* 8. 1916. p. 511—515.

IV. Mikroorganismen im Boden.

133. Albret, W. A., *Journ. Amer. Soc. Agron.* 10. 1918. p. 83—88. — 134. Ders., *Missouri Agric. Exper. Stat. Bull.* 163. 1919. p. 67—68. — 135. Ders., *Soil Science* 9. 1920. p. 275—319. — 136. Allen, E. R., *Ohio Agric. Exper. Stat. Monthly Bull.* 1. 1916. p. 153—154. — 137. Alway, F. J., a. E. S. Bishop, *Journ. Agric. Res.* 5. 1916. p. 909—916. — 138. Ames, J. W., a. G. E. Boltz, *Soil Science* 7. 1919. p. 183—195. — 138b. Ames, J. W., a. T. E. Richmond, *Soil Science* 6. 1918. p. 351—364. — 139. Anonym, *West Indian Agric. News* 14. 1915. p. 369—371. — 140. Aubel, E., a. H. Colin, *Compt. rend. Soc. Biol.* 78. 1915. p. 174—175. — 141. Barlow, J. T., *Journ. Amer. Soc. Agron.* 8. 1916. p. 23—30. — 142. Bear, F. E., *Journ. Amer. Soc. Agron.* 8. 1916. p. 111—113; *Soil Science* 4. 1917. p. 433—462. — 143. Bewley, W. F., a. H. B. Hutchinson, *Journ. Agric. Science* 10. 1920. p. 144—162. — 144. Bizzell, J. A., a. T. L. Lyon, *Journ. Amer. Soc. Agron.* 10. 1918. p. 97—112. — 145. Blair, A. W., a. A. L. Prince, *Soil Science* 9. 1920. p. 253—259. — 146. Bonazzi, A., *Journ. Agric. Res.* 4. 1915. p. 225—239. — 147. Ders., *Botan. Gaz.* 68. 1919. p. 194—207. — 148. Bottomley, W. B., *Proceed. R. Soc. London, Ser. B.* 89. 1915. p. 102. — 149. Ders., *Annals of Bot.* 29. 1915. p. 605—610. — 150. Ders., *Proceed. R. Soc. London, Ser. B.* 91. 1920. p. 83—95. — 151. Briscoe, Ch. F., a. H. H. Harned, *Mississippi Agric. Exper. Stat. Bull.* 168. 1915; 185. 1918. p. 3—18. — 152. Briscoe, B. M., *Ann. of Bot.* 34. 1920. p. 35—80. — 153. Brown, P. E., *Journ. Agric. Res.* 5. 1916. p. 855—869. — 154. Brown, P. E., *Abstr. Bact.* 1. 1917. p. 42; *Science* 46. 1917. p. 171—175. — 155. Brown, P. E., a. F. E. Allison, *Soil Science* 1. 1916. p. 49—75. — 156. Brown, P. E., a. G. E. Corson, *Journ. Bact.* 1. 1916. p. 95; *Soil Science* 2. 1916. p. 549—573. — 157. Brown, P. E., a. W. V. Halversen, *Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull.* 56. 1919. p. 251—278. — 158. Brown, P. E., a. H. W. Johnson, *Soil Science* 1. 1916. p. 339—362. — 159. Brown, P. E., a. E. H. Kellogg, *Journ. Biol. Chem.* 21. 1915. p. 73—89. — 160. Brown, P. E., a. H. W. Warner, *Soil Science* 4. 1917. p. 269—282. — 161. Burgess, P. S., *Soil Science* 6. 1918. p. 449—462. — 162. Burrill, Th. J., a. R. Hansen, *Illinois Agric. Exper. Stat. Bull.* 202. 1917. p. 115—181. — 163. Call, L. E., a. M. C. Sewell, *Journ. Amer. Soc. Agron.* 10. 1918. p. 35—44. — 164. Chambers, Ch. O., *Plant World* 19. 1916. p. 175—194. — 165. Chittenden, F. J., *Journ. Roy. Hortic. Soc.* 41. 1915. p. 305—326. — 166. Coleman, D. A., *Soil Science* 2. 1916. p. 1—65. — 167. Ders., *Soil Science* 4. 1917. p. 345—432. — 168. Conn, H. J., *Journ. Bact.* 1. 1916. p. 187—195; *Science* 44. 1916. p. 857—858; *New York State Agric. Exper. Stat. Techn. Bull.* 57—60. 1917. p. 101. — 169. Ders., *Journ. Bact.* 2. 1917. p. 35—45. — 170. Ders., *Abstr. Bact.* 1. 1917. p. 40; *New York State Agric. Exper. Stat. (Geneva) Techn. Bull.* 64. 1918. p. 20. — 171. Conn, H. J., a. J. W. Bright,

Journ. Agric. Res. 16. 1919. p. 313—350. — 172. Cowie, G. A., Journ. Agric. Science 9. 1919. p. 113—136; 10. 1920. p. 163—176. — 173. Crump, L. M., Journ. Agric. Science 10. 1920. p. 182—198. — 174. Cutler, D. W., Journ. Agric. Science 10. 1920. p. 135—143. — 175. Davidson, J., Journ. Amer. Soc. Agron. 7. 1915. p. 145—158, 221—238. — 176. Du Buisson, J. P., Soil Science 3. 1917. p. 353—391. — 177. Duggar, B. M., a. A. R. Davis, Ann. Missouri Bot. Garden 3. 1916. p. 413—437. — 178. Duley, F. L., Journ. Amer. Soc. Agron. 8. 1916. p. 154—160. — 179. Earp-Thomas, G. A., U. S. Patent 1 099 121, 2. Juni 1914. — 180. Ders., U. S. Patent 1 252 332, 1. Jan. 1918. — 181. Emerson, P., Soil Science 3. 1917. p. 417—421. — 182. Ders., Abstr. Bact. 1. 1917. p. 42; Iowa Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 45. 1918. p. 27—64. — 183. Ders., Maryland Agric. Exper. Stat. Bull. 214. 1918. p. 127—149. — 184. Ewart, A. J., Journ. Dept. Agric. Victoria, Australia 13. 1915. p. 759—760. — 185. Fellers, C. R., Soil Science 5. 1918. p. 487—488. — 186. Ders., Soil Science 6. 1918. p. 53—67. — 187. Ders., Soil Science 7. 1919. p. 217—232. — 188. Ders., u. F. E. Allison, Soil Science 9. 1920. p. 1—25. — 189. Fraps, G. S., Texas Agric. Exper. Stat. Bull. 259. 1920. p. 37. — 190. Fred, E. B., Science 42. 1915. p. 318; Journ. Agric. Res. 5. 1916. p. 1161—1176. — 191. Ders., Journ. Agric. Res. 6. 1916. p. 1—20. — 192. Ders., Science. 44. 1916. p. 282—283. — 193. Fred, E. B., a. A. Davenport, Journ. Agric. Res. 14. 1918. p. 317—336. — 194. Fred, E. B., a. E. J. Gaul, Journ. Amer. Soc. Agron. 8. 1916. p. 316—328. — 195. Fred, E. B., a. A. R. C. Haas, Journ. Gen. Physiol. 1. 1919. p. 631—638. — 196. Fulmer, H. L., Soil Science. 4. 1917. p. 1—17. — 197. Ders., Journ. Agric. Res. 12. 1918. p. 463—504. — 198. Funchess, M. J., Alabama Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. 3. 1917. p. 65—82. — 199. Gainey, P. L., Soil Science 3. 1917. p. 399—416. — 200. Gainey, P. L., a. W. M. Gibbs, Journ. Agric. Res. 6. 1916. p. 953—975. — 201. Gainey, P. L., a. L. F. Metzler, Journ. Agric. Res. 11. 1917. p. 43—64. — 202. Georgevitch, P., Bull. R. Bot. Garden Kew 1916. p. 105. — 203. Gibbs, W. M., Soil Science 8. 1919. p. 427—481. — 204. Gillespie, L. J., Science 48. 1918. p. 393—394; Soil Science 9. 1920. p. 115—136. — 205. Gimingham, C. T., Nation. Fruit and Cider Ind. Rep. 1915. p. 110—113. — 206. Goodey, T., Proceed. R. Soc. London Ser. B. 88. 1915. p. 437—456; 89. 1916. p. 297—314. — 207. Gortner, R. A., Soil Science 3. 1917. p. 1—8. — 208. Greaves, J. E., Journ. Agric. Res. 6. 1916. p. 389—416. — 209. Ders., Soil Science 2. 1916. p. 443—480. — 210. Greaves, J. E., a. E. G. Carter, Journ. Agric. Res. 6. 1916. p. 889—926. — 211. Greaves, J. E., R. Stewart a. C. T. Hirst, Journ. Agric. Res. 9. 1917. p. 293—341. — 212. Gruzit, O. M., Soil Science 3. 1917. p. 289—295. — 213. Haas, A. R. C., a. E. B. Fred, Soil Science 7. 1919. p. 237—243. — 214. Hansen, R., Science 50. 1919. p. 568—569; F. Löhnis a. R. Hansen, Journ. Agric. Res. 20. 1921. p. 543—556. — 215. Harder, E. C., Science 42. 1915. p. 310—311. — 216. Ders., Botan. Gaz. 41. 1916. p. 507—517. — 217. Ders., U. S. Geolog. Survey Professional Paper Nr. 113. 1919. p. 89. — 218. Harrison, F. C., Transact. R. Soc. Canada Ser. III. 9. 1915. p. 219—223. — 219. Harrison, W. H., a. P. A. Subramania, Ayer, Dept. Agric. India Memoirs Chem. Ser. 5. 1916. p. 1—31. — 220. Headden, W. P., Proceed. Soc. f. Promot. of Agric. Science 39. 1919. p. 22—38. — 221. Hibbard, R. P., Amer. Journ. Bot. 2. 1915. p. 396—400. — 222. Hill, H. H., Virginia Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. 19. 1919. p. 25. — 223. Hills, T. L., Journ. Agric. Res. 12. 1918. p. 183—230. — 224. Hills, T. L., a. J. J. Putnam, Idaho Agric. Exper. Stat. Bull. 104. 1918. p. 15—19. — 225. Hopkins, C. G., a. A. L. Whiting, Illinois Agric. Exper. Stat. Bull. 190. 1916. p. 395—406. — 226. Howard, A., Pusa Agric. Res. Inst. Bull. 61. 1916. p. 22. — 227. Howard, L. P., Soil Science 9. 1920. p. 27—39. — 228. Hutchinson, C. M., Pusa Agric. Res. Inst. Bull. 63. 1916. p. 12. — 229. Ders., Journ. Agric. India 14. 1919. p. 215—219. — 230. Hutchinson, H. B., Journ. Agric. Science 9. 1918. p. 92—111. — 231. Hutchinson, H. B., a. J. Clayton, Journ. Agric. Science 9. 1919. p. 143—173. — 231. Hutchinson, a. A. C. Thaysen, Journ. Agric. Science 9. 1918. p. 43—62. — 233. Jensen, C. A., Journ. Amer. Soc. Agron. 8. 1916. p. 10—22. — 234. Ders., Journ. Agric. Res. 9. 1917. p. 253—268. — 235. Ders., Journ. Agric. Res. 12. 1918. p. 505—518. — 236. Johnson, T. C., Virginia Dept. Agric. Bull. 148. 1920. p. 69—70. — 237. Jones, D. H., Abstr. Bact. 1. 1917. p. 43. — 238. Joshi, N. V., Dept. Agric. India Memoirs, Bact. Ser. 1. 1915. S. 85—96. — 239. Ders., Agric. Journ. India 15. 1920. p. 398—409. — 240. Ders., Dept. Agric. India Memoirs, Bact. Ser. 1. 1920. p. 268—271. — 241. Itano, A., a. G. B. Ray, Soil Sc. 5. 1918. S. 303—310. — 242. Keeble, Fr., Nature 96. 1915. p. 399. — 243. Keitt, T. E., a. A. W. Murray, Georgia Agric. Exper. Stat. Bull. 132. 1920. p. 47—58. — 244. Kelley, W. B., Hawaii Agric. Exper. Stat.

- Bull. 37. 1915. p. 52. — 245. Ders., Science 43. 1916. p. 30—33; Journ. Agric. Res. 7. 1916. p. 417—437. — 246. Ders., Journ. Agric. Res. 12. 1918. p. 671—683. — 247. Klein, M. A., Journ. Amer. Soc. Agron. 7. 1915. p. 49—77. — 248. Knox, G. D., The Spirit of the Soil. XIII a. 242 p. 1915. — 249. Koch, G. P., Journ. Agric. Res. 4. 1915. p. 511—559; 5. 1915. p. 477—488; Soil Sc. 2. 1916. S. 163—181. — 250. Kofoid, Ch. A., Science 42. 1915. — 937—940. — 251. Kopeloff, N., Soil Science 1. 1916. p. 381—403. — 252. Ders., H. C. Lint, a. D. A. Coleman, Transact. Amer. Mior. Soc. 43. 1915. S. 149—154. — 253. Lathrop, E. C., Journ. Franklin Inst. 183. 1917. p. 169—206. 303—321. 465—498. — 254. Leather, J. W., Dept. Agric. India Memoirs, Chem. Ser. 4. 1915. p. 85—132. — 255. Le Clair, C. A., Journ. Agric. Res. 5. 1915. S. 439—448. — 256. Leonard, L. T., Journ. Amer. Soc. Agron. 8. 1916. p. 116—118. — 257. Linhardt, G. A., Journ. Gener. Physiol. 2. 1920. p. 247—251. — 258. Lipman, C. B., Proceed. (U. S.) Nation. Acad. Sc. 1. 1915. p. 477—480. — 259. Ders., Soil Sc. 1. 1916. p. 285—290. — 260. Ders., Pacific Rural Press 46. 1916. p. 129. — 261. Ders., a. P. =. Burgess, Calif. Agric. Exper. Stat. Bull. 260. 1915. p. 107—127. — 262. Ders., a. L. W. Fowler, Science 41. 1915. p. 256—259. — 263. Ders., a. W. F. Gericke, Soil Sc. 7. 1919. p. 105—120. — 264. Ders., a. D. E. Martin, Soil Sc. 6. 1918. p. 131—136. 265 Ders., u. D. D.—Wayniok, Soil Sc. 1. 1916. S. 5—48; Proceed. (U. S.) Nation. Acad. Sc. 4. 1918. p. 232—234. — 266. Lipman, J. G., a. A. W. Blair, Soil Sc. 1. 1916. p. 579—584. — 267. Ders., H. C. McLean a. H. C. Lint, Soil Sc. 1. 1916. p. 533—539; 2. 1916. p. 499—538; 5. 1918. p. 243—250. — 268. Löhnis, F., a. N. R. Smith, Journ. Agric. Res. 6. 1916. p. 675—702. — 269. Lumière, A., Compt. rend. Acad. Paris. 171. 1920. p. 868—871. — 270. Mackenna, J., Rept. Progr. Agric. India 1917—1918. p. 101—103. — 271. Manns, Th. F., Science 43. 1916. p. 288—289. — 272. Ders., a. J. M. Goheen, Delaware Agric. Exper. Stat. Bull. 115. 1916. p. 1—40. — 273. Martin, C. H., a. K. R. Lewin, Journ. Agric. Sc. 7. 1915. p. 106—118. — 274. Mazé, P., Compt. rend. Soc. Biol. 78. 1915. p. 98—102. — 275. Ders., Vila a. M. Lemoigne, Compt. rend. Acad. Paris 169. 1919. S. 804—807. 921—923. — 276. McBeth, I. G., Soil Sc. 1. 1916. p. 437—487. — 277. Ders., Journ. Agric. Res. 9. 1917. p. 183—252. — 277b. McCall, A. G., a. A. M. Smith, Journ. Agric. Res. 19. 1920. p. 239—256. — 278. McIntire, W. H., Soil Sc. 7. 1919. p. 325—446. — 279. McLean, H. C., Soil Sc. 5. 1918. p. 251—290. — 280. Midland Agric. and Dairy College, Rep. on Field Trials 1915, ref. Journ. Board of Agric. 22. 1916. p. 1297. — 281. Miège, E., La Vie agricole 16. 1920. p. 97—98. — 282. Miller, H. G., Journ. Agric. Res. 17. 1919. p. 87—102. — 283. Mockridge, Biochem. Journ. 19. 1915. p. 272—283. — 284. Ders., F. A. Proceed. R. Soc. London Ser. B. 89. 1917. p. 508—533. — 285. Mooers, C. A., Tennessee Agric. Exper. Stat. Bull. 118. 1917. p. 127—187. — 286. Moore, G. T., a. J. L. Karrer, Ann. Missouri Botan. Garden 6. 1919. S. 281—307. — 287. Mulvania, M., Science 42. 1915. p. 463—465. — 288. Ders., Tennessee Agric. Exper. Stat. Bull. 122. 1919. p. 6. — 289. Murray, T. J., Journ. Bact. 1. 1916. p. 597—614. — 290. Ders., Virginia Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. 15. 1917. p. 93—102. — 291. Ders., Washington Agric. Exper. Stat. Bull. 155. 1920. p. 12. — 292. Neller, J. R., Soil Sc. 5. 1918. p. 225—239; 9. 1920. p. 329—340. — 293. Ders., Soil Sc. 10. 1920. p. 29—37. — 294. Northrup, Z., Abstr. Bact. 3. 1919. p. 7. — 295. Noyes, H. A., Journ. Amer. Soc. Agron. 7. 1915. p. 239—249. — 296. Ders., a. S. D. Conner, Journ. Agric. Res. 16. 1919. p. 27—42. — 297. Ockerblad, F. O., Michigan Agric. Exper. Stat. Rept. 24. 1918. p. 255—264. — 298. Peter, A. M., Kentucky Agric. Stat. Rept. 1918. Pt. I. p. 38ff. — 299. Pickering, S. U., Woburn Exper. Fruit Farm Rept. 17. 1920. p. 87. — 300. Plummer, J. K., Cornell Univ. Agric. Exper. Stat. Bull. 384. 1916. p. 303—330. — 301. Plymen, F. J., a. D. V. Bal, Agric. Journ. India 15. 1920. p. 289—300. — 302. Potter, R. S., a. T. H. Benton, Soil Sc. 2. 1916. S. 291—298. — 303. Ders., a. R. S. Snyder, Journ. Agric. Res. 11. 1917. p. 677—698. — 304. Ders., Soil Sc. 5. 1918. p. 359—375. — 305. Prescott, J. A., Journ. Agric. Sc. 9. 1919. p. 216—236. — 305b. Ders., Journ. Agric. Sc. 10. 1920. p. 177—181. — 306. Rayner, Ch., Annals of Botany 29. 1915. p. 97—133. — 307. Reed, H. S., a. B. Williams, Virginia Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. 3. 1915. p. 59—80. — 308. Regnier, P., La Vie agricole 17. 1920. p. 233—234. — 309. Rigg, G. B., Botan. Gaz. 61. 1916. p. 295—310. — 310. Robbins, W. J., Science 44. 1916. p. 894—895. — 311. Russell, E. J., Soil Conditions and Plant Growth, 3rd. ed. 1915. VIII a. 190 p., spec. p. 86. — 312. Ders., Proceed. R. Soc. London Ser. B. 89. 1915. p. 76—82. — 313. Ders., a. A. Appleyard, Journ. Agric. Sc. 7. 1915. p. 1—48; 8. 1917. p. 385—417. — 314. Ders., a. J. A. Prescott, Journ. Agric. Sc. 8. 1916. p. 65—110. — 315. Sad

- ler, W., *Agric. Gaz. Canada* 3, 1916. p. 436—438. — 316. Scales, F. M., *Science* 42. 1915. p. 317. — 317. Ders. *Botan. Gaz.* 60. 1915. p. 149—153. — 318. Ders., *Journ. Biol. Chem.* 27. 1916. p. 327—337. — 319. Schollenberger, C. J., *Soil Sc.* 10. 1920. p. 127—141. — 320. Selby, A. D., a. J. G. Humbert, *Ohio Agric. Exper. Stat. Circ.* 151. 1915. p. 65—74. — 321. Sen, G. N., *Journ. Agric. Sc.* 9. 1918. p. 32—42. — 322. Shedd, O. M., *Journ. Agric. Res.* 18. 1919. p. 329—345. — 323. Sherman, J. M., *Journ. Bact.* 1. 1916. p. 35—66. — 324. Shibata, K., a. M. Tahara, *Bot. Mag. Tokyo* 31. 1917. p. 157—182. — 325. Shutt, F. T., *Agric. Gaz. Canada* 3, 1916. S. 10—11. — 326. Singh, Th. M., *Soil Sc.* 9. 1920. p. 437—468. — 327. Skinner, J. J., *Journ. Franklin Inst.* 186. 1918. S. 165—168, 289—316, 449—480, 547—584, 723—741. — 328. Ders., a. C. F. Noll, *Journ. Amer. Soc. Agron.* 8. 1916. p. 273—298. — 329. Somerville, W., *Journ. Board of Agric.* 22. 1916. p. 1201—1209. — 330. Spratt, E. R., *Annals of Botany* 29. 1915. p. 619—626. — 331. Ders. *Annals of Botany* 33. 1919. p. 189—199. — 332. Stephenson, R. E., *Soil Science* 8. 1919. p. 41—59. — 333. Stewart, R., a. W. Peterson, *Science* 43. 1916. p. 20—24; *Soil Sc.* 2. 1916. p. 345—362. — 334. Strowd, W. H., *Soil Science* 10. 1920. p. 343—356. — 335. Swanson, C. O., *Journ. Ind. Engin. Chem.* 7. 1915. p. 529—532. — 336. Temple, J. C., *Georgia Agric. Exper. Stat. Bull.* 120. 1916. p. 67—80. — 337. Ders., *Georgia Agric. Exper. Stat. Bull.* 126. 1919. p. 18. — 338. Thompson, E., *Agric. Journ. India* 11. 1916. p. 204—205. — 339. Truesdell, H. W., *Soil Sc.* 3. 1917. p. 77—98. — 340. Truffaut, G., a. N. Bezsonoff, *Compt. rend. Acad. Paris* 171. 1920. p. 268—271. — 341. Turpin, H. W., *Cornell Univ. Agric. Exper. Stat. Memoir* 32. 1920. p. 319—362. — 342. Upson, F. W., a. A. R. Powell, *Journ. Ind. Engin. Chem.* 7. 1915. p. 420—422. — 343. Vanderleek, J., *Abstr. Bact.*, 1. 1917. p. 517. — 344. Vass, A. F., *Cornell Agric. Exper. Stat. Memoir* 27. 1919. p. 1043—1071. — 345. Vincent, C., *Compt. rend. Acad. Paris* 164. 1917. p. 409—411. — 346. Vorhees, J. H., a. W. J. Morse, *Journ. Amer. Soc. Agron.* 7. 1915. p. 139—140. — 347. Waksman, S. A., *Soil Sc.* 1. 1916. p. 135—152; 2. 1916. p. 363—376. — 348. Ders., *Soil Sc.* 1. 1916. p. 363—380; *Abstr. Bact.* 3. 1919. p. 2. — 349. Ders., *Soil Sc.* 2. 1916. p. 103—156; 3. 1917. p. 565—589; 6. 1918. p. 137—155. — 350. Ders., *Journ. Bact.* 4. 1919. p. 189—216; *Soil Sc.* 8. 1919. p. 71—215. — 351. Ders., *Journ. Bot.* 5. 1920. p. 1—30. — 352. Ders., a. R. E. Curtis, *Soil Sc.* 1. 1916. p. 99—134; 6. 1918. p. 309—319. — 353. Ders., a. J. S. Joffe, *Journ. Bact.* 5. 1920. p. 31—48. — 354. Walton, J. H., *Dept. Agric. India Memoirs, Bact. Ser.* 1. 1915. p. 98—112. — 355. Wann, F. B., *Science* 51. 1920. p. 247—248. — 356. Weir, W., *Journ. Agric. Sc.* 7. 1915. p. 246—253. — 357. White, J. W., *Journ. Agric. Res.* 13. 1918. p. 171—197. — 358. Whiting, A. L., a. R. Hansen, *Soil Sc.* 10. 1920. p. 291—300. — 359. Ders., T. E. Richmond, a. W. R. Schoonover, *Journ. Ind. Engin. Chem.* 12. 1920. p. 982. — 360. Ders., a. W. R. Schoonover, *Soil Sc.* 9. 1920. p. 137—149. — 361. Ders., *Illinois Agric. Exper. Stat. Bull.* 225. 1920. p. 21—63. — 362. Dies., *Soil Sc.* 10. 1920. p. 411—420. — 363. Wilson, J. K., *Cornell Univ. Agric. Exper. Stat. Bull.* 386. 1917. p. 367—413.

Referate.

Kalt, Bertram, *Arbeiten der Pflanzenschutzstation in Halle*. (Kühn. Arch. Bd. 8.) 8°. 240 S. 6 Taf. Berlin (P. Parey) 1918.

Hier interessieren nur folgende Angaben:

1. Über *Zabrus gibbus* (Getreidelaufkäfer). Es wird ein sorgfältig durchgeführter Nachweis des Zusammenhanges der Fruchtfolge mit den durch die Larven des Käfers verursachten Schäden in der Winterung durchgeführt. Der Schaden ist erheblich dort aufgetreten, wo Winterung neben einem Winterungsschlage angebaut war, da die Larven von einem Winterungsschlage auf den anderen hinüberwanderten. Wo aber ein Winterungsschlag an keinen Schlag grenzte, der im vorangegangenen Sommer mit Winterung bestanden war, blieb der *Zabrus* schaden ohne Bedeutung. Die besten Erfolge in der Bekämpfung erzielte Verf. nebst vorsichtiger

20*

Fruchtfolge auch durch Vergiftung junger Winterungspflanzen auf einem 3 m breiten Anwandstreifen der 4 Wochen alten Saat. Als Giftmittel verwendete er eine Mischung von 100 g Uraniagrün, 500 g Kalk (beides gelöst in 100 l Wasser) und 500 g Petroleumseifenbrühe. Das intensive Spritzen dieses Streifens mittels einer feinstäubigen Holderspritze genügte ganz, um den Acker vor dem Fraße der Larve zu schützen.

2. Die die Winterungen stark schädigende *Hylemia coarctata* (Getreideblumenfliege) bekämpfte Verf. wie folgt: Kleine Winterungspartzen wurden vom 20. 8. bis 20. 9. an verschiedenen Stellen des Feldes angebaut. Die Fliege geht diese Partzen an und verschont die später gesäte Winterung. Die Fangpartzen sind sehr zeitlich im Frühjahr umzugraben und frisch zu bestellen.

3. Gegen die Raupen der Gattungen *Agrotis* und *Mamestra* (Erdruppen) nützten stark 25 cm tiefe Teergräben.

Matouschek (Wien).

Köck, G., Eindrücke von der diesjährigen Saatgut-
anerkennung in Mähren. (Nachr. d. Deutsch. Landwirtschafts-
gesellsch. f. Österr. N. F. Jahrg. 2. 1918. S. 304—306.)

Verf. hatte 1918 Gelegenheit, namentlich die Bezirke Iglau und Trebitsch zu studieren. Das Unkraut in den Getreidefeldern nimmt sehr stark zu. Schuld daran ist außer dem Mangel an Arbeitern das schlecht gereinigte Saatgut. An Dung fehlt es auch. Der Winterroggen litt viel durch Fröste, die bis in den Juni auftraten; die Ähren waren leer, dazu starke Schartigkeit. Die Erbsen sind wegen der Fröste und der Trockenheit im Frühjahr meist ganz mißraten. Auf Weizen und Gerste gab es viel *Chlorops taeniopus* und Blattläuse. Auf Weizen trat *Tilletia caries* stellenweise stark auf; auf Gerste war *Ustilago Hordei* viel häufiger als *U. nuda*. Der hier angebaute Siegeshafer litt sehr stark durch *Ust. Avenae*, andere Sorten waren aber ganz frei, trotzdem überall mit Formalin gebeizt worden war. Stellenweise war Roggen verseucht mit *Helminthosporium* und *Cladosporium herbarum*.

Matouschek (Wien).

Köck, G., Pflanzenschutzliche Fragen bei der Saat-
gut-
anerkennung. (Mitt. d. landw.-bakter. u. Pflanzenschutz-
stat. Wien. 8^o. 20 S.) Wien (Selbstverlag) 1920.

Nur gesunde Pflanzen können ein qualitativ vollwertiges Saatgut liefern. Eine, wenn auch noch so eingehende Untersuchung eines Durchschnittsmusters kann allein für eine halbwegs sichere Beurteilung der Saatwaren nicht genügen. Eine Vornahme einer Feldbesichtigung ist unbedingt nötig. Bei der Saatgut-
anerkennung kommt folgenden Krankheiten eine größere Bedeutung zu: dem Schmierbrand des Weizens (beim Drusch bleibt am Haarschopf der Frucht die staubförmige Sporenmasse hängen, Beize mit Formaldehyd oder Uspulun tötet diese ab), dem gedeckten Gerstenbrand (*Ustilago hordei*) und dem gedeckten Haferbrand (*U. Kolleri*), für welche das gleiche gilt, dem Weizenflugbrand (*U. tritici*), dem mit Jansens' Heißwasserbehandlung entgegenzuarbeiten ist, die aber in der Praxis nicht leicht durchführbar ist, so daß lieber mit einer Aberkennung vorzugehen ist, dem nackten Gerstenbrande (*U. nuda*), für den gleiches gilt, dem nackten Haferflugbrand (*U. avenae*), der wie der Steinbrand des Weizens zu behandeln ist, dem Stengelbrand des Roggens (*Urocystis*

occulta), dem mit der Formaldehydbeize beizukommen ist. — Bei Rostpilzen ist gelegentlich stärkeren Befalles, da dieser die Körner ungünstig beeinflusst, eine Aberkennung des betreffenden Bestandes auszusprechen, was auch für *Erysiphe graminum*, für die Gerstenstreifenkrankheit und für den Schwärzepilz gilt. Beim Schneeschimmel (*Fusarium nivale*) entscheiden die unmotivierten Kahlstellen im Getreide; Anerkennung nur an die Bedingung der Vornahme einer Behandlung des Saatgutes mit Sublimat oder Uspulun geknüpft! — Bei Mutterkorn ist nur dann eine Anerkennung zuzusprechen, wenn die Sklerotien durch Trieurs oder Siebe entfernt werden, bei der Gichtkrankheit des Weizens (*Tylenchus scandens*), wenn das Saatgut mit Schwefelsäure (1 kg auf 150 l Wasser und 24stündiges Einweichen) behandelt wird. Bei anderen tierischen Schädlingen entscheidet die Untersuchung des Durchschnittsmusters. — Bei Kartoffelkrankheiten ist meist abzuerkennen, namentlich beim Krebs, bei der Schwarzbeinigkeit (bei mehr als 10%), bei der Bakterienringkrankheit (bei mehr als 5%), bei *Rhizoctonia solani* nur bei sehr starkem Befall, stets bei der Wurmfäule. — Wo die Rübenschwanzfäule auf zum Samenbau bestimmten Feldern auftritt und auch bei starkem Rübenrost ist stets abzuerkennen. — Dies ist auch zu tun bei allen ärgeren Krankheiten des Wiesenklees, bei Braun- oder Schwarzfäule der Kohlarten, bei Hernie, bei Rost und Meltau, wenn stark auftretend, bei *Apion* (bei Klee), bei *Bruchus* (Hülsenfrüchte), bei Zwiebelälchen. — Für die Praxis der Saatguterkenkung gelte: Man muß in das Feld hineingehen, man muß auf Fehlstellen achten, Probegrabungen bei Hackfrüchten, Untersuchung manchen Materials an der Pflanzenschutzstelle, unbedingte Untersuchung des Saatendurchschnittsmusters. Da man gegen das Auftreten von Pflanzenkrankheiten oft machtlos ist, so ist die Aberkennung eines Bestandes noch lange kein Mißtrauensvotum gegen den Landwirt. M a t o u s c h e k (Wien).

Gentner, G., Das Saatgut als Träger von Krankheitskeimen. (Jahresber. d. Vereinig. f. angew. Botan. Bd. 12. 1915. S. 28.)

Bekanntlich haften am Saatgut zahlreiche Sporen von Mikroorganismen, die zum Teil phytopathogen sind. Die Infektion des Saatgutes tritt entweder auf dem Felde ein (*Ustilagineen*, *Phoma betae*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Gloeosporium*, *Ascochyta* usw.) oder auf dem Lager (Schimmelpilze, Bakterien). Die „Lagerschädlinge“ kann man im allgemeinen als Schwächeparasiten bezeichnen, deren Einfluß sich nur auf die Samen und die ersten Entwicklungsstadien des Keimlings geltend macht. Die bei der Feldinfektion auftretenden Schädlinge rufen dagegen Krankheiten hervor, die sich meist erst nach der Keimung bei der späteren Entwicklung der Pflanzen zeigen. Der Nachweis der Krankheitserreger am Saatgut bei der Keimprüfung ist sehr wichtig. Die von *Hiltner* eingeführte Ziegelgrusmethode, bei der die Keimung verzögert wird, ist zum Nachweis solcher Schädlinge besonders zu empfehlen. Allerdings eignet sie sich z. B. für Prüfung von Rübensaatgut weniger; auch bei der Prüfung von Knaulgrassamen versagte die Ziegelgrusmethode, dagegen eignete sich in diesem Fall *Phonolith* als Keimmedium. R i e h m (Berlin-Dahlem).

Duysen, F., Über die Frage der Saatgutbehandlung gegen Krankheiten. (Mitteil. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. 1919. S. 346—348.)

Verf. verlangt eine allgemeine vorbeugende Behandlung des Saatgutes gegen den Flugbrand des Weizens, der Gerste und des Hafers und gegen *Helminthosporium* und *Fusarium*. Sammelstellen sollten errichtet werden, einen Teil der Kosten hätte der Staat zu übernehmen. Ansonst müßten die Kosten auf den Preis für das Saatgut geschlagen werden.

Matouschek (Wien).

Vavilov, N. J., Immunity to fungous diseases as a physiological test in genetics and systematics, exemplified in cereals. (Journ. of Genet. 4. 1914. p. 49—65.)

Biffen und Nilsson-Ehle haben gezeigt, daß die Immunität und Empfänglichkeit durch Kreuzungen mit irgendeiner Gruppe morphologischer Merkmale verbunden werden können. Das Vorhandensein und die Verteilung dieser beiden Eigenschaften ist nicht zufällig und regellos. Man studierte 800 Sommer- und Winterweizenrassen aus Europa und Asien in bezug auf ihr Verhalten gegenüber *Puccinia triticina* Eriks. und *Erysiphe graminis* DC. Es ergab sich folgendes:

Gegenüber <i>Puccinia</i> <i>triticina</i> Eriks.	{	A. Völlig immun	<i>Triticum monococcum</i> L.
		B. Empfängliche Arten. . . .	<i>Tr. vulgare</i> Vill. (es gibt auch einige widerstandsfähige Rassen), <i>Tr. compactum</i> Host., <i>Tr. Spelta</i> L.
		C. Widerstandsfähige Arten. .	<i>Tr. durum</i> Desf., <i>polonicum</i> L., <i>turgidum</i> L.
		D. Gleichzeitig empfängliche u. widerstandsfähige Rassen besitzt	<i>Tr. dicoccum</i> Schr.
Gegenüber <i>Erysiphe</i> <i>graminis</i> DC.	{	A. Empfänglich	<i>Tr. vulgare</i> Vill. (exkl. weniger widerstandsfähiger Rassen), <i>compactum</i> (var. <i>creticum</i> ist aber etw. widerstandsfähig), <i>Spelta</i>
		B. Widerstandsfähig	<i>Tr. durum</i> Desf., <i>polonicum</i> L., <i>turgidum</i> L., <i>monococcum</i> L.
		C. Gleichzeitig widerstandsfäh. u. empfängliche Rassen hat.	<i>Tr. dicoccum</i> Schr.

Diese 8 Weizenarten passen sich hinsichtlich ihrer Klassifikation mehreren bereits allgemein angenommenen genetischen Begriffen sehr eng an. *Tr. monococcum* L. ist wegen der Sterilität seiner Bastarde eine unabhängiger Art. Alle seine bekannten wildwachsenden und angebauten Varietäten sind ganz immun gegen *Puccinia triticina*, *P. glumarum* und *Tilletia Tritici*. *Tr. compactum* Host zeigt das gleiche Verhalten gegenüber dem Mehltau und *P. triticina* wie *Tr. vulgare* Vill. *Tr. polonicum* und *turgidum* sind miteinander verwandt und zu *T. durum* Desf., sie ähneln im Bau der Ähren und in ihren Wachstumsorganen — alle drei sind frei von *P. triticina*, *P. glumarum*, *Erysiphe graminis*. *Tr. dicoccum* Schr. ist eine vielgestaltige Art, daher gibt es von ihr empfängliche und auch widerstandsfähige Rassen gegenüber *P. triticina* und *Erysiphe*.

Beim Hafer kann man die gleichen Wechselbeziehungen zwischen dem Verhalten gegen Pilzbefall und den genetischen Verhältnissen beobachten. *Avena sativa* hat folgende Vorfahren: *A. fatua*, *A. sterilis*, *A. Ludoviciana*. Alle diese genannten, sowie die meisten Haferanbauarten sind empfänglich für *P. coronifera*. *Av. strigosa* Schreb. und *Av. brevis* Roth sind morphologisch einander ähnlich und liefern fruchtbare Bastarde; gegen *P. coronifera* sind sie relativ widerstands-

fähig. Es gelang nicht, Bastarde von *A. strigosa* und *A. sativa* zu erzielen, was wieder anzeigt, daß ersterer Art eine besondere genetische Stellung zukommt. *A. strigosa* ist auch gegen *Ustilago Avenae* widerstandsfähig.

Das seltene Auftreten der Zwischenwirtspflanzen läßt nach der Hypothese von Freeman und Johnson vermuten, daß die verschiedenen biologischen Formen einer bestimmten Sorte verschiedene Rassen sind. Vielleicht ist das Auftreten der Zwischenwirtspflanzen das Ergebnis einer zufälligen Zuchtwahl bei verschiedenen Pilzarten auf verschiedenen Wirtspflanzen. Bei den Getreidepilzen ist der Zusammenhang zwischen dem Pilzbefall und der Abstammung der Getreidesorten ziemlich gut aufgedeckt. Das Verhalten gegen die Pilze zeigt die gleiche Genauigkeit wie die Methode der Serumtherapie, ist aber viel einfacher. Matouschek (Wien).

de la Espriella, V. R., Wie können wir unsere Ernten erhöhen? (Mitteil. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. St. 1. 1917. S. 2—5.)

Eine neuerdings viel Aufsehen erregende Krankheit, die sich vorzugsweise beim Roggen, aber auch beim Weizen zeigt, ist der Schneeschimmel (*Fusarium nivale*). Das Auftreten dieses Pilzes und die durch ihn hervorgerufenen Schädigungen sind erst seit etwa 6 Jahren näher bekannt, und nur ein kleiner Teil der Landwirte wird sich über diese Krankheit Klarheit verschafft haben. Es handelt sich bei diesem Pilz anscheinend um einen dauernden Bewohner unserer Äcker, der besonders dann der Roggensaat gefährlich wird, wenn sie durch Lichtmangel, Schneedruck und dauernde Nässe geschwächt ist. Das Wachstum des Pilzes ist ein sehr schnelles; die durch ihn verursachten Schäden werden irrtümlicherweise meist für durch Auswintern hervorgerufene Verluste gehalten. Der Befall des Roggens kann auf der Ähre und im Acker stattfinden. — Eine besonders unsere Wintergerste sehr schädigende Krankheit, deren starkes Auftreten gerade in den letzten Jahren beobachtet worden ist, ist die Streifenkrankheit (*Helminthosporium gramineum*). Sie äußert sich durch hellgelbe, später braun gefärbte Längsstreifen auf den Blättern, so daß diese, oft noch bevor die Ähre die Blattscheide verlassen hat, absterben. Es ist sicher, daß der Krankheitserreger dem Saatgut anhaftet. — Schließlich wird noch auf einige äußerst schädliche, vom Weizensteinbrand verschiedene Brandarten hingewiesen: Flugbrand bei Weizen und Gerste, Gerstenhartbrand, Haferflugbrand und gedeckter Haferbrand. Während der Flugbrand durch Befallen der Blüte in das Innere des Kornes gelangt und deshalb nur durch die Heißwasser- oder Heißluftbehandlung des Saatgutes bekämpft werden kann, überträgt sich der Hartbrand der Gerste ebenso wie der Steinbrand des Weizens durch Keimansteckung und wird daher durch Beizung des Saatgutes bekämpft. Als Beizmittel kamen bisher Kupfervitriol und Formalin in Betracht. Nachteile des ersteren Mittels sind: umständliche Bereitung der Lösung und Gefährdung des Saatgutes bei ungenauer Befolgung der Gebrauchsanweisung. Diese Nachteile vermeidet das von den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer in Elberfeld in den Handel gebrachte Beizmittel Uspulun, welches wegen seiner vernichtenden Wirkung auf alle dem Saatgut äußerlich anhaftenden Pilzschädlinge und seiner Ungefährlichkeit, als das beste im Handel befindliche Beizmittel anzusehen ist und zugleich ein wichtiges Mittel zur Erhöhung der Ernteerträge darstellt.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Hoffmann, Die Bekämpfung der Getreidekrankheiten — eine nationalwirtschaftliche Notwendigkeit. (Mitt. d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellsch. St. 37. 1917. S. 596—598.)
Zusammenstellung der wichtigeren Beizverfahren für *Fusarium*, Steinbrand, Stengelbrand, Flugbrand. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Krause, Fritz, Zur diesjährigen Beizung von Weizen und Roggen. (Landw. Centralbl. f. d. Prov. Posen. Jahrg. 45. 1917. S. 558 bis 559.)
Zur Bekämpfung des Schmierbrandes wird Formaldehyd und Uspulun empfohlen.

Die *Fusarium*krankheit, die in Ostdeutschland nicht so häufig ist wie in Süddeutschland, wird mit Fusariol bekämpft.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Spieckermann, A., Die Beizung des Getreidesaatgutes. (Landw. Zeitg. f. Westf. u. Lippe. Jahrg. 74. 1917. S. 422—424.)

Zusammenstellung der Krankheiten des Getreides, die durch Saatgutbeize beseitigt werden können (Gerste: Flugbrand, Hartbrand, Streifenkrankheit; Weizen: Flugbrand, Steinbrand, Schneeschimmel; Roggen: Schneeschimmel, Stengelbrand; Hafer: Flugbrand), der Eigenschaften und Bezugsquellen der Beizmittel (Formaldehyd, Uspulun und Fusariol) und Anleitung zur Ausführung der Beizungen.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Hollrung, Wodurch können Mißerfolge bei der Getreidebeizung hervorgerufen werden? (Deutsch. landw. Presse. 1920. S. 183 ff.)

Als Ursachen für Mißerfolge bei Getreidebeizung gibt Verf. an: Anwendung eines falschen Mittels, unzulässige Veränderungen am Beizverfahren, Verfälschungen des Beizmittels, Vorhandensein schädlicher Bestandteile im Beizmittel, zu starke oder zu schwache Konzentration der Flüssigkeit, Verwendung falsch zeigender Thermometer bei Heißwasserbehandlung, mangelhafte Benetzung der Saat mit dem Beizstoff, Nichtfreisein der Saat von unverletzten Brandkörnern („Brandbutten“), Unterlassen des Vorwaschens, zu große Kälte der Flüssigkeit, Unterlassen der raschen Abkühlung der Saat nach der Heißwasserbeize, Schimmeln des Saatgutes beim Zurücktrocknen, Frostwirkungen während des Zurücktrocknens des Saatgutes, starke Beizeempfindlichkeit dieses infolge der Witterungsvorgänge bei der Reifung, stark verletztes Saatgut, Stattfinden von Nachversuchen, Auftreten reichlicher Regenfälle nach der Einsaat. Matouschek (Wien).

Remy, Th., u. Vasters, J., Beobachtungen über Chlorphenolquecksilber als Pflanzenschutzmittel. (Ill. landw. Ztg. Jahrg. 37. 1914. S. 769—771, 776—778.)

Chlorphenolquecksilber ist nach den Beobachtungen der Verff. aussichtsvoll in folgenden Fällen:

1. Bei der Steinbrandbekämpfung, bei der es anscheinend mindestens dasselbe leistet, wie die besten der bisher benutzten Beizmittel, ohne die Keimfähigkeit irgendwie zu beeinträchtigen.

2. Als Beizmittel für fusarienranke Saaten. Hierbei hat sich Chlorphenolquecksilber dem Sublimat entschieden überlegen gezeigt.

3. Als Schutzmittel gegen die Übertragung der Streifenkrankheit der Gerste, durch die Saat.

4. Wo Steinbrand, Fusarien- und Streifenkrankheit gemeinsam auftreten, als Samenbeize.

5. Gegen die durch die Samenknäuel übertragbaren Formen des Wurzelbrandes der Rübe.

6. Zur Unterdrückung und Abwehr sonstiger Samenverderber.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Müller, H. C., Saateenschutz und Saatengutbeize (Landw. Wochenschr. f. Prov. Schlesien. 1915. S. 107—108.)

Als Mittel gegen Vogelfraß empfiehlt Verf.:

1. Benetzung von 100 kg Getreide mit 5—6 l warmen Wassers, dann eine Durchschaufelung desselben mit Teer und Karbolineum, bis alle Körner blau werden.

2. Man kann auch flüssigen Teer verwenden.

3. Oder: 500 g Aloë mit 400 g Preußisch-Blau trocken gut zu vermischen und mit 4 l Wasser anzurühren, aufzugießen auf 100 kg Saatgut, das mit 4 l Wasser durchfeuchtet und dann durchgeschaufelt wurde. Zuletzt färben sich alle Körner blau.

4. In Gärten und Gemüsebeeten spanne man Hanfgarn auf $\frac{1}{2}$ m hohe Stöcke, die in Rechtecksverband von 15:10 m Entfernung aufgestellt sind. Diese Stöcke werden der Länge und Quere nach sowie auch diagonal bespannt. Gegen Hartbrand der Gerste, Flugbrand des Hafers und Steinbrand des Weizens empfiehlt Verf. $\frac{1}{4}$ l Formaldehyd auf 100 l Wasser bei 15 Min. langer Einwirkung. Ist der Befall stark, so muß das Getreide zum Zwecke der Beizung in Bottiche gefüllt werden, sonst genügt ein Begießen des Saatgutes, dann Durchschaufeln, 2 Std. unter einer Plane liegen lassen und erst dann flach ausbreiten und trocknen. Man desinfiziert auch die Säcke mit der Flüssigkeit und die Sämaschinen mit 1 proz. Lösung derselben. Wenn gegen Brand und Vogelfraß zugleich vorzugehen ist, so arbeite man zuerst gegen den Brand, dann erst nach Trocknung gegen den Vogelfraß.

Matuschek (Wien).

Bemy, Th., Saatgutbeize und Saatgutersparris. (Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jahrg. 42. 1915. S. 258—259.)

Verf. glaubt, auf Grund seiner Erfahrungen in 3 Saatzeiten das Chlorphenolquecksilber zur versuchsweisen Anwendung als Samenbeize empfehlen zu können.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Lemke, Alfred, Das Beizen von Saatgut mit „Formaldehyd“ (Marke Hiag) gegen Brandbefall. (Georgine. Jahrg. 8. 1915. S. 346.)

Die Behandlung des Getreidesaatgutes mit Formaldehyd ist bei Weizensteinbrand, Haferflugbrand, Roggenstengelbrand und Blattbräune der Gerste anzuwenden.

Die Landwirtschaftskammer der Provinz Ostpreußen hat mit der Holzverkohlungsindustrie-A.-Ges. in Konstanz einen Vertrag abgeschlossen, wonach diese sich verpflichtet, an ostpreußische Interessenten garantiert 40 proz. Formaldehyd (Marke Hiag) in 1 kg-Flaschen zu festgesetzten Preisen abzugeben. Verf. gibt Anweisungen zur Herstellung und Ausführung der Beize sowie zum Trocknen des gebeizten Getreides.

Das pulverförmige Paraformaldehyd kann Verf. nicht empfehlen, da bei seinen Versuchen sehr starke Schädigungen der Keimfähigkeit auftraten.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Riehm, Beizversuche zur Bekämpfung einiger Getreidekrankheiten. (Ill. Landw. Ztg. Jahrg. 35. 1915. S. 161 bis 162.)

Zur Steinbrandbekämpfung bewährten sich nicht die Anilinfarben, sowie die Antiavitmittel, gut Chlorphenolquecksilber und Sublimat, weniger gut Chinosol. Durch 15 Min. währendes Eintauchen des Weizens in 0,1 proz. Formaldehydlösung wurde Steinbrand ebenfalls gänzlich beseitigt.

Zur Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium gramineum*) ist Formaldehyd weniger geeignet als Kupfervitriol. Chlorphenolquecksilber und Chinosol leisteten gute Dienste.

Zur Bekämpfung des Gerstenflugbrandes ist Chlorphenolquecksilber nicht zu empfehlen.

In betreff der Fusariumbekämpfung empfindet Verf. es als einen Mangel, daß die Autoren nicht angeben, welches *Fusarium* eigentlich bekämpft wird, und daß sie ferner nie Angaben über den Grad des Befalls machen. Verf. benetzte Roggen mit einer Sporenaufschwemmung von *Fusarium rubiginosum*, wodurch die Keimfähigkeit stark geschädigt wurde, wenn die Körner 2 oder 3 Tage feucht liegen blieben. Durch die Behandlung des schlecht keimenden Roggens mit den verschiedenen Mitteln wurde die Keimfähigkeit wieder erhöht. Sublimat, Chinosol, Uspulun (Chlorphenolquecksilber) wirkten etwa gleich gut, Formaldehyd wirkte etwas schlechter.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Brož, Otto, Flugblatt der Kriegsgetreide-Verkehrsanstalt über das Beizen des Getreidesaatgutes. 8°. 4 S. Wien 1917.

Es werden eingehend (mit Rezepten und Bezugsquellen) besprochen: Die Formaldehydbeize, das Jensensche Heißwasserverfahren, die Sublimatbeize (giftig) und andere Beizmittel. Matouschek (Wien).

Krause, Fritz, Zur diesjährigen Beizung von Weizen und Roggen. (Landw. Centralbl. f. d. Prov. Posen. Jahrg. 45. 1917. S. 558 bis 559.)

Wohl bei keiner anderen Krankheit unserer Nutzpflanzen besitzen wir so viele und wirklich brauchbare Bekämpfungsmittel wie beim Steinbrand. Infolge des Fehlens des Kupfervitriols empfiehlt es sich, die Beizung mit Formaldehyd oder Uspulun vorzunehmen. Das Formaldehydverfahren hat den Vorzug, daß man gebeiztes Getreide schon nach einigen Tagen ohne Schaden verfüttern oder zu Mehl verarbeiten lassen kann. Das Uspulun verspricht einen vollen Erfolg, wenn man es als Tauchverfahren anwendet.

Zur Bekämpfung der *Fusarium* krankheit empfiehlt sich ein Beizen des Roggens wie des Weizens mit Fusariol.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Lemcke, Alfred, Beizen des Frühjahrssaatgutes. (Georgme. Jahrg. 10. 1917. S. 206—207.)

Gegen Steinbrand des Weizens, Hartbrand der Gerste, Flugbrand des Hafers ist Formalin ein äußerst brauchbares Beizmittel. Auch die Streifenkrankheit der Gerste kann durch das Beizen mit Formaldehyd bekämpft werden, nicht aber der Flugbrand des Weizens und der Gerste. Die

beiden letzteren Brandarten können nur mit heißem Wasser oder heißer Luft unterdrückt werden. Als Beizmittel gegen Steinbrand des Weizens, gegen Streifenkrankheit der Gerste und gegen Schneeschimmel bei Roggen hat sich das Chlorphenolquecksilberpräparat *Uspulun* bewährt. Es wird ferner zur vorbeugenden Beizung gegen die den Rübenknäueln anhaftenden Erreger des Wurzelbrandes der Rüben sowie zur Bekämpfung der Fleckenkrankheit bei Erbsen und Bohnen empfohlen. Als weiteres Quecksilberpräparat wird das *Sublimoform* empfohlen.

Wenn dem Landwirt also auch durch die Beschlagnahme des Kupfervitriols das von ihm nach alter Gewohnheit benutzte Beizmittel entzogen ist, so hat er doch noch Mittel genug, um sein Saatgut von den anhaftenden Krankheitskeimen zu befreien und dadurch Aufgang und gesunde Entwicklung seiner Saaten nach Kräften zu fördern.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

v. Seelhorst, Über Saatgutbeize. (Der Landbote. Jahrg. 38. 1917. S. 332—335.; Hannov. Land- u. Forstwirtschaftl. Ztg. Jahrg. 70. 1917. S. 116—118.)

Der Grund der schlechten Erfahrungen, die mit Formalin gemacht sind, liegt nicht in dem Beizmittel an sich, sondern an der fehlerhaften Anwendung. Sobald die Formalinlösung nur wenig stärker gewesen ist, oder wenn man sie länger hat einwirken lassen, wie vorgeschrieben wird, oder schließlich, wenn der Weizen nach dem Beizen nicht ganz flach zum Ablüften des Formalins ausgebreitet, sondern in Haufen aufgeschüttet ist, in deren unteren Teilen das Formalin nur schlecht ablüften konnte, ist wegen der starken Ätzwirkung dieses Beizmittels eine mehr oder weniger große Verminderung der Keimfähigkeit und dabei besonders der Wurzelentwicklung der Keimlinge die notwendige Folge gewesen.

Formalin kann sowohl als Bekämpfungsmittel des Steinbrandes, des Sommerweizens, ebenso wie beider Formen des Haferflugbrandes und schließlich auch der Streifenkrankheit der Gerste bei richtiger Anwendung gut gebraucht werden, Verf. führt das von der biologischen Reichsanstalt für den Hafer vorgeschlagene Verfahren an.

Auch die Anwendung des *Uspuluns* ist unbedingt zu empfehlen und zwar gegen dieselben Pilze, die durch Formalin mit Erfolg bekämpft werden können.

Wesentlich billiger ist das Heißwasserverfahren, mit dem Verf. seit vielen Jahren nicht nur die oben erwähnten Brandarten und die Streifenkrankheit der Gerste, sondern auch den Flugbrand des Sommerweizens und der Gerste mit großem Erfolg bekämpft.

Daß auf diese Weise entpilzte Körner auch zu menschlicher Nahrung verwendet werden können, ist selbstverständlich.

Übrigens ist zu erwähnen, daß auch das mit Formalin gebeizte Getreide nach gehöriger Ablüftung des Formalins zu anderen als zu Saatzwecken verwendet werden kann, wenn es vorher mit reinem Wasser abgespült war.

Vor dem Gebrauch des mit *Uspulun* gebeizten Kornes als menschliche oder tierische Nahrung muß dagegen selbst dann gewarnt werden, wenn es nach der Beizung mit reinem Wasser gewaschen ist.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Gebrauchsanweisung für die Verwendung von Ersatzmitteln für Kupfervitriol zur Saatgutbeizung.

(Merkbl., herausgeg. v. d. k. k. landw.-bakt. u. Pflanzenschutzstat. Wien. 1916. 8°. 7 S.)

Es mangelt in der Kriegszeit an Kupfervitriol. Da heißt es, mit Ersatzmitteln durchzukommen. Als solche werden besprochen: Formalin, Uspulun (ein Chlorphenolquecksilberpräparat), Sublimoform (ein Sublimatformaldehydgemisch) und Peroxid. Diese Mittel werden besprochen und die Rezepte mitgeteilt. Uns interessiert besonders das Peroxid: Als Saatbeizmittel ist von ihm eine 3 proz. Lösung herzustellen, indem man 3 kg dieses Präparates in 100 l Wasser auflöst; nach 24 Std. ist es gelöst. Gut umrühren und dann das Saatgut einschütten, doch muß die Flüssigkeit handhoch über den Körnern stehen. Dann Umrühren des Saatgutes und 6—12 Std. lange Einwirkung der Beize. Hernach ist diese abzugeben, das Saatgut zum Trocknen auszubreiten. Will man die Peroxidlösung neutralisieren, dann behandle man die gebeizten Samen nachträglich mit Kalkmilch oder verwende eine vornherein neutralisierte Lösung: 3 kg Peroxid ist in 80 l Wasser aufzulösen und man bereite in anderem Bottich die Kalkmilch so, daß man 800 g frisch gebrannten Kalkes zuerst mit Wasser anfeuchtet, bis er in weißes Pulver zerfällt, dann mit 20 l Wasser anrühren. In diese Kalkmilch wird dann unter Umrühren die Peroxidlösung in dünnem Strahl hineingegossen. Die so gewonnene Brühe verwendet man in gleicher Weise wie die Peroxidlösung. — Auf jeden Fall muß die Beizung des Saatgutes besonders des Weizens, zum Schutz vor Steinbrand mit irgendeinem der oben genannten Mittel vor der neuen Aussaat durchgeführt werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Deyl, Jaroslav, Getreidebeizversuch mit Peroxid. (Wien. landw. Ztg. Jahrg. 65. 1915. S. 316—317. 646—647.)

Das Peroxid ist, wie **Straňak** nachweist, radioaktiv, und zwar ist das Rohperoxid stärker als das reine Peroxid. Die Versuchsreihen dieses Forschers ergaben folgendes: Durch entsprechend konzentrierte Lösungen von Reinperoxid (4 proz.) erzielt man in bezug auf die Weizenbrandsporen fast die gleichen Resultate wie mit Cu-Präparaten. Durch dieses Mittel wird die Keimfähigkeit der Samen (Mais, Zuckerrübe, Pferdebohne, Weizen, Gerste) nicht beeinträchtigt (wie es sonst mitunter bei der Samenbeizung mit Kupfervitriollösung vorkommt), ja sie wird sogar sehr erhöht. Die Samenbeizung mit Reinperoxid hat eine Beschleunigung der Keimung und der ganzen Entwicklung der Keimlinge zur Folge. Die gleichen Vorteile bringt auch das Rohperoxid (60—65% Cerididysulfate, um 30% weniger als das Reinperoxid besitzend). Diese Sulfate sind es, welche die fungizide Wirkung ausüben; die radioaktiven Stoffe verursachen die günstige Keimung. Die Rezepte zur Herstellung der Samenbeiz-Lösungen sind genau verzeichnet. — Das Peroxid ist auch als Kopfdünger zu empfehlen, bei Wintersaaten zeitig im Frühjahr, bei Sommergetreide, Rüben usw. später. Pro 1 ha genügen 50 kg Rohperoxid.

M a t o u s c h e k (Wien).

Hiltner, Über die Beizung des Getreidesaatgutes mit sublimathaltigen Mitteln. (Ill. Landw. Zeitg. Jahrg. 35. 1915. S. 157—158.)

Seit vielen Jahren wird in Bayern die Beizung mit 0,1proz. Formaldehydlösung ausgeführt, wobei man die Flüssigkeit 10—15 Min. einwirken läßt. Ein schädlicher Einfluß auf die Keimfähigkeit ist bei diesem Verfahren noch nicht bekannt geworden.

Was die vorbehaltlose Empfehlung der Kupfervitriolbeizung betrifft, so muß daran erinnert werden, daß im Herbst 1911 zahlreiche mit Weizen bestellte Flächen deswegen umgepflügt werden mußten, weil das Saatgut infolge der Trockenheit dieses Jahres der Kupfervitriolbeizung nicht widerstand.

Entgegen den Ausführungen Kühls' stellt Verf. fest, daß auch sublimhaltige Verfahren in der Praxis in größtem Maßstabe bereits erprobt und infolgedessen besonders zu empfehlen sind. Verf. lieferte das von ihm hergestellte, Sublimat und Formaldehyd enthaltende Sublimoform bereits für mehr als 100 000 Zentner Saatgut. Sublimoform ist billiger als Uspulun und anscheinend demselben in der Wirkung überlegen.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Hiltner, L., Saatgutbeize und Saatgutersparnis. (Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jahrg. 42. 1916. S. 187.)

Die Versuche des Verf.s ergaben, daß das Uspulun (Chlorphenolquecksilber) ein wirksames Mittel ist, um beispielsweise die Auswinterung des Roggens zu verhüten, daß es aber durch das Beizsublimat entschieden noch in der Wirkung übertroffen wird. Da das Chlorphenolquecksilber wesentlich teurer als Quecksilberchlorid ist, aus dem es erst hergestellt wird, so erscheint es ausgeschlossen, daß es für den praktischen Gebrauch billiger geliefert wird als die Mittel des Verf.s: Beizsublimat-Fusariol zur Beizung des Sommerroggens und Sublimoform zur Beizung der übrigen Getreidearten.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Weck, Untersuchungen über Uspulun als Beizmittel. (Der Landbote. Jahrg. 37. 1916. S. 1091—1095.)

Das von den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer in Leverkusen bei Köln a. Rh. unter dem Namen „Uspulun“ hergestellte Beizmittel soll alle dem Saatgut äußerlich anhaftenden Pilzkeime vernichten. Es kämen also hier besonders *Tilletia tritici*, Fusariose des Weizens und Roggens, *Helminthosporium gramineum* und *Ustilago Avenae* in Betracht, schließlich könnte noch eine Beizung bei Befall des Saatgutes durch *Gloeosporium Lindemuthianum* und *Ascochyta pisi* in Frage kommen. Uspulun enthält etwa 20% Chlorphenolquecksilber als wirksamen Stoff. Die verbleibenden 80% entfallen auf Stoffe zur leichteren Löslichmachung und Trockenhaltung des Präparates. Der Gehalt an Quecksilber beträgt etwa 12%. Zur Kenntlichmachung des gebeizten Saatgutes ist ein blauer Farbstoff zugesetzt.

Vom Landwirtschaftlichen Institut der Universität Gießen wurde untersucht, in welcher Weise die Beizung mit Uspulun auf die Keimung des Saatgutes und den bei der Keimung erkennbaren Pilzbefall wirkte. Es zeigte sich, daß Uspulun bei Weizen und Roggen Keimenergie und Keimkraft um einige Prozente steigerte, was auf die Abtötung von Pilzen, im besonderen von *Fusarium* zurückgeführt wurde, die in den unbehandelten Proben den Keimungsverlauf störten. Triebenergie und Triebkraft verdoppelten sich bei dem stark pilzbefallenen Weizen. Die optimalen Werte lieferten die Konzentrationen 1:300 bis 1:400 mit Ausnahme von Roggen, dessen Keimenergie nur durch die Konzentration 1:800 eine Steigerung erfuhr. Bei Gerste trat eine Steigerung von Keim- und Triebfähigkeit nicht ein, bei Hafer war sie unwesentlich.

Dem Uspulun am nächsten steht Sublimat, Formalin verursacht eine erhebliche Schädigung der Samen. Kupfervitriol allein erzeugt ebenfalls starke Schädigungen, bei Kalkmilchnachbehandlung ist die Wirkung eine bessere.

Uspulun ist demnach ein äußerst leistungsfähiges und brauchbares Beizmittel, dessen ausgedehntere Verwendung und weitere Prüfung nur gewünscht werden kann.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Mausberg-Helmstedt, Zur Saatgutbeize. (Deutsch. landw. Presse. 1919. S. 709.)

Dehnecke u. Gaul, Nochmals zur Saatgutbeize. (Ebenda. S. 736—737.)

Uspulun soll nach dem erstgenannten Verf. stets besser wirken als Formalin, Kupfervitriol und Fusariol. Die anderen Verff. loben aber die Kupfervitriolbeize, da Formaldehyd ganz in der Praxis versagte.

Matouschek (Wien).

Lakon, G., Notiz über die Wirkung des Heißwasser- verfahrens auf die Keimfähigkeit der Getreidefrüchte. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1917. S. 18—25.)

Verf. suchte festzustellen, wie die zur Abtötung der Brandsporen übliche Heißwasserbeize überhaupt auf die Keimung von Getreidesamen wirkt. Er fand bei vollkommen ausgereifter Gerste eine Erhöhung der Keimungsenergie, aber Erniedrigung des Endresultates, wenn die Körner nach der Beize feucht ausgesät wurden. Bei Körnern, die vor der Aussaat und nach der Beize getrocknet wurden, eine sehr erhöhte Keimungsenergie und gleiches Endresultat, wie bei den nicht behandelten Körnern. Bei nachgereiften Körnern fand er eine beträchtliche Beeinträchtigung der Keimungsenergie und des Endresultates. Verf. sieht die Ursachen dieses Verhaltens in den beschleunigten Quellungserscheinungen. Auf die theoretische Bedeutung soll später eingegangen werden. Auch für die Praxis wäre es wichtig, zu wissen, ob in allen Fällen gebeiztes Getreide vor der Aussaat getrocknet werden soll, um günstigere Ergebnisse zu erzielen. Rippe (Breslau).

Quanjer, H. M., en Botjes, J. O., Graan- en Grasbrand en van Strepenziekte. [Übersicht von dem, was in den Niederlanden zur Bekämpfung von Getreide- und Grasbrand und von Streifenkrankheit-ge-tan worden ist.] Mededeel. von de Rijks Hoogen Land-, Tuin en Boschbouwschool. Deel VIII. 1915. p. 129.) [Mit deutsch. Zusammenfassung.]

In Holland pflegt man den Weizensteinbrand mit Kupfervitriol zu bekämpfen. Man wendet nicht das Kühn'sche Verfahren an, weil bei diesem die Keimfähigkeit des Weizens zu stark leidet, sondern man feuchtet den Weizen mit verhältnismäßig starken Lösungen an und schaufelt ihn durch. Die Verff. teilen die Ergebnisse von Versuchen mit, bei denen eine bestimmte Menge Weizen (78 kg) mit 100 bzw. 200 g CuSO₄ behandelt wurde; die angegebene Menge CuSO₄ wurde in verschiedenen Quantitäten Wasser gelöst. Bei den Keimversuchen zeigte sich, daß eine Anfeuchtung mit 100 g CuSO₄ in 1 l Wasser die Keimfähigkeit mehr schädigt als 200 g CuSO₄ in 1 l Wasser; ebenso litt der Weizen weniger, wenn er mit 1 l 1-proz. Lösung benetzt wurde als wenn er mit 3 l 1-proz. Lösung angefeuchtet wurde. Eine schwächere Kupfervitriollösung kann also die Keimfähigkeit mehr schädigen als eine

stärkere und andererseits kann eine bestimmte Konzentration verschieden wirken, je nachdem ob das Getreide wenig oder stark angefeuchtet wird.

„Je größer die Menge des Lösungsmittels ist, um so besser kann sich das Kupfervitriol dem Keime nähern.“

Die Verff. geben an, daß das Durchschaufeln des brandigen Getreides mit der Lösung vollständig genügt und daß selbst ein sehr stark brandhaltiger Weizen annähernd vom Brand befreit wird. — Durch die Formalinbeize (15 Min. 0,25 Proz.) wurde die Keimfähigkeit des Weizens geschädigt.

Die Flugbrandbekämpfung wird in Holland gewöhnlich so durchgeführt, daß das Getreide 2 Stunden in kaltem Wasser gequellt wird, über Nacht feucht stehen bleibt und dann 10 Minuten in Wasser von 51° C kommt; dem heißen Wasser sind 0,1 Proz CuSO₄ zugesetzt um einer Verpilzung des Getreides nach der Behandlung vorzubeugen. Die Heißwasserbeize wird in Molkereien, Wäschereien oder Fabriken vorgenommen, wo unschwer heißes Wasser besorgt werden kann. — Auch die Streifenkrankheit der Gerste wird durch die Heißwasserbeize beseitigt.

R i e h m (Berlin-Dahlem).

Steglich, Saatgutbehandlung zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten (Sächs. Landwirtsch. Zeitschr. 1917. S. 492—494.)

Der Flugbrand des Weizens und der Gerste, aber auch sämtliche andere Brandkrankheiten des Getreides können erfolgreich durch die Heißwasser- und Heißluftbehandlung des Saatgutes bekämpft werden. Einfacher ist die gegen Steinbrand des Weizens, Hartbrand der Gerste und Staubbrand und gedeckten Brand des Hafers wirksame Bekämpfung durch Beizen des Saatgutes mit Formaldehyd oder Uspulun.

Auch gegen Schneeschimmel des Roggens, Streifenkrankheit der Gerste, Wurzelbrand der Zucker- und Runkelrübe, Fleckenkrankheit der Bohne und Erbse ist Beizung zu empfehlen. W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Werth, Das Mutterkorn des Getreides und anderer Gräser. (Deutsch. landw. Presse. 1919. S. 53. 1 Taf.)

Besonders sei hingewiesen auf die sehr gut ausgeführte farbige Kunsttafel, welche den Pilz in seinen Entwicklungsstadien und anderes zeigt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Henning, E., Om möjligheterna att genom skarp sortering av utsädet bekämpa sjukdomar hos sädeslagen. [Die Möglichkeiten, durch scharfe Sortierung des Saatgutes Krankheiten der Getreidearten zu bekämpfen.] (K. Landbruks-Akad. Handl. och Tidskr. 1916. 20 pp.)

Der Überblick über die Literatur und des Verf.s eigene Untersuchungen ergeben folgendes:

1. Gegen *Ustilago nuda* (Gerste), *Ust. Tritici* (Weizen), *Helminthosporium gramineum* (Gerste) hat man jetzt nur die Heißwasserbehandlung zur Bekämpfung. Erforderlich ist ein bestimmter Wärmegrad, so daß dieses Mittel keine Ausdehnung in der Praxis finden kann.

2. Durch scharfe Sortierung des Gersten-Saatgutes kann die durch *Ustilago nuda* an der Gerste verursachte Verheerung stark verringert werden. Denn *U. nuda* greift selten *Hordeum dist. erectum*, häufiger *H. d. nutans* an. Die Gipfelkörner der Ähre werden besonders befallen. Die 2 untersten und die 4 obersten Körner sind kleiner als

die übrigen. Das Saatgut wurde in 5 Größen sortiert, bezüglich der Korngröße durch Siebe; nach der Aussaat ergaben sie 3,2% (entsprechend der Lochgröße 2 mm), 4,6%, 1,9%, 1,0% und 0,1% brandige Pflanzen (Lochgröße 3 mm). Die größten Körner liefern die geringste, die nächstkleinsten die größte Zahl solcher Pflanzen. Die kleinsten Körner sind meist Basalkörner. Bei *Ust. Tritici* erzielt man aber nach gleichem Verfahren keine für die Praxis wichtigen Resultate.

3. Bei *Helminthosporium gramineum* reicht diese Methode auch nicht aus, wenn auch Verf. beobachtet, daß das Prozent der kranken Pflanzen mit zunehmender Korngröße bedeutend abnimmt. Bezüglich *Puccinia glumarum* hat die Sortierung keine Bedeutung; der Schwarzrost greift den Hafer aber nach kleinkörniger Saat mehr an als nach großkörniger.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lakon, G., Über einen bemerkenswerten Fall von Beeinflussung der Keimung von Getreide durch Pilzbefall. (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1916. S. 421—430.)

Weizen hatte bei der Keimkraftbestimmung sehr unregelmäßige Resultate ergeben; es zeigte sich, daß schon ein sehr wenig größerer Feuchtigkeitsgrad ungünstig auf die Keimung einwirkte. Die Verhinderung der Keimung war eine unmittelbare Folge von Pilzentwicklung, hauptsächlich von *Penicillium*, deren Sporen sich an den Samen fanden. Durch Sterilisation derselben mit Sublimat 1:1000 konnte volle Keimfähigkeit des fraglichen Weizens erzielt werden. Vorliegende Beobachtungen sind für die praktische Beurteilung des Keimprozents wichtig.

R i p p e l (Breslau.)

v. Kirchner, O., Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten. (Fühlings landw. Ztg. 1916. S. 1—27, 41—72, 92—137.)

Die Empfänglichkeit von Weizen für den Steinbrand ist bereits anderweitig veröffentlicht und referiert. Von Rostarten wird zunächst für Weizen *Puccinia glumarum* Erks. et H. behandelt: Auch hier ergab sich, daß nahe Verwandtschaft nicht gleiche Rostanfälligkeit bedingt. Ferner finden sich innerhalb der als Arten bezeichneten Verwandtschaftsgruppen des Weizens hohe und niedere Empfänglichkeit. Reine Linien konnte Verf. leider nicht verwenden; auch unter diesen scheinen nach Nilsson-Ehle Unterschiede vorhanden zu sein. Vollkommen widerstandsfähig waren Sommer- und Winter-Einkorn. Über Konstanz der Rostempfänglichkeit konnten keine gesicherten Ergebnisse erzielt werden; die Sortenempfänglichkeit scheint durch äußere Einflüsse stark beeinflußt zu werden.

Puccinia triticea Erikss.: Nicht befallen wurden 2 Sommeremmer. Die Anfälligkeit der verschiedenen Weizensorten scheint sich nach Vergleich der vorliegenden Ergebnisse mit denen anderer Versuchsansteller in verschiedenen Gegenden verschieden zu verhalten. Innerhalb einiger Jahre blieb die Anfälligkeit einiger Sorten unter denselben Kulturbedingungen, an demselben Ort (Hohenheim) annähernd gleich.

Puccinia graminis Pers. scheint von dem zuerst befallenen Roggen später und zwar in erheblichem Maße auf Weizen überzugehen. Anfälligkeit und Immunität gegen die 3 erwähnten Rostarten fallen recht häufig zusammen.

Bei Roggen zeigte sich gegen *P. graminis* keine Sorte sehr wenig empfänglich. Gegen *P. dispersa* Erikss. et H. nur einer wenig anfällig, derselbe, der sich auch gegen *graminis* am widerstandsfähigsten war. Sonst wurden alle Sorten mittelmäßig befallen, so daß von einer Sorteneigentümlichkeit nicht gesprochen werden kann. *P. glumarum*: Das unregelmäßigste Auftreten auf Roggen ließ keine besonderen Schlüsse zu.

Gerste: *P. glumarum* wurden nicht beobachtet. *P. simplex* Erikss. et H.: durchschnittlich waren die Wintergersten stärker befallen als die Sommergersten. *P. graminis*: nur unbedeutender, keine weitergehenden Schlüsse zulassender Befall.

Beeinflussung des Rostigkeitsgrades durch äußere Umstände: aus der Zeit der Aussaat ließ sich nichts erkennen. Betreffs der Örtlichkeit konnte festgestellt werden, daß „die stärkere Ausbreitung des Gelbrostes auf der östlichen Seite des Gartens der morgendlichen Beschattung und dem dadurch bedingten längeren Liegenbleiben des Taus zugeschrieben werden muß.“ Schwarzrost auf Roggen und Gerste zeigte eine umgekehrte Ausbreitung, vermutlich weil diese Westseite näher bei Berberis-Sträuchern liegt. Bezüglich der Witterung läßt sich für Gelbrost keine Bestätigung der Anschauung Erikssons und Hennigs bringen, wonach die Niederschläge im April entscheidend sein sollen, auch nicht für die Hiltners über den Einfluß von Nachfrösten. Auch für den Schwarzrost und Erikssons Angabe über Begünstigung durch Niederschläge im Juli und Anfang August und Dürre und Wärme bei der Aussaat war dies nicht möglich.

Erblichkeit der verschiedenen Anfälligkeit: es wird nur auf die von Biffen und Nilsson-Ehle gemachten Untersuchungen eingegangen. Morphologische oder chemische Differenzen als Ursachen der verschiedenen Sortenanfälligkeit: Morphologische Ursachen konnten für die Anfälligkeit gegen Steinbrand und Rostpilze nicht aufgefunden werden. Doch konnte bei Weizen und Gelbrost und Steinbrand eine geringfügiger Unterschied im Säuregrad zwischen immunen und anfälligen Sorten (erstere mehr, letztere weniger Säure) festgestellt werden.

Die Arbeit bringt eine ausführliche Literaturbearbeitung und -Zusammenstellung. Die Ergebnisse sind im einzelnen in ausführlichen Tabellen zusammengestellt.

Rippel (Breslau).

Rivera, V., *Ricerca sperimentale sulle cause predisponenti il frumento alle „Nebbia“ (Erysiphe graminis DC.)* (Mem. R. Staz. Patolog. veget. Roma. 1915.)

In der Einleitung eine gründliche Zusammenfassung des in der Literatur über das Thema Mitgeteilten. Verf. ergänzt diese Angaben durch seine Studien: Die Keimung der Konidien wird durch Feuchtigkeit gefördert; erstere erfolgt nicht bei 29—30°. Erhöhte Temperatur tötet die Konidien. Die Verminderung der Turgeszenz, hervorgebracht durch eine Austrocknung des Bodens oder durch eine plötzliche Temperaturerhöhung, macht die Pflanzen empfänglich. Empfänglicher sind jene, die in einer an Nährsalzen reicheren Erde stehen, da bei ihnen das Wurzelsystem schwächer entwickelt ist als bei den Pflanzen, die auf einer armen Erde leben. Bei den ersteren ist das Gleichgewicht zwischen der Absorption und Transpiration verrückt.

Die Empfänglichkeit für die den Befall fördernden Umstände und die die Konidienkeimung begünstigenden sind Widersacher.

Matouschek (Wien).

Schmidt, Otto, Zur Kenntnis der durch Fusarien hervorgerufenen Krankheitserscheinungen der Halmfrüchte. (Fühlings Landw. Ztg. Jahrg. 66. 1917. S. 65—93.)

Die durch *Fusarium* beim Getreide hervorgerufenen Krankheitserscheinungen sind folgende: 1. Verkümmern des Keimes beim Auflaufen durch Verkürzung der Keimscheide oder Verpilzung der Wurzel; 2. Schneeschimmel auf jungen Wintersaaten im Frühjahr; 3. Fußkrankheit an der Halmbasis zwischen Blüte- und Reifezeit; 4. Befall des Kornes oder der Spelzen auf der Ähre während der gleichen Entwicklungsperiode.

Verf. bespricht insbesondere die Forschungen von Hiltner, Sorauer, Schaffnit, Appel und Wollenweber, Gentner, Störmer, Voges und Mortensen, über diesen Gegenstand.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Störmer u. Kleine, Die Bekämpfung des *Fusarium* pilzes beim Winterroggen und des Steinbrandes beim Winterweizen durch die jetzt zur Verfügung stehenden Beizmittel. (Pommernbl. St. 35. 1917. S. 472—474.)

Die Versuche ergaben, daß es recht schwer ist, mit den jetzt zur Verfügung stehenden Mitteln den Steinbrand vollständig zu beseitigen, bei richtiger Anwendung sind aber auch mit Formaldehyd, Uspulun und Sublimform noch zureichende Beizerfolge zu erzielen.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Riehm, E., Die Rostkrankheiten des Getreides. (Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jahrg. 42. 1915. S. 433.)

Auf Weizen kommen vor:

Schwarzrost (*Puccinia graminis*), mit strichförmigen, rostbraunen Lagern.

Weizenbraunrost (*P. triticea*), mit zerstreut angeordneten Lagern.

Gelbrost (*P. glumarum*), mit strichförmigen, gelben Lagern.

Auf Roggen:

Schwarzrost (*P. graminis*).

Roggenbraunrost (*P. dispersa*), mit zerstreut angeordneten rostbraunen Lagern.

Gelbrost (*P. glumarum*).

Auf Gerste:

Schwarzrost (*S. graminis*).

Zwergrost (*P. simplex*) mit zerstreut angeordneten, gelben Lagern.

Gelbrost (*P. glumarum*).

Auf Hafer:

Schwarzrost (*P. graminis*).

Kronenrost (*P. coronifera*) mit zerstreut angeordneten, rostbraunen Lagern.

Verf. beschreibt diese Rostpilze und nennt ihre Wirtspflanzen.

Eine in großem Maßstabe durchführbare, wirksame Bekämpfungsmethode gegen die Getreideroste ist nicht bekannt. Die Vorbeugungsregeln die eine zu starke Ausbreitung des Rostes verhindern sollen, sind folgende: Richtige Wahl der Düngung, Vermeidung einseitiger Stickstoffdüngung. Neben dem Stickstoff ist besonders Kali und Phosphorsäure zu geben. In der Nähe der Getreidefelder sind *Berberis vulgaris* und *B. aquifolium*, *Anchusa arvensis* und *A. officinalis* sowie *Rhamnus cathartica* auszurotten. Von größter Bedeutung ist die Wahl einer widerstandsfähigen Getreidesorte. Leider lassen sich in dieser

Richtung keine bestimmten Ratschläge geben, weil die Rostanfälligkeit der einzelnen Sorten in verschiedenen Gegenden verschieden ist.

Die der Arbeit beigegebene Farbtafel führt uns mikroskopische Bilder der genannten Rostpilze auf den Cerealien sowie die Aezidienform des Schwarzrostes auf der Berberitze, die des Roggenbraunrostes auf der Ochsenzunge und die des Haferkronenrostes auf dem Kreuzdorn vor Augen.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Gaßner, Gustav, Die Teleutosporenbildung der Getreiderostpilze und ihre Bedingungen. (Zeitschr. f. Bot. Jg. 7. 1915. S. 65—120.)

Im La Plata-Gebiet stellte Verf. Aussaatversuche an; es gelangten die gleichen Getreidesorten in regelmäßigen Zeitabständen von 2—3 Wochen zur Aussaat. Das ganze Jahr hindurch konnten die Getreidepflanzen bezüglich des Rostes studiert werden. Es vollzog sich die Wirkung des Klimas auf dem Umwege über die Nährpflanze, d. h. durch eine Beeinflussung der Entwicklung der Getreidepflanzen: Bei *Puccinia triticina* (auf 2 deutschen Sommerweizensorten beobachtet) ist der Beginn der Teleutobildung an das Eintreten eines ganz bestimmten Entwicklungsstadiums der Nährpflanze gebunden, nämlich an das Stadium kurz vor dem Hervorschossen der Ähren. Das Gleiche gilt bezüglich der *Puccinia coronifera* auf Uruguayhafer. Komplizierter erwies sich das Verhalten der *P. coronifera* auf deutschen Hafersorten, doch ergab die genauere Betrachtung, daß da keine Ausnahme existiert von der Regel: Einsetzen der Teleutosporenbildung bei Eintreten eines bestimmten und stets gleichen Entwicklungsstadiums der Nährpflanze. Wird das Schossen der Pflanzen im Winter eingeleitet, so kann man auch in dieser Jahreszeit Teleutosporenbildung erzwingen. Der völlige Parallelismus zwischen der an der Pflanze von unten nach oben fortschreitenden Teleutobildung und der Blattentwicklung zwingt zu der Annahme, daß der Eintritt der Teleutosporenbildung durch das Fortwandern der Assimilationsprodukte und sonstiger für die Fruchtbildung der Nährpflanze wichtiger Stoffe bedingt wird, also, um den von P. Magnus gewählten Ausdruck zu gebrauchen, an eine Erschöpfung der Nährpflanze gebunden ist. Die Teleutosporenbildung erfordert bei *Puccinia graminis* auf Hafer, Weizen, Gerste ein weiter vorgeschrittenes Erschöpfungsstadium der Pflanzenteile als die bei *Puccinia triticina* und *P. coronifera*. Bei diesen 3 *Puccinia*-Arten macht das etwa gleichzeitig mit der Teleutobildung oder kurz hernach beginnende Vergilben der befallenen Pflanzenteile den Erschöpfungszustand kenntlich. *Puccinia Maydis* (auf Mais) setzt mit der Teleutosporenbildung mit der Blüte oder kurz nach der Blüte der Maispflanzen ein. Die Beobachtungen des Verf. wurden in Deutschland fortgesetzt, wobei auch zur Untersuchung *Uromyces*, *Phragmidium*, *Melampsora*, *Ravenelia* gelangten. Das Resultat war das gleiche. Daher handelt es sich wohl um eine allgemeine Erscheinung.

Das Klima wirkt nach Verf. nicht direkt auf die Sporenbildung ein, desgleichen ist die mitunter vorkommende vollständige Unterdrückung der Teleutosporen nicht auf Klimawirkungen zurückzuführen. Denn z. B. bildet *Uromyces fabae* nach Lagerheim in Ekuador keine Teleutosporen aus, im La Plata-Gebiete entwickelt nach Verf. der Pilz aber Teleutosporen erst in einem recht späten Entwicklungsstadium. — Es betont andererseits der Verf., daß das besondere Entwicklungsstadium, das die Te-

leutosporenbildung bedingt, nicht immer ein „Erschöpfungsstadium“ zu sein braucht, denn *P. Maydis* tritt z. B. vielfach schon an noch völlig grünen Blättern ein. Bei *Chrysomyxa Rhododendri* und *C. Ledi* erscheinen die Teleutosporen auf den wintergrünen Blättern erst im Frühjahr. Bleibt bei Alpenpflanzen z. B. die Uredobildung ganz aus, so könnte der Rostpilz ganz unverändert bleiben, die Uredobildung nur latent sein, während die Nährpflanze so verändert ist, daß der für die Uredobildung notwendige Entwicklungszustand nicht oder zu schnell durchlaufen wird und Uredosporen daher nicht gebildet werden können. Des Verf. Angaben müssen noch anderweitig geprüft werden. Es werden sich da allgemeine Grundzüge wohl im Sinne des Verf. aufstellen lassen.

Matouschek (Wien).

Gaßner, G., Beiträge zur Frage der Überwinterung und Verbreitung der Getreideroste im subtropischen Klima. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. S. 329—374.)

Die vorliegenden Ausführungen schließen sich ergänzend an die vom Verf. schon an anderen Stellen mitgeteilten Ergebnisse an. Die Beobachtungen erstrecken sich auf die Umgegend von Montevideo, das benachbarte Argentinien und Süd-Brasilien. Es werden hauptsächlich alle Fragen für eine Überwinterung der 4 in Betracht kommenden Getreideroste (*Puccinia graminis*, *tritricina*, *coronifera*, *maydis*) eingehend erörtert.

Für *P. tritricina* und *coronifera* steht Überwinterung im Uredostadium für dort fest. *P. graminis* und *maydis* fehlen im Winter und Frühjahr vollkommen. Für *P. graminis* kommt nach Beobachtungen Überwinterung von Myzel nicht in Betracht. Denkbar ist nur Überwinterung in Teleutostadium. Schwierigkeiten bereitet allerdings das Fehlen des Zwischenwirtes. Auf *Berberis glaucescens* kommt allerdings ein Aezidium vor, doch auch in Gegenden, die jedes Getreidebaues entbehren; außerdem unterscheidet es sich in seinen mikroskopischen Merkmalen; Infektionsversuche blieben erfolglos.

Für *P. maydis* ist Überwinterung im Uredostadium oder als perennierendes Myzel vollkommen ausgeschlossen, weil Ende Herbst bis Frühjahr Mais völlig fehlt. Auf den häufig vorkommenden *Oxalis*-Arten konnte kein Aezidium gefunden werden; Infektionsversuche an *O. eriorrhiza* Zucc. und *Sellowiana* Zucc. blieben erfolglos.

Eine Möglichkeit der Überwinterung bleibt allerdings noch übrig: die in den nördlicher gelegenen wärmeren Gegenden. *P. graminis* kommt höchst wahrscheinlich in der am La Plata rostfreien Zeit in Brasilien als Uredo vor; und Verf. konnte auch im November in Rio de Janeiro Uredo an Mais finden, also zu einer Zeit, wo der Mais am La Plata vollkommen fehlte.

Für eine Übertragung käme in diesem Falle dann Windströmung in Betracht. Zu diesem Zweck hat Verf. wenigstens das Vorhandensein der in Frage kommenden Rostsporen in der Luft durch Auffangen nachgewiesen, wenn natürlich auch nicht die Größe der Entfernung von der Infektionsquelle festgestellt werden konnte. In einem Falle zeigte sich sehr schön die Abhängigkeit dieser Sporenverbreitung von der herrschenden Windrichtung.

Besonders wichtig war der Versuch zum Nachweis einer Verbreitung durch die mit Samen verbreiteten Sporen, bzw. auch Mykoplasma. Aussaatversuche in Südamerika mit Getreide deutscher Herkunft zwecks Beob-

achtung des Auftretens von *P. glumarum*, die in Südamerika fehlt, verliefen vollständig negativ, obwohl in einem Falle Saatgut von stark rostbefallenen Pflanzen verwendet wurde. Ebenso wenig konnte bei Verwendung deutschen Saatgutes das Auftreten von *P. graminis* an Hafer beobachtet werden. Das ganz außerordentlich selten einmal vorkommende Auftreten kann nur eine gelegentliche Infektion durch die südamerikanische *P. graminis* sein.

Auch das umgekehrte Verfahren: Aussaat amerikanischen Saatgutes in Deutschland (Gewächshaus- und Freilandversuche) blieb völlig ergebnislos, obgleich z. B. in einem Falle die verwendeten Samen stark von Rostsporen bedeckt waren. Nur einmal war Erfolg zu bemerken, der aber bei späteren Versuchen nie wieder sich zeigte.

Erwähnt sei noch die Beobachtung, daß rostfreie Gerste grün geschnitten wurde, sich wieder bestockte und diese neue Vegetation sehr stark rostbefallen war, was ganz gegen eine aus dem Organismus selbst kommende Krankheitsübertragung spricht.

Rippel (Breslau).

Hecke, Ludwig, Die Frage der Bekämpfung des Getreiderostes. (Nachr. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. f. Österr. N. F. Bd. 2. 1918. S. 140—142.)

Für die Hauptgetreidegenden Österreichs ergibt sich nach den jahrelangen Beobachtungen des Verf. folgende absteigende Reihenfolge der Schädlichkeit der Rostarten:

Auf Weizen: Gelbrost, Braunrost, Schwarzrost;

Auf Roggen: ebenso;

Auf Hafer: Schwarzrost, Kronenrost;

Auf Gerste: Zwergrost (*Puccinia simplex*), Schwarzrost, Gelbrost.

Der Gelbrost ist die wirtschaftlich schädlichste Rostart, besonders in Rostjahren. Die Braunrostarten (*P. dispersa*, *P. triticea*) befallen zum Glück die Pflanzen erst dann, wenn sie schon stärker entwickelt sind. Der Schwarzrost (*P. graminis*) befällt am häufigsten den Hafer und ruft nur in Gebirgsgegenden erheblichen Schaden hervor. Auf Weizen erzeugt er wie auch der Kronenrost (*P. coronifera*) nur lokal und in manchen Jahren erheblichen Schaden. Auf Gerste und Roggen hat der Schwarzrost kaum eine allgemeine Bedeutung. Der Zwergrost der Gerste ist zwar allgemein verbreitet, aber seine Schädlichkeit ist auch nur jener der Braunroste gleich zu achten. In südlichen Gegenden ist *P. Maydis* allgemein und schädlich. All das Gesagte gilt für Österreich. — Aus der Entwicklungsgeschichte der Rostpilze läßt sich eine direkte Art der Bekämpfung nicht ableiten. Man muß Sorten von Getreide ausrindig machen und züchten, die für die betreffenden Gebiete am wenigsten durch Rost zu leiden haben, und studieren, ob und wie weit solche widerstandsfähige Sorten in anderen Klimaten ihre Widerstandsfähigkeiten beibehalten. Für Österreich ist da noch wenig sicheres bekannt. Beide Fragen müssen mit Hilfe der praktischen Landwirte gelöst werden. — Zuletzt ein Bestimmungsschlüssel (nur für stärkeren Befall anwendbar) für die Rostarten auf Weizen, Gerste, Roggen und Hafer.

Matuschek (Wien).

Graanroest. (Phytopatholog. Dienst. Flugschr. Nr. 22.) 8°. 5 S. s. 1. [Wageningen] 1919.

Die Flugschrift enthält eine für die Praxis berechnete Zusammenstellung der verschiedenen Rostkrankheiten des Getreides durch *Puccinia glu-*

marum (Weizen, Roggen und Gerste), *P. triticina* (Weizen), *P. simplex* (Gerste), *P. graminis* (alle Getreide), *P. diversa* (Roggen) und *P. coronifera* (Hafer).

Bekämpfung: Züchtung unanfälliger Sorten, Ausziehen anderer befallener Pflanzen, Verwendung frischen Stallmistes zur Beschleunigung der Reife.

Redaktion.

Lang, W., Beobachtungen über das Auftreten des Gelbrostes. (Festschr. z. Feier d. 100jähr. Besteh. d. Kgl. Württemb. Landw. Hochschule Hohenheim. S. 84.)

Auf Grund seiner Beobachtungen in verschiedenen Gelbrostjahren kommt Verf. zu dem Schluß, daß die erste wesentliche Bedingung für das Zustandekommen eines Gelbrostjahres die gute Überwinterung einer genügenden Menge von Myzel in gleichmäßiger Verteilung ist. Vorbedingung für das Überwintern des Myzels ist natürlich eine reichliche Ansteckung im vorhergehenden Herbst. Ein langer und milder Herbst begünstigt die Ansteckung, ebenso ist frühe Aussaat dem Auftreten des Gelbrostes günstig. Je früher im Frühjahr die Vermehrung der Sporenmasse einsetzt, um so günstiger sind die Aussichten für die Hauptansteckung. Vor dem seuchenartigen Ausbruch muß erst eine Periode der Anreicherung (3—4 Wochen) erfolgen.

Die Ansicht von Eriksson und Hennig, daß die Niederschlagsmenge im April den Gelbrost begünstigt, kann Verf. nicht bestätigen. „Im allgemeinen wird trockenwarmes Frühlingwetter im April die Entwicklung des Gelbrostes wesentlich mehr fördern als ein andauerndes Regenwetter.“ Auch die von Hiltner, Müller und Molz, sowie Schander und Krause vertretene Ansicht, daß eine Schwächung der Getreidepflanzen das Auftreten von Gelbrost fördert, kann Verf. nicht teilen. Für Reifung und Keimung der Sporen sind Witterungsverhältnisse zweifellos von Bedeutung, ebenso für die Ausbreitung des Myzels. Die Ansteckung im Mai wird durch kühle Witterung gefördert. Sorgfältige Analyse der meteorologischen Verhältnisse in allen Beobachtungsjahren und Untersuchung der Reifung und Keimung der Uredosporen ist erforderlich.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Hecke, L., Zur Frage der Überwinterung des Gelbrostes und das Zustandekommen von Rostjahren. (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1915. S. 213—220.)

Bei Untersuchung des Gelbrostes auf Mykoplasma wurden oberhalb der ersten sichtbaren, gelblich verfärbten Infektionsstellen, die sich später zu den langen Infektionsstreifen entwickeln, kleine Blattstücke herausgestanzt, in denen aber kein Mykoplasma gefunden werden konnte; dagegen fand sich im noch grünen Gewebe in nächster Nähe des verfärbten Gewebes das Eriksson'sche Promycel; und nur wenn dieses in dem ausgestanzten Stück vorhanden war, verlängerte sich die Infektion über die ausgelochte Stelle hinaus, sonst nie.

Überhaupt dürfte Überwinterung von Mycel und Uredosporen das Auftreten des Rostes zur Genüge erklären. Die Überwinterung scheint der besseren oder schlechteren Überwinterung der Wirtspflanze parallel zu gehen: vielleicht hängt auch die Tatsache, daß frostempfindliche Sorten weniger unter Gelbrost zu leiden haben damit zusammen; durch den Frost werden eben Blätter samt Infektionsmaterial vernichtet. Der Einfluß der Frühjahrswitterung auf Rostepidemien muß noch näher untersucht werden.

Wichtig ist auch, daß der Gelbrost auf wilde Gräser, wie *Dactylis glomerata* übergehen kann. Rippel (Breslau).

Stranak, Zur Frage der Bekämpfung des Gelbröstes. (Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jahrg. 42. 1915. S. 379.)

Puccinia glumarum Erikss. et H. war im vorigen Jahre in Böhmen in so großem Maße verbreitet, daß wohl kaum ein Kreis von ihr verschont war. Laut Berichten war der Gelbrost auch in anderen Ländern sehr verbreitet, so z. B. in Mähren, in Nieder- und Oberösterreich, in Bayern und Sachsen. Unstreitig hat das feuchte, regnerische Frühjahrswetter und die im April häufigen plötzlichen Temperaturveränderungen, besonders die Abwechslung einer hohen Tagestemperatur mit einer niedrigen Nachttemperatur, auf die Verbreitung des Gelbröstes einen großen Einfluß gehabt. Ferner wurde am meisten der Weizen auf einem armen, ungenügend gedüngten Boden befallen.

Verf. führt Versuche an, welche den Einfluß der verschiedenen Düngung auf den Anfälligkeitsgrad des Weizens durch den Rost erkennen lassen:

Düngung	Dünger- menge auf 1 Joch	Stand des Weizens
1. Nur Stalldünger	—	Anfangs üppig, später stark vom Rost befallen.
2. { Kainit Thomasemehl	{ 12 kg 12 kg }	Lange standhaft, schließlich vom Rost befallen, doch nicht so stark wie der vorige.
3. { Stalldünger Superphosphat Chilesalpeter	{ — 50 kg 50 kg }	Litt nur wenig und erholte sich bald vom Rost.
4. { Stalldünger Superphosphat Thomasemehl Kainit Ammoniumsulfat	{ kleinere Mengen	Litt sehr wenig vom Rost.
5. { Superphosphat 40 proz. Kalisalz	{ kleinere Mengen	War vom Rost frei.

Weizen, der frühzeitig im Herbst geerntet wurde, litt mehr durch den Rost als später ausgesät. Unter den stark befallenen Weizensorten war der „braune böhmische Wechselweizen“ („Cimbals Nr. 2“), „Jelineks Bastard“ (Sommerweizen), unter den mäßig befallenen „Cimbals Gelbweizen“ („Großherzog von Sachsen“, „Heines Teverson“, „Igelweizen“, „Igelweizen von Sizilien“, „Hartweizen“, „Griechischer Weizen“, „Polnischer Weizen“ und „Strubes Weizen“ (letztere 6 Sorten Sommerweizen), wogegen die Sorten „Holländischer Weizen“, „Podbielski“, „Dickkopfweizen“, „Bordeaux“, „Squarehead“, „Ruska“, „Japhet“, „Schlanstedter Weizen“ dem Roste gänzlich widerstanden haben. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Hiltner, L., Über das Auftreten des Gelbröstes am Weizen und am Roggen, nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Notwendigkeit, eine bessere Organisation für Pflanzenschutz zu schaffen. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1916. S. 65—68.)

Im Jahre 1916 trat der Gelbrost am Weizen und Roggen in Bayern stark auf, was auf die ungünstigen Witterungsverhältnisse des Frühjahrs und Vorsommers zurückzuführen ist. Verf. fordert die Pflanzenschutzstellen des Deutschen Reiches und der verbündeten Länder auf, Wahrnehmungen bezüglich dieser und anderer Getreidekrankheiten der kgl. agrikult. botan. Anstalt in München zwecks Vereinheitlichung der Beobachtungen einzusenden.
M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., Der Gelbrost (*Puccinia glumarum* Eriks. u. Henn.). (Ber. über d. Auftret. v. Feind. u. Krankh. d. Kulturpfl. in d. Rheinprov. 1918 u. 1919. S. 35—43.)

Obiger Pilz ist in der Rheinprov. stark aufgetreten. Geprüft wurde der Einfluß der Düngung auf Rostanfälligkeit und die Widerstandsfähigkeit verschiedener Weizensorten gegen Gelbrost 1915 und 1916, wobei erkennbare Beziehungen zwischen Temperatur und dem Auftreten des Rostes im allgemeinen und speziell in bezug auf die Minima, die nach Eriksson für die Sporenkeimung bedeutungsvoll sein sollen, nicht festzustellen waren, dagegen aber in bezug auf die relative Feuchtigkeit, die im Mai 1915: 72, im Juni 71 und 1916 im Mai 79, im Juni 82 betrug, sich 1916 also auf einer Höhe bewegte, die normal eigentlich nur in den Herbst- und Wintermonaten erreicht wird. Ein wesentlicher Einfluß der Düngung konnte nicht festgestellt werden, was aber nicht allein an den Witterungsverhältnissen liegt, wie Verf. ausführt. Als am rostsichersten und zugleich ertragsreichsten hat sich K r a f f t s' verbesserter Siegerländer Landweizen erwiesen, was weitgehendste Beachtung verdient. Die Strubeshen, so ertragsreichen Weizensorten sind dagegen zum größten Teil rostanfällig und können in ausgesprochenen Rostjahren versagen.

Tritt der Rost schon anfangs Mai, zu Beginn des Schossens, ein, so erleidet der Weizen wesentliche Einbuße im Ertrag, weil die Pflanze wiederholt gezwungen wird, ihren Blattapparat zu erneuern und nicht die gesamten Nährstoffe für die Fruchtbildung verwenden kann. Auf die Ansprüche an Boden und Düngung geht Verf. spezieller ein (s. Orig.). R e d a k t i o n.

Stakman, E C., and Piemeisel, F. J., Biologic Forms of *Puccinia graminis* on Cereals and Grasses. (Journ. agricult. Res. Vol. 10. 1918. p. 429—495.)

Von 35 Grasarten im unteren Mississippi-Tal und auf den Northern Great Plains sammelten Verff. den genannten Pilz. Infektionsversuche erbrachten folgende biologische Formen: *Puccinia graminis tritici*, *P. g. tritici compacti*, *P. g. secalis*, *P. g. avenae*, *P. g. phleipratensis*, *P. g. agrostis*. Die Verbreitung im Gebiete wird angegeben. Sie teilen die Formen in 2 Gruppen: Die eine enthält die 3 oben zuerst angeführten, die zweite die anderen. Die Nährpflanzen der ersten Gruppe sind: Weizen, Kolbenweizen (club wheat), Roggen und *Agropyron repens*. *P. g. tritici* infizierte vermutlich Weizen und Kolbenweizen, die beiden anderen Pflanzen schwach; *P. g. secalis* entwickelt sich normalerweise auf Roggen und *A. repens*, befällt die anderen zwei Gräser nur selten. Gut entwickelten sich alte Vertreter dieser Gruppe auf *Barbey*, *Hystrix patula*, *Bromus tectorum* und auf einer größeren Zahl von Arten der Gattung *Agropyron*, *Elymus* und *Hordeum*. Die Nährpflanzen der Formen der zweiten Gruppe sind

Hafersorten, *Phleum pratense* und *Agrostis* sp. *P. g. avenae* entwickelt sich regelrecht auf Hafer, infiziert *Ph. pratense* schwach, entwickelt sich auf *Agrostis alba* am schönsten. *P. g. phleipratisensis* entwickelte sich am besten auf *Ph. pratense*, infiziert schwach den Hafer; *Ag. alba* konnte bisher nicht infiziert werden. *P. g. agrostis* entwickelte sich normal auf verschiedenen *Agrostis*arten, infiziert schwach Hafer und hat bisher *Phleum pratense* nicht infiziert. Alle drei Formen infizieren Barbey und Roggen schwach, entwickeln sich aber gut auf *Holcus lanatus*, *Dactylus glomerata*, *Alopecurus geniculatus*, *A. pratensis* und *Koeleria cristata*. — Barbey, Roggen und *Bromus tectorum* sind von allen 6 biologischen Formen, Hafersorten von allen außer *P. g. tritici compacti* infiziert worden. — Auch vom morphologischen Standpunkte aus kann man die 6 Formen unterscheiden. Matouschek (Wien).

Henning, E., Bidrag til kännedomen om Berberis buskens uppträdande i mellersta och södra Sverige. [Zur Kenntnis des Auftretens des Berberis-Strauches im mittleren und südlichen Schweden.] (Medd. fran Centralbl. för Försöksv. på jordbruksomr. Nr. 21. 11 p. 8°. 1 Karte. Stockholm 1915.)

In vielen Provinzen des südlichen und mittleren Schwedens tritt *Berberis* oft auf und bildet Gestrüppe, in anderen tritt sie verwildert nur sporadisch auf. Da heißt es, den Strauch je nach der Häufigkeit des Auftretens sogleich und mindestens innerhalb weniger Jahre auszurotten. Die Karte zeigt die Verbreitung des Strauches in den genannten Gebieten an. Matouschek (Wien).

Henning, E., Några ord om Berberislagstiftningen. [Über die Berberis-Gesetzgebung.] (Landtmannen. 1915. 15 p. des Separat.)

Nach Darlegung der im Auslande geltenden Gesetze bemerkt Verf., daß Dänemark das einzige Land ist, wo man gegen den Berberisstrauch energisch und mit Erfolg vorgeht, und zwar auf Grund einer Gesetzgebung. Verf. übermittelte der schwedischen Regierung einen Entwurf, die hier kultivierten und wildwachsenden Sträucher von *Berberis*, einschließlich der in Norrland vielerorts gebauten rotblättrigen Varietät, seien bis zum 1. I. 1920. gänzlich auszurotten. Stehen Sträucher in botanischen Gärten unter Baumgruppen wenigstens 200 m weit von der Äckern, so können diese stehen bleiben. Matouschek (Wien).

Lind, J., Berberisbusken og Berberisloven. [Der Berberitzenstrauch und das Berberitzengesetz.] (Tidskr. f. Planteavl. Bd. 22. 1915. p. 729—780.)

Berberis vulgaris ist in den Himalajagebirgen einheimisch; sie wurde während Napoleons Festlandsperrre als Zitronenersatz allgemein gebaut, wobei man an vielen Orten anfang, auf einen gewissen Zusammenhang zwischen dem Berberitzenstrauch und der *Puccinia graminis* zu achten. Dies gab Veranlassung zu heftigem Streit zwischen den Feinden und Verteidigern der Berberitze. De Barys Versuche im Jahre 1864 hatten nur einen merkwürdig geringen Einfluß auf diesen Streit, der auch jetzt noch fortgesetzt wird, weil viele behaupten, daß *Puccinia*

graminis sich auch ohne Berberitzen als Zwischenwirt vermehren kann. Verf. hat nun alle Möglichkeiten (perennierendes Myzel, fortdauernde Uredosporenbildung usw.) untersucht und ist zu dem Resultate gekommen, daß in den Ländern, wo der Winter milder ist und die Gräser das ganze Jahr hindurch vegetieren, sich der Pilz allein durch die Uredo, z. B. in Australien, Neu-Seeland, Equador, Indien usw., vermehren kann, wogegen die Berberitze in Nordeuropa, Rußland und den nördlichsten Vereinigten Staaten für den Pilz notwendig ist.

Der beste Beweis dafür, daß sich die Sache so verhält, ist der Umstand, daß *Puccinia graminis* vor dem Jahre 1903 alle 2—3 Jahre einen außerordentlich großen Schaden an allen Getreidearten in Dänemark anrichtete, wogegen, nachdem die Berberis seit dem Jahre 1903 völlig verboten worden ist, in den folgenden 11 Jahren kein einziger ernsthafter Angriff durch den Pilz stattgefunden hat. Der Berberitzenstrauch wurde verhältnismäßig schnell beseitigt und der Rost verschwand gleichzeitig damit. Nur an den Orten, wo man noch einen vergessenen Strauch finden kann, gibt es auch bisweilen Rost. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß dieser Versuch auch andere Länder zu einer Beseitigung sowohl der Berberitzen, als auch anderer Zwischenwirte von schädlichen, wirtswechselnden Rostpilzen anspornen wird.

J. Lind (Kopenhagen).

Åkermann, Å., Lagstiftning mot berberisbusken. [Die Gesetzgebung gegen den Berberitzen-Strauch.] (Sverig. Utsädesf. Tidskr. Bd. 26. 1916. S. 232—244.)

Bericht über die Berberis-Gesetzgebung in Dänemark und Norwegen und über den gegenwärtigen Stand der Berberis-Frage. Verf. ist derselben Ansicht wie Henning, daß der Strauch behufs Bekämpfung des Schwarzrostes sobald als möglich in Schweden vollständig vernichtet werden müsse.

Matouschek (Wien).

Henning, E., Lagstiftningarna mot berberisbusken med särskild hänsyn till frågan om unvarande läge i vårt land. [Die Gesetzgebung gegen den Berberis-Strauch mit besonderer Berücksichtigung des gegenwärtigen Standes dieser Frage in Schweden.] (Tidskr. f. Landtmän. 37. 1916. 15 S.)

Die eingeholten Gutachten und die eigenen Untersuchungen und Beobachtungen des Verf.s zeigen, daß es erstrebenswert ist, den Sauerdorn vollständig zu vernichten und auszurotten. Nur dann lasse sich ein ähnliches sehr günstiges Resultat erzielen, wie in Dänemark. Die Vernichtung der Sträucher geschieht am billigsten durch chemische Mittel; doch müssen die Versuche noch fortgesetzt werden.

Matouschek (Wien).

Henning, Ernst, Huru skall man på ett enkelt sätt utrota berberisbusken. (Centralbl. f. försöksv. på jordbruksområdet. Flygblad 65.) Stockholm 1917.

Verf. versuchte, ein billiges Verfahren zur Ausrottung des Berberitzenstrauches zu finden. Es gelang ihm, durch sog. Heringssalz (ein Abfallprodukt, das beim Einsalzen von Heringen erhalten wird) selbst sehr große Gesträuche abzutöten. Das Salz wurde in eine um den Strauch gegrabene Rinne gelegt. Für einen Strauch mit 5—10 Stämmen ist 1 l des Salzes ausreichend.

Lindfors (Stockholm.)

Henning E., Nödvändigheten af lagstiftning för utrotning of berberisbusken. (Tidskr. f. Stockholms läns hushållningssvällsk. 1917. 8 S.)

Geschichtliche Daten über die Bekämpfung des Schwarzrostes durch die Vernichtung der Sauerdornsträucher. Ein Überblick über die in verschiedenen Ländern diesbezüglich erlassenen Gesetze. Die durch dänische Gesetze erzielten Erfolge werden besprochen. Zuletzt werden die in Schweden angeregten Vorschläge erläutert. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Henning, E., Berberislagstiftningen och mykoplasmateorien. (Die Berberis-Gesetzgebung und die Mykoplasmateorien). (Tidskr. f. Landtmän. Bd. 28. 1917. 12 pp.)

1916 faßte die „schwedische Landwirtschaftsakademie“ den Beschluß, eine Gesetzgebung zur Bekämpfung der Verbreitung des Schwarzrostes durch den Berberisstrauch zu befürworten. Der Gesetzentwurf enthält folgende Punkte: Verkauf und Neuanpflanzung von Berberis ist zu verbieten; der Strauch ist in 200 m Entfernung von den Ackerfeldern innerhalb 5 Jahren zu entfernen. **J. Eriksson** meinte (l. c. 1916. S. 793 u. 816), daß die geplante Ausrottung keine genügende Garantie für das Abnehmen des Schwarzrostes biete. Gegen die anderen angeführten Punkte wendet sich nun in vorliegender Schrift der Verf.: **Schwarzrost** kann in warmen Ländern das Getreide schwer verheeren, auch wenn **Berberis** dort fehlt, nicht etwa infolge eines Mykoplasmastadiums, sondern weil der Pilz dort das ganze Jahr im Uredostadium fortlebt. Dies bekräftigen **Cobb** für Australien, **Johannides** für Ägypten, **Gabner** für S.-Brasilien. Ein bestimmter Strauch ist in der Regel von den Rostformen verschiedener Grasarten angesteckt und kann daher verschiedene Getreidearten selbst anstecken. Wenn **Eriksson** meint, daß an den nahe der **Berberis** wachsenden Stücken von **Triticum repens** nur die Blattspreiten von Schwarzrost befallen sind, die weiter entfernten und später angegriffenen Pflanzen namentlich an den Scheiden rostig waren, was wirklich vorkommen kann, und die ersten Rostpusteln als von einer inneren Krankheitsquelle herrührend betrachtet werden, so meint Verf., daß die Mykoplasmateorie da nichts zu sagen hat, vielmehr hat zur Infektionszeit der zuerst angegriffenen Pflanzen das Längenwachstum der Blattscheiden noch nicht begonnen. Daß die später befallenen Pflanzen meist an den Scheiden Pusteln zeigten, steht mit **Gabners** Angaben im Einklang: in völlig erwachsenen Organen werden Sommersporen nicht mehr gebildet. **Eriksson** meint, jede Pilzart hat ihr spezielles Verbreitungsgebiet; gegen die Peripherie dieses wirken geographische Faktoren entscheidend ein. Verf. zeigt, daß letzteren keine Rolle zukomme, z. B. beruht das spärliche Auftreten des Birnrostes in Mittelschweden nur auf dem spärlichen Vorkommen des Sadebaumes, das Fehlen des Schwarzrostes in Island und auf den Färöern auf dem Fehlen der **Berberis**. Das Klima ist nicht härter als anderswo, wo diese Krankheiten auftreten. Die Hauptquelle des Schwarzrostes soll nach **Eriksson** in einem in Saatkorn selbst verborgenen, von der Mutterpflanze ererbten Krankheitskeim zu suchen sein. **Gabner** zeigt aber, daß die Verbreitung der Rostarten durch den Wind erfolge; eine Verbreitung des Getreiderostes durch das Saatgut komme wohl gelegentlich vor, aber sie sei von keiner praktischen Bedeutung. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Schilberszky, K., Javaslat a fekete gabonarozsda tárgyában. [Antrag in bezug auf den Getreideschwarzrost.] (Botanik. közlem. 17. 1918. p. 43—48.)

Moesz, G., Megjegyzés Schilberszky, K.-nak a fekete gabonarozsda tárgyában tett javaslatához. [Bemerkungen zu K. Schilberszky's Antrag bezüglich des Getreideschwarzrostes.] (Ebenda. p. 49—51.)
[Beide Arbeiten auch mit deutschem Resumé.]

Das „Berberitzen-Gesetz“ brachte zuerst Dänemark (1904), dann Norwegen (1916) und Schweden (1917). Bisherige Erfahrungen lehrten, daß der Schwarzrost (*Puccinia graminis* Pers.) weder in Urediform noch als Dauermyzel in der Graspflanze überwintere. In den Tropen (Australien, Indien) werden Uredosporen ohne Berberis-Sträucher erzeugt. Die Entwicklungsverhältnisse des Pilzes in Ungarn sind anders zu beurteilen: In kalten Wintern ist eine winterliche Uredobildung unmöglich; durch regelmäßiges Ausrotten der Berberis-Sträucher können die harten Winter in der Vernichtung des Schwarzrostes wesentlich beitragen. Bevor aber ein Gesetzentwurf bezüglich der Ausrottung des Strauches hier eingebracht wird, sind doch noch folgende Fragen zu studieren: Überwintern in Ungarn die Uredosporen des genannten Pilzes und unter welchen Umständen? Welche niedere Temperaturen vernichten die Lebensfähigkeit dieser Sporen? Man prüfe, ob auf Pflanzen, hervorgegangen aus infizierten Getreidekörnern, der Schwarzrost wirklich infolgedessen erscheint. Der prozentuale Schaden ist in den einzelnen Gegenden aufzunehmen bei Berücksichtigung des betreffenden numerischen Vorkommens der Berberis-Sträucher. In einer besseren Getreidegegend des Landes entferne man probeweise die Sträucher und prüfe den Erfolg dieses Verfahrens. Auf welcher Ursache beruht die Tatsache, daß in gewissen Jahren der Schwarzrost im ganzen Lande und darüber hinaus größte Schädigung anrichtet, in anderen Jahren die Schäden aber unbedeutend sind?

G. Molz macht auf folgende Punkte aufmerksam: Im großen ungarischen Tieflande ist Berberis spärlich, der Schwarzrost oft zu sehen. Die Sträucher (auch Mahonien) tragen in den Städten nie Aezidien. Die Aezidien der Sträucher an den Budapester Berglehnen z. B. gehören zu *Parrhenatheri*, daher fürs Getreide ungefährlich. Der Schwarzrost wird nach (Kleban) viel leichter durch Uredosporen, die der Wind weit fortträgt, verbreitet. Anzuraten sei die Entfernung der Berberis in der nächsten Umgebung der Getreidefelder. Man müßte aber auch *Agropyrum repens* (Quecke) entfernen, da der Schwarzrost auch von diesem Grase aus auf das Getreide gelangen kann. Jedenfalls muß man die Widerstandsfähigkeit des Getreides dem Schwarzroste gegenüber steigern.

Matouschek (Wien).

Garbowski, L., *Sclerospora macrospora* Sacc. sur le blé en Podolie (Russie). (Bull. Soc. mycol. France. T. 38. 1917. p. 33.)

Bei Felszlyn (westl. Teil des Gouv. Podolien) trat *Sclerospora macrospora* auf; die befallenen Getreidepflanzen waren 10—15 cm hoch. Im Mai 1915 entwickelte der Pilz Oosporen, die in den Geweben der Blattspreite der unteren Blätter (besonders an der Spitze) ihren Sitz hatten. Allmählich trat Vergilbung auf. Die unregelmäßig angeordneten braunen Flecken, nadelkopfgroß, enthielten vereinzelte oder zu Gruppen vereinigte Oosporen (94×85 bis $60 \times 53 \mu$, oder wenn in Gruppen stehend 56×46

bis $25 \times 25 \mu$). In den Blättern der kranken Pflanzen sah Verf. weder Myzel noch Konidienträger. M a t o u s c h e k (Wien).

Henning, E., Om betning mot stinkbrand (*Tilletia tritici*), Stråbrand (*Urocystis occulta*) och Hårdbrand (*Ustilago hordei*). I. Kort historik och orienterande försök. (Meddel. Centralanst. försöksväs. jordbruksom. råd. No. 195. Avdeln. f. landbruksbot. No. 18. Linköping 1919. 21 S.)

Eigene Erfahrungen lehrten, daß gegen die genannten Brandkrankheiten folgendes Verfahren wirksam und ungefährlich ist: 75 Min. langes Beizen mit 0,25% Formaldehydlösung (= 0,63 l 40% Formalin auf 100 l Wasser), hernach sofort Trocknung des Saatgutes im Sonnenlicht oder künstliche Dörrung. Nach der Beize nicht mit Säcken usw. das Saatgut bedecken, da der Keimkraft schädlich. Transportsäcke und Sämaschinen sind auch zu desinfizieren. Vielleicht ist es bei sprödem und beim Drusch verletzten Saatgute aus trockenen Jahren empfehlenswerter, die Brandkörner durch einfaches Waschen zu entfernen. M a t o u s c h e k (Wien).

Ivanoff, Iv., Untersuchung des für die Saat bestimmten Materials im Bezirke Rustschuk. (Rev. d. instit. de rech. agronom. en Bulgarie. T. 1. Sofia 1920. p. 225—236.)

82 Proben von Saatgutweizen wurden untersucht; sie wurden vom Acker bei der Bestellung selbst genommen. Viel *Agrostemma githago* und *Vicia villosa*, nie *Avena fatua*, *Sinapis arvensis*, *Lolium temulentum*, die in anderen Bezirken oft auftreten.

Von <i>Tilletia laevis</i> angesteckte Proben	39	68,4%
„ „ <i>tritici</i> „	7	12,4%
„ beiden „	11	19,3%

Es wird nur gepflanzt: *Triticum vulgare ferrugineum* und *Tr. vulg. erythrospermum*. Sie werden miteinander vermischt gesät. M a t o u s c h e k (Wien).

Liskun, E. u. Krassawitzky, J., Über die Wirkung der Sporen der Weizen- und Maisbrandpilze (*Tilletia tritici* und *Ustilago maydis*) auf die Tiere. (Bull. f. angew. Bot. Jg. 7. 1914. p. 508—526.) [Deutsch.]

Bis 10 g pro Tag und Tier verfütterte man die genannten Sporen an die gewöhnlichen, als Versuchstiere gehaltenen Nager und an Hunde. In der Versuchszeit waren keine Nachteile sichtbar, aber bei der Obduktion sah man alle Organe mit Sporen befallen: Hyperämie der Häute des Magens und Darmes, des Gehirnes, der Lungen und Nieren, dunkle bzw. graue Färbung der angegebenen Häute; Blutgefäße oft vollgestopft mit Sporen, so daß eine Platzung stattfand; Milz vollgefüllt mit zersetzten, roten Blutkörperchen; die größte Masse der Sporen in der Nierenfettkapsel. 23—43 Tage nach Einleitung der Versuche konnte man noch Sporen nachweisen. Einmal kamen die Sporen sogar in den Fötus. Zwischen Sporenmenge und der pathologischen Veränderung bestand fast stets ein Mißverhältnis.

M a t o u s c h e k (Wien).

Baudyš, Ed., Nejedovatost snetí obilných. [= Die Ungiftigkeit des Getreidebrandes.] (Zemědělský archiv. Prag 1915. 8 pp.) [Tschechisch.]

Eigene Versuche ergaben, mit Berücksichtigung der einschlägigen Literatur folgendes:

1. Die Fütterung mit von Getreidebrandarten befallenen Pflanzen ist für die betreffenden Tiere (Mäuse, Haustiere) ganz unschädlich. —

2. Die Sporen, welche den Darmtrakt der Tiere passieren, verlieren ihre Keimfähigkeit und kommen deshalb für eine Verbreitung des Brandes (*Ustilago*, *Tilletia*) nicht mehr in Betracht.

Matouschek (Wien).

Plahn-Appiani, H., Beizvorrichtungen gegen Brandkrankheiten des Getreides. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. Bd. 4. 1916. S. 217.)

Als einfachste Vorrichtung wird ein zylindrischer Drahtkorb, 250 mm h × 200 mm Ø, empfohlen. Zur Maschenweite eignet sich Sieb Nr. 15 (15 Löcher auf 1 Zoll = 1 mm). Wird eine Absiebung der kleineren Körner mit verlangt, so wende man Nr. 12 oder Nr. 10 an. Saatmengen von 3—5 kg können mittels des Drahtkorbes bewältigt werden. Die Beizflüssigkeit wird in einem gewöhnlichen emaillierten Eimer getan und der mit einem Henkel versehene Drahtkorb darin während der vorgeschriebenen Dauer der Behandlung auf und nieder bewegt, wodurch eine durchaus innige Berührung und Benetzung der einzelnen Samenkörner unterhalten wird. Die auf der Oberfläche erscheinenden Samen müssen herabgestoßen werden.

Matouschek (Wien).

Killer, Die Brandkrankheiten des Getreides. (Hannov. Land- u. Forstw. Zeitg. Jahrg. 70. 1917. S. 625.)

Anweisungen zur Bekämpfung der Brandkrankheiten, die durch Keimlingsinfektion verbreitet werden (Formaldehydbeize gegen Weizensteinbrand, Roggenstengelbrand, Gerstenhartbrand, Flug- und Hartbrand des Hafers; Kupfervitriolbeize gegen Weizensteinbrand und Roggenstengelbrand) und die durch Blüteninfektion weiter verbreitet werden (Heißwasserbehandlung mit Vorquellen gegen Weizen- und Gerstenflugbrand).

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Trieschmann, Die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung. (Landw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst. Jahrg. 67. 1917. S. 117—180.)

Verf. bespricht die üblichen Bekämpfungsmethoden der Brandkrankheiten des Getreides: Kupfervitriolbeize, Formalinbehandlung, Uspulunbeize, Heißwasserverfahren.

Kupfervitriol ist in jetziger Zeit kaum zu haben. Formalin- und Uspulunbehandlung haben beide ihre Vorzüge und Nachteile.

Vor dem Genuß des mit Uspulun gebeizten Saatgutes durch Menschen und Tiere muß wegen der Giftigkeit, da das Uspulun ja ein Quecksilberpräparat ist, gewarnt werden. Formaldehyd hat den Vorzug, daß das übrigbleibende, gebeizte Saatgetreide nach dem Trocknen zum Vermahlen und Verfüttern ohne weiteres verwendet werden kann. Bei der Beizung mit Formalin muß man die Beizvorschriften genau innehalten, wenn man sich nicht der Gefahr einer Schädigung der Keimfähigkeit aussetzen will. Die Anwendung von Uspulun hat den Vorteil, daß eine Schädigung der Keimkraft des Samens bei Überschreitung der gebräuchlichen Mengen nicht zu befürchten ist. Nach angestellten Versuchen im landwirtschaftlichen In-

stitut der Universität Gießen wurde die Keimfähigkeit erst bei Anwendung des achtfachen der vorgeschriebenen Uspulunmenge beeinträchtigt.

W. Herter (Berlin-Steglitz.)

Baudyš, Ed., Výtrusy sněží obilných nejsou jedovaté.

[Die Sporen des Getreidebrandes sind nichtgiftig.]

(Zemědělský Arch. v Praze. 1919. p. 189—191.) [Tschechisch.]

Da in der Literatur noch immer angegeben wird, die Sporen der Ustilagineen seien dem Vieh und Geflügel, ja selbst dem Menschen schädlich und brächten sogar den Tod mit sich, entschloß sich Verf., auf nüchternen Magen, bei schwacher Indisposition des Darmtrakts, 18 dkg eines Gebäckes zu genießen, das hergestellt wurde aus 9,5 g von *Tilletia* befallenen Weizenkörnern und 10 dkg Weizenmehl. Kein Schaden war nachzuweisen. In den Exkrementen war die Skulptur der Sporen noch gut erhalten. Frühere Versuche des Verf., ausgeführt an diversen Tieren, ergaben, daß die Sporen der Ustilagineen unschädlich sind. Ebenso wenig schadet das Einatmen der Sporen, wie die Laboratoriumsarbeit ergab. — Den von Köpke (Mitteil. a. d. tierärztl. Praxis i. preuß. Staate. N. F. 1. S. 112; 3. S. 137) erwähnten Fall, daß Rindvieh zugrunde gegangen ist an Paraplegie nach Genuß von *Glyceria aquatica*, die von *Ustilago longissima* befallen war, deutet Verf. wie folgt: Die Ursache des Hinsterbens waren nicht die Sporen, sondern giftige Glykoside, welche Cyanwasserstoff erzeugten, die in jungen Pflanzen von *Glyceria* und auch *Sorghum* vorkommen.

Matouschek (Wien).

Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst.

[Bekämpfung von Staub- und Steinbrand bei Weizen und Gerste.] (Phytopathol. Dienst. Wageningen. Vlugschr. 18. 1918.)

Man bekämpfe den Staubbrand durch Heißwasserbeize (53° C bei Weizen, 51 °C bei Gerste), die 10 Min. lang einwirken muß. Den Steinbrand beseitige man durch 10—15 Min. langes Beizen in Kupfervitriollösung (20 g in 2,5 l Wasser = 1%). Man hüte sich vor Ersatzmitteln für Kupfervitriol und besonders vor „Koperrood“ (Kupferrot), da eine wirkungslose Eisenverbindung. Das benötigte Kupfervitriol verlange man in Päckchen von 20 g Inhalt (ausreichend für 1 hl Saatgut) mit garantierter Qualität (25% Cu-Gehalt und 99% Reinheit). Kupfervitriolbeize ist auch gegen Keimschimmel (am Sommerkorn) und gegen die Streifenkrankheit der Gerste von Vorteil.

Matouschek (Wien).

Fischer, W., Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes.

(Jahresber. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Landw. in Bromberg. Jahrg. 1914. Berlin 1915. S. 23.)

Günstig wirkte die Kombination Kupferkalk und 0,1proz. Formalinlösung.

Matouschek (Wien).

Killer, J., Versuche über die Eignung des essigsäuren Kupfers zur Bekämpfung des Steinbrandes. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1918. S. 106—109.)

—, Wurzelbrandbekämpfungsversuche bei Runkelrüben mit essigsäurem Kupfer im Vergleich mit anderen Beizmitteln. (Ebenda. 1918. S. 109—110.)

Essigsäures Kupfer in der Konzentration von ½% kann ebenso zur Steinbrandbekämpfung dienen wie Formalin, Kupfervitriol, Uspulun und

Sublimoform. Auf Grund einiger vergleichender Versuche stellte Verf. die gleiche die Keimkraft schädigende bzw. verzögernde Wirkung wie bei den anderen Bekämpfungsmitteln fest, andererseits auch den gleichen Erfolg in der Bekämpfung. Sein Vorteil der leichten Löslichkeit gegenüber dem Kupfervitriol, einer gewissen Nachwirkung gegen etwa im Boden befindliche Steinbrandsporen gegenüber dem Formalin fällt nicht ins Gewicht angesichts der bisher mit Erfolg gebrauchten übrigen Bekämpfungsmittel.

In der zweiten Arbeit findet Verf., daß essigsäures Kupfer bei der Bekämpfung des Wurzelbrandes der Runkelrübe praktisch ebenso versagt wie die anderen Beizmittel einschließlich Uspulun, für das als Spezialmittel gegen Wurzelbrand in letzter Zeit überall Reklame gemacht wird.

Grießmann (Halle).

Opitz u. Oberstein, Neue Versuche zur Steinbrandbekämpfung mit Uspulun und Weizenfusariol. (Deutsch. landw. Presse. 1918. S. 532.)

Unzulänglich erwiesen sich das Benetzungsverfahren mit 91proz. Uspulunlösung bei stark mit Brandbutten besetztem Saatgut und das Tauchverfahren bei 0,05proz. Lösung. Kein Wunder, da die Konzentrationsgrade in beiden Fällen zu niedrige waren. Geringer Fusariumbefall des Saatgutes wurde durch Uspulun und durch Weizenfusariol beseitigt.

Matouschek (Wien).

Opitz u. Leipziger, Neue Steinbrandbekämpfungsversuche (Zeitschr. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Schlesien. Heft 35. 1919. S. 714—716.)

Laske, Zur Beize des Weizens gegen Steinbrand. (Ebenda. Heft 39. S. 812—814.)

Ehrenberg, P., Zur Aussaat von gegen Steinbrand gebeiztem Weizen. (Hannoversche Land- und Forstwirtsch. Zeitg. 1919. No. 43. S. 666—667.)

Tacke, Br., Versuche mit der Saatbeize Uspulun bei verschiedenen Früchten. (Ebenda. S. 500—501.)

Opitz u. Leipziger, Neuere Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes. (Mitteil. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. 1919. S. 628 ff.)

Die Ergebnisse der Praxis sind:

1. Das Tauchverfahren ist dem Benetzungsverfahren stets vorzuziehen. Bewährt haben sich bei ersterem 0,5proz. Uspulunlösung und die Behandlung mit Kupfervitriol. Die Beizflüssigkeit muß handbreit über dem zu beizenden Saatgut stehen, die an die Flüssigkeitsoberfläche steigenden Brandkörner müssen abgeschöpft werden.

2. Gebeizter Weizen läuft je nach der Quellung der Körner viel schwerer aus der Maschine als ungebeizter, so daß Gefahr besteht, daß zu wenig vom gebeizten Weizen ausgesät wird. Dies ist besonders bei dem Beizen mit Kupfervitriol leicht der Fall, weil man hier nicht mit der sonst gebräuchlichen Aussaatmenge auskommt, sondern wegen der verringerten Keimfähigkeit rund 10 vom Hundert mehr aussäen muß.

3. Das mit Formaldehyd gebeizte Getreide darf an das Vieh verfüttert werden, was bei dem mit Uspulun oder Kupfervitriol gebeizten unmöglich ist.

4. Nach den zwei letzt genannten Verff. wirkten am besten das alte Kühn'sche Verfahren mit und ohne Kalk und das Uspuluntauchverfahren (625 g auf 100 l Wasser); es folgen in der Wirkung Benetzung mit 2proz.

Kupfervitriollösung, dann erst die anderen Mittel. Wirkungslos blieben Uspulunbenetzung ohne vorheriges Waschen und bloße Wasserbehandlung. Stickstoffdüngung blieb auf das Auftreten des Brandes ohne Einfluß.

5. Uspulunbehandlung ist günstig bei Sommergerste, Hafer, Pferdebohne; das gebeizte Getreide lief durchgehend nur 3—4 Tage früher als das nicht gebeizte auf, was auch für Weißkohl- und Steckrübensamen gilt. Gebeizte Karottensamen wurden aber geschädigt, daher Vorsicht bei feineren Sämereien und hier vorheriges Ausprobieren der anzuwendenden Konzentration des Uspuluns.

M a t o u s c h e k (Wien).

Verhoeven, W. B. L., Zaaigranen ontsmetting. (Tijdschr. ov. Plantenziekt. 1920. p. 24—27.)

Gegen Steinbrand in Weizen und Gerste, gegen Gerstenstreifenkrankheit und Roggenstengelbrand empfiehlt Verf. 8% Kupfervitriollösung oder Sublimat- oder Uspulunbeize. Von der Formalinbeize wird abgeraten. Staubbrand in Weizen, Gerste und Hafer sowie Keimschimmel wird am besten durch Heißwasserverfahren bekämpft. Bei gleichzeitigem Vorkommen mehrerer Krankheiten ist die Warmwasserbehandlung nach den anderen Beizmitteln anzuwenden. Das Kupfervitriol muß 97—98% Reinheit und 25% Kupfer aufweisen. Saatgutbeize ist jedes Jahr vorzunehmen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Zikes, H., Zum derzeitigen Ersatz von Desinfektionsmitteln gegen Getreideschädlinge. (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauer. u. Malzfabr. Jahrg. 45. 1917. S. 29—30.)

Paradichlorbenzol in fester und Monochlorbenzol in flüssiger Form haben sich gegen Getreideschädlinge gut bewährt. Man bespritze bzw. bestreiche die Balken und das Mauerwerk, um ein Entfliehen von Getreideschädlingen zu verhindern.

M a t o u s c h e k (Wien).

Magerstein, Vinz., Über das Auftreten der C-Eule. (Wien. landw. Ztg. Jahrg. 67. 1917. S. 116—117.)

Zu-Kotzobendz (Schles.) gab es Mitte Januar 1917 massenhaft Raupen der *Agrotis c-nigra* L. auf Schnee. Infolge Frostes froren sie ein und werden gern von Vögeln aufgelesen. In welchem Grade diese Raupen an der Wintersaatbeschädigung durch Fraß Anteil haben, ist noch nicht sicher festgestellt; aber das Massenaufreten zeigt, daß den Schädlingen wohl eine Rolle beizumessen ist.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., Über Drahtwürmer. (Mitt. a. d. Pflanzenschutzstelle a. d. kgl. landw. Akad. Bonn-Poppelsdorf. 1915.)

In der Rheinprovinz, besonders um Köln trat der Drahtwurm, die Larve verschiedener Arten von Schnellkäfern, in stärkerem Umfange auf. In den Feldern der Sommerhalmf Frucht erscheinen plötzliche Flecken. Das Vergilben des zuerst gebildeten Blattes von der Spitze her ist an solchen Orten der erste Hinweis auf die Anwesenheit der Larve. Das Blatt verfärbt sich nach und nach gelb, später die ganze Pflanze, welche dann eingeht. Das Gewebe ist oberhalb des Bestockungsknotens ganz zerfasert. Die Herzblätter sterben nicht etwa zuerst ab (Unterschied von der Schädigung, durch die Frittflye verursacht). In landwirtschaftlichen Betrieben nützt nur eine Kopfdüngung mit schwefelsaurem Ammoniak (40—60 Pfund per Morgen) als wichtiger Stickstoffdünger zur Kräftigung der Pflanze und zugleich eine

starke Kainitgabe (3—5 Zentner per Morgen), dessen ätzende Eigenschaften (nach einem Regenguß erfolgt die Lösung dieses Salzes) das Tierchen in die Tiefe treiben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., Beschädigungen des Getreides durch Drahtwürmer. (Ber. über d. Auftret. v. Feind. u. Krankh. d. Kulturpfl. in d. Rheinprov. 1918 u. 1919. S. 47—49.)

Obige Schädlinge, die Larven verschiedener Schnellkäferarten (*Agriotes lineatus* L. u. anderer Spezies), wurden vielfach beobachtet. Im Bezirk Jülich richteten sie auf Haferfeldern 1918 starken Schaden an, dergleichen 1919 im Bezirk Wittlich, im Bezirk Bonn aber im Frühjahr 1919 besonders an Sommergetreide. Krankheits Symptome: Zerstörung und Fäulnis oberhalb des Bestockungsknotens junger Getreidepflänzchen; überall Fraßspuren und Zerfaserung der Gewebe. Erster Hinweis auf den Schädling auffälliges Welken einzelner Pflanzen und beim Getreide von der Spitze her beginnendes Vergilben des zuerst gebildeten Blattes, das beim Hafer zuerst meist rötlich wird. Die Herzblätter sterben nie zuerst ab. Pflanze verkümmert, bestockt sich mitunter wieder oder färbt sich ganz gelb und stirbt ab. Bei befallenen Kartoffelpflanzen Verletzungen am Stengel meist gering, werden aber als Eintrittspforten für Bakterien und Pilze gefährlich (Schwarzbeinigkeit, Fäulnis). Bekämpfung durch Auslegen von markierten Fangködern, Kartoffelstückchen oder Ölkuchenbrocken, in die sich die Drahtwürmer einbohren. (Wohl nur für kleinere Flächen zu empfehlen.) Ferner ist zu empfehlen Kopfdüngung mit Ammonsulfat und gleichzeitige starke Kainitgabe (8—12 dz auf 1 ha), die möglichst fein und gleichmäßig über den befallenen Acker zu verteilen sind. Auch Bearbeitung des Bodens mit schweren Walzen ist anzuraten und beim Umbau befallener Schläge wiederholtes Pflügen oder Umgraben und Eintrieb von Hühnern und Enten.

Redaktion.

Jablonowski, József, Kártékony Borkhausenia-lepkéfej Törökországban. [Eine schädliche Borkhausenia in der Türkei.] (Rovartani lapok. 25. 1918. p. 57.)

Verf. erhielt eine *Borkhausenia* aus der Türkei, die dort großen Schaden auf Getreidefeldern verursachte. Die Bestimmung ergab *B. ochricolor* Ersch., zuerst aus der Umgebung von Tiflis beschrieben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Teichmann, E., u. Andres, Ad., *Calandra granaria* L. und *Calandra oryzae* L. als Getreideschädlinge. (Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 6. 1919. S. 1—24. 1 Taf.)

In dem ausführlicheren, biologischen Teil wird nach einer Besprechung der Literaturangaben über Vorkommen und Einbürgerung die Lebensweise beider Schädlinge besprochen an Hand der vorliegenden, sich zum Teil widersprechenden Arbeiten sowie gestützt auf eigene Beobachtungen.

Im praktischen Teil wird die wirtschaftliche Bedeutung der Schädlinge gestreift, die zahlenmäßig noch nicht ermittelt ist, und werden dann die Bekämpfungsmittel besprochen, als deren wirksamstes sich nach Versuchen der Verff. Behandlung mit 1 Vol.-% Blausäure bei 2mal 22stündiger Einwirkung des Gases zu sein scheint.

Die vorzüglichen Abbildungen der beigegebenen Tafel erläutern die kurze Beschreibung beider Schädlinge.

G r i e ß m a n n (Halle).

Luginbill, Phil., The spike-horned leaf miner, an enemy of grains and grasses. (Bull. U. S. Departm. of Agric. No. 432. XII. 1916. 20 pp. 2 plat.)

Die Larve von *Cerodonta dorsalis* Lw. (Minierfliege) dringt minierend in die zarten Stengel der Gräser ein, besonders der Gerste (bis 5%), Mais und Hirse. Die Entwicklungsstadien werden genau skizziert. Natürliche Feinde sind Braconidae. Abwehr: Sommerpflügen oder Herbstpflügen mit entsprechender Feldsäuberung und Abtrennen der Feldraine im Herbst oder Frühjahr behufs Vernichtung der Puppen in den dürrn Grasblättern.
M a t o u s c h e k (Wien).

Schmiedeknecht, O., Massenhaftes Auftreten von Halmfliegen der Gattung *Chlorops* in Wohnungen. (Kosmos, Handw. f. Naturfr. Stuttgart 1916. Heft 9. S. 267—269.)

Im Spätsommer 1914 traten in 2 Villen in Blankenburg in Thür. Unmassen kleiner Fliegen auf, 1913 war in Heidelberg ähnliches beobachtet worden. Verf. konnte beidemale das Insekt untersuchen; stets lag die gelbe Halmfliege, *Chloropisca ornata* Mg., vor. Der Grund des massenhaften Auftretens dieser Fliege in Baulichkeiten ist bis heute nicht bekannt; eine Überwinterung ist es nicht, denn die Tiere verschwinden bald wieder. In den vom Verf. studierten Fällen handelt es sich immer um Häuser, die frei neben Feldern stehen, wo die Tiere — im Getreide — ihre Entwicklung durchgemacht hatten. Die gelbe Halmfliege schädigt letzteres nicht so stark als die *Oscinis frit* L.
M a t o u s c h e k (Wien).

Wahlgren, Einar, Über *Musca pumilionis* Bierkander. (Entomol. Tidskr. Arg. 39. 1918. S. 134—139.)

Musca pumilionis Bierk. 1778 ist identisch mit *Chlorops taeniopus* Meig. 1830, *Oscinis pumilionis* Fall. 1820 = *O. pumilionis* Zett. 1848 identisch mit *Siphonella pumilio* (Lampa 1888) Zett. Erstere Art befällt in Schweden das Getreide und heißt Kornfluga; niemals ist eine *Siphonella* art als Getreideverwüster ertappt worden. In der praktisch-entomologischen Literatur werden als Getreideschädlinge die beiden Arten *Chlorops taeniopus* Meig. und *Siphonella pumilionis* Bierk. angegeben, von denen die letztere nur in Schweden und Frankreich verwüsend auftreten soll. Es gäbe dann eine Art Getreidefliege in Schweden, eine andere Art in Mitteleuropa. Dem ist nach obigen nicht so.
M a t o u s c h e k (Wien).

Linnaniemi, W. M., *Deltocephalus striatus* L. (Meddel. af soc. pro fauna et flora Fenn. Heft 45. 1918/19. [1920.] S. 2.)

1918 trat diese Hemiptere in 10 Kirchensprengeln in S.-W.-Finnland auf Körnerfrüchten verheerend auf, was früher nie der Fall war. Namentlich wurden geschädigt: Weizen, Roggen, Hafer. Manchmal waren die Verheerungen vollständige. Die Schäden beliefen sich auf mehrere Millionen Mark.
M a t o u s c h e k (Wien).

Holloway, T. E., Larval characters and distribution of two species of *Diatraea*. (Journ. Agric. Res. Vol. 6. 1916. p. 621—626.)

Diatraea saccharalis wurde von Dyar in 2 Arten zerlegt: *D. saccharalis crambidoides* Fabricius und *D. zeacolella* Dyar. Letztere lebt auf *Zea mays*, erstere auf *Saccharum officinarum*, verschmährt aber auch Mais nicht. Verf. teilt Beobachtungen über die Schädlinge mit, beschreibt genau Sommer- und Winterform der Larve und gibt Abbildungen derselben. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Kaemmerer, F., Der Getreidelaufkäfer und seine Bekämpfung. (Ill. Landw. Ztg. Jahrg. 35. 1915. S. 276—277.)

Der Getreidelaufkäfer kommt nach Sonnenuntergang aus seinen Verstecken hervor, klettert an den Getreidehalmen empor und frißt die weichen, in der Milchreife befindlichen Körner von Winter- und Sommergetreide an. Die Larve lebt von den zarten Keimen und Herzblättchen der jungen Saat.

Man verhindert die Verbreitung der Käfer von einem Felde zum andern durch Anlegen von Fanggräben, in welche man frisch gelöschten Kalk hineinschüttet, so daß die Sohle damit bedeckt ist. Die Wände sind steil anzulegen. Gegen die Larven werden Arsenikpräparate empfohlen. Ein ungiftiges Mittel ist die Petroleumseifenbrühe, hergestellt durch Vermischen von $\frac{1}{4}$ l Petroleum mit $\frac{3}{4}$ kg Schmierseife in 100 l Wasser.

Verf. empfiehlt ferner, die Jugendentwicklung der Pflanzen durch möglichst frühe Saat zu beschleunigen und durch entsprechende Düngung und Pflege (Hackkultur) für eine Kräftigung derselben zu sorgen. Man halte die Feldraine und vor allem auch die Felder selbst von Unkraut frei.

W. Herter (Berlin-Steglitz.)

Miestinger, Karl, Der Getreidelaufkäfer und seine Bekämpfung. (Mitt. d. k. k. landw. bakt.- u. Pflanzenschutzstat. in Wien. 8^o. 6 S. 1917.)

Von der Larve wird das erstmal eine deutliche richtige Abbildung gegeben; auch die zwei anderen Figuren stammen vom Verf. her. Er hält an einer einjährigen Entwicklungsdauer des Käfers fest. Günstige Erfolge erzielte Jablonowski in Ungarn mit der Bespritzung der Befallstellen: auf 100 l Wasser 133 g Nikotinsulfat und 1,3 kg grüne Seife. Je früher mit der Rückenspritze gespritzt wird, desto besser. Die Kosten sind gering.

Matouschek (Wien).

Kleine, R., Die Getreideblumenfliege, *Hylemyia coarctata* Fall. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Biologie und ihrer Bedeutung für die Landwirtschaft. (Zeitschr. f. angew. Entomol. 1915. Bd. II. S. 360—389.)

Eiablage ab Anfang August bis Ende September am Erdboden; die Eier reifen noch im Herbst heran; die vollständig entwickelte Larve durchbricht jedoch nicht mehr die Eihülle. Die im nächsten Frühjahr ausschlüpfende Larve wandert an die junge Pflanze heran und bohrt sich in das Stengelinnere. Die Pflanze wird infolge Nährstoffentzuges am Vegetationspunkte geschädigt. Die vollständig entwickelte Larve verläßt die Pflanze durch ein deutlich erkennbares Bohrloch. Die Larven fangen im März an zu fressen. Im April ist die Zeit der größten Beschädigung. Hauptzeitpunkt der Larvenwanderung die erste Maiwoche. Verpuppung erfolgt bis 15 cm tief in der Erde; Dauer der Puppenruhe beträgt 20—24 Tage (ab 1. Maihälfte bis Mitte Juni). Imagines sieht man von Anfang Juni bis September einschließlich. ♂ erscheinen später, nicht vor Mitte Juli. Alljährlich tritt nur eine Generation auf. Abneigung zeigt das Insekt gegen zu große Bodenfeuchtigkeit, sehr

schweren Tonboden und tiefe Lagen. Bevorzugt werden hohe, sonnige Lagen. Nach trockenem Sommer ist der Befall geringer. Die Vorfrucht ist wichtig; nach Hackfrüchten geringer Befall; indifferent verhalten sich Getreide, Futter, Gründüngung, Bohnen, Lupinen, Erbsen. Aber starker Befall nach vorhergehender Brache. Schälfrucht ist erfolglos, zu große Saattiefe ist zu vermeiden. Richtiges und zeitgemäßes Tiefpflügen ist wichtig. Stallung ist wirkungslos. Angrenzende Wiesen üben einen ungünstigen Einfluß aus, da an den Grenzen Befall auftritt. — Universelle Bekämpfungsmaßregeln lassen sich nicht mitteilen; nur individuelle Behandlung hat Aussicht auf Erfolg.

M a t o u s c h e k (Wien).

Störmer, Bedenkliche Schädigungen des Wintergetreides durch die Blumenfliege. (Ill. Landw. Ztg. Jahrg. 3. 1915. S. 269—271.)

Die Getreideblumenfliege, *Hylemyia coarctata*, gehört zu den gefährlichsten Schädlingen, die unsere Landwirtschaft bedrohen. Verf. beobachtete die Fliege fast nur an den nach Norden oder Osten liegenden Hängen; er vermutet, daß die Fliege bei der Eiablage diese Hänge bevorzugt, weil sie dort vor West- und Südwestwinden einigermaßen geschützt ist. Nach den Untersuchungen von Lengerke und Kleine paaren sich die Fliegen in Pommern erst Ende Juli und im August; um diese Zeit legen sie auch ihre Eier ab. Allgemein wird beobachtet, daß der Fliegenschaden dort am größten ist, wo die Brache grün ausgeschlagen ist. Die Eiablage scheint also an oder im Schutze von Unkraut stattzufinden. Die Eier scheinen zu überwintern.

Am sichersten vermeidet man die Blumenfliegenplage, wenn überhaupt keine Weizen- oder Roggenbestellung nach zweijährigem Klee mit anschließender Brache in Frage kommt. Wirtschaften, die auf Kleeweide angewiesen sind, müssen entweder zu einjährigem Kleebau übergehen oder nach der Brache an Stelle von Winterung Druschhafer anbauen und erst auf diesen die Winterung folgen lassen oder schließlich auf die Brache Hackfrucht folgen lassen. Ist die Wirtschaft unbedingt darauf angewiesen, nach Kleeweide und Dreschbrache Winterroggen oder Winterweizen zu bestellen, so wird die Blumenfliegenplage stets eine große Gefahr bedeuten. Man muß dann die Brache dauernd schwarz halten, also Unkräuter nicht ausschlagen lassen und vor der Bestellung nicht mehr schälen oder grubbern, sondern nur zweimal mit mittelschweren Eggen abeggen. Die Eier bleiben dann an der Oberfläche und gehen offenbar zu einem großen Teil zugrunde.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Hedlund, T., Om rågfluganz bekämpande. [Über die Bekämpfung der Getreideblumenfliege *Hylemyia coarctata* Fall.] (Tidskr. för Landtmän. Jahrg. 36. 1916. S. 500—503, 507—515.)

Im südlichen Teile Schwedens trat seit 1903 an Wintergetreide die genannte Fliege stark auf. Eiablage von der 1. Hälfte August bis 20. August. Ende Februar bis Anfang März kriechen die ausschlüpfenden Maden umher. Sie fressen das Innere des Sprosses aus, daher wird das 1. Blatt gelb. Von einer Pflanze aus können die Larven andere Pflanzen anfressen, da sie recht beweglich sind. Verpuppung in der Erde Mitte Mai; Fliegen erscheinen einen Monat später, und ernähren sich vom bläulichen Überzuge an Halmen und Blättern des Getreides. Die Puppen haben das Kopfende nach oben gewendet,

in einer Höhlung, die sich die Larve zubereitet hat. Die Zeit der Eiablage und Verpuppung hängt sonst sehr von der Temperatur während und nach dem Nachwinter ab. Das Weibchen steckt den Hinterleib in den lockeren Boden hinein, die Eier kommen knapp unter den Boden zu liegen. Die Eiablage erfolgt an schönen Nachmittagen; bevorzugt werden feuchtere Vertiefungen, welche die Larve liebt. In trockenen Frühjahren ist der Schaden geringer, was aber damit in Zusammenhang steht, daß sich Ersatzsprosse des Getreides bei Trockenheit weniger entwickeln. Das Umpflügen des Brachackers hat keinen Zweck, die Larven schlüpfen höchstens später aus.

Die Bekämpfung muß folgendermaßen vor sich gehen:

1. Das Wintergetreide darf nicht spät gesät werden (für Schonen gilt da als äußerste Zeit Ende September). Es werden die Pflanzen vor dem Winter noch kräftig genug. Kopfdung von Salpeter nur zeitig im Frühling bei schwerem Angriff.

2. Man pflanze auf die Brache irgendeine Grünfütterpflanze und pflüge erst nach Beginn der Eiablage (in Schonen anfangs August).

Uferschwalben schone man.

M a t o u s c h e k (Wien).

Burkhardt, F., Die Zwergzikade (*Jassus sexnotatus* Fall.) und ihre Bekämpfung. (Flugbl. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser-Wilhelm-Instit. f. Landw. in Bromberg No. 18. 1915. 2 S.)

Nach Beschreibung des Schädlings und der Lebensweise entwirft Verf. das Krankheitsbild: Infolge des Saugens in den untersten Blattscheiden entstehen gelbe Flecken, die größer werden und bald eine rötlich bis violette Färbung annehmen; vom Landwirt werden die Flecken oft mit Rost verwechselt. Die Pflanzen können zum völligen Absterben gebracht werden. Fast in jedem Jahre befallen die Zikaden das Getreide, meist Hafer. Die Schädlinge bevorzugen meist geschwächte Pflanzen; oft geht der Befall vom Rande des Ackerstückes aus. Die stark geschädigten Pflanzen werden von den Zikaden verlassen. Sie verbreiten sich dann vom Rande des Ackers aus zonenartig nach der Mitte zu. Man kann in solchen Fällen schon an der verschiedenen Färbung der Saat, vom Rande ausgehend, mehrere streifenartige Zonen unterscheiden. Der äußerste Randstreifen der Saat ist infolge vollständiger Vertrocknung der Pflanzen gelbbraun gefärbt; nach innen zu folgt eine zweite Zone von rötlich-violetter Färbung, der sich als 3. Zone ein Randstreifen anschließt, dessen Pflanzen im allgemeinen noch grün sind, jedoch schon \pm zahlreiche rote Flecken aufweisen. Diese letzte geht nach innen zu in das noch völlig unberührte gesunde Getreide über. Nässe sagt der Zwergzikade nicht zu, dagegen begünstigt Trockenheit ihre Vermehrung außerordentlich, weshalb man in trockenen Sommern Milliarden dieser Schädlinge auf den Saaten sieht. Gerade in den ostdeutschen Gegenden tritt der Schädling in Menge auf; der hier aufgetretene Schaden wird häufig noch durch das gleichzeitige Auftreten anderer, durch die trockene Witterung in ihrer Entwicklung begünstigten Schädlinge, z. B. Blattläuse, Fritfliegen, vermehrt.

Bekämpfungsmaßnahmen. Die Ackerränder und Wegraine sind von Unkräutern unbedingt freizuhalten. Wie sich eine vergilbte Randzone der Saat zeigt, muß man mit der Bekämpfung beginnen. Die unmittelbare Bekämpfung der Tiere geschieht am besten folgendermaßen: Zwei hohe leichte Wagenräder werden durch eine längere Achsenstange verbunden und über diese ein der Länge der Achse entsprechendes breites Stück derben

Tuches gehängt, sodaß das eine Ende des Tuches auf der befallenen Saat schleift. Der Stoff wird mit irgendeinem Klebemittel bestrichen, worauf die Räder mit dem nachschleifenden Tuchstreifen langsam über das Feld gezogen werden. Die in die Höhe springenden Zikaden (auch ältere Larven) bleiben am Tuche haften. Das Tuch bestreiche man von Zeit zu Zeit aufs neue. Leider bleibt Staub bei trockenem Wetter auf dem Klebemittel hängen. Bei der Verwendung von Teer ist darauf zu achten, daß die Witterung nicht zu kalt ist, da sonst der Teer erstarrt. Als Tuchstreifen können sehr gut mehrere zusammengenähte Säcke dienen. — Ein anderes Gegenmittel sind Spritzflüssigkeiten. Da sind zu empfehlen: 1. Krügers Petroleumemulsion (Firma Klönne und Müller, Berlin, Luisenstr. 49), in 5—10 proz. Lösungen. 2. Selbstbereitete Petroleumemulsion: 400 g Schmierseife, 1 kg Petroleum, 15 l Wasser; vor dem Gebrauche mit der 10 fachen Menge Wasser zu verdünnen. 3. Oder man mische 5 kg Schmierseife und 1 kg Lysol mit 100 kg Wasser. 4. Endlich 10 proz. Karbolium. — Das Bespritzen kann durch eine Gießkanne mit feiner Brause oder mit Hederichspritzen geschehen. — Doch ist vorteilhaft, auch einen an die erkrankte Fläche grenzenden Streifen der gesunden Saat in einer Breite von mehreren Metern ebenfalls zu bespritzen und darauf umzupflügen, um ein etwaiges Übergehen der Tiere auf die gesunde Saat zu verhindern. Man pflüge von innen her nach der am stärksten vergilbten Randzone, damit ein Flüchten der Tiere auf die gesunde Saat vermieden wird. — Landwirte Ostpreußens haben auch günstige Erfolge bei Bespritzungen mit Arsenikbrühen erzielt; Quassiaseifenbrühen und 5 proz. Karboliumlösungen zeigten weniger günstige Ergebnisse. Doch sind die Versuche noch zu wiederholen, bevor das letztgenannte Verfahren allgemein anzuraten ist.

Matouschek (Wien).

Kadocsa, Gyula, A veresnyakú árpabogár (Lema melanopus L.) életmódja és irtása. [Die Lebensweise und Bekämpfung des Getreidehähnchens (Lema melanopus L.).] (Rovartani lapok. XXII. 1915. p. 107—123.) [Magy.]

In Ungarn ist der Käfer als landwirtschaftlicher Schädling schon seit Anfang des verflossenen Jahrhunderts bekannt. Großen Schaden verursachte er am Anfang der 90er Jahre des verflossenen und den letzten Jahren dieses Jahrhunderts. Man findet den Käfer zumeist in der Ebene. Das massenhafte Auftreten desselben ist periodisch. Im Laufe einiger Jahre nimmt das befallene Gebiet an Größe zu, die Verheerung erreicht den Höhepunkt, dann nimmt die Zahl der Schädlinge und die befallene Fläche wieder ab. Die Ursache dieses periodischen Zurückgehens ist in erster Linie in der massenhaften Vermehrung seiner kleinen Feinde und in den klimatischen Verhältnissen zu suchen. Der Käfer kommt als landwirtschaftlicher Schädiger namentlich für Österreich, Rumänien und Rußland in Betracht. Die Figuren bringen die ganze Metamorphose des Käfers. Matouschek (Wien).

Beiler, Beitrag zur Bekämpfung der Ackerschnecke auf Getreidefeldern. (Die Ernährg. d. Pflanze. 1915. S. 77.)

Es wurden gute Erfolge erzielt:

1. Durch Streuen von Kainit, 600 kg pro 1 ha, namentlich, wenn auf 2 Raten verteilt, erst 400 kg, einige Std. später 200 kg pro 1 ha.

2. Oder ein einmaliges Ausstreuen einer Mischug von 400 kg Kainit und 100 kg Kalkstickstoff pro 1 ha.

Man streue frühmorgens aus bei trockener Witterung; je feiner der Kainit gemahlen ist, um so besser ist die Wirkung. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Kleine, Die graue Ackerschnecke. (Landw. Wochenschr. f. Prov. Pommern. 1915. S. 28—29.)

Man kann auch Kainit, $1\frac{1}{2}$ —2 Ztn. pro Morgen, mit Düngerstreumaschine streuen. Thomasmehl, Asche und Viehsalz hatte sich nicht bewährt. Gut wirkte starkes Walzen bei trockenem Wetter, auch Eisenvitriol mit trockener Erde oder Sand vermischt. Ein zu schützendes Gelände umziehe man mit scharfer Pflugfurche, in welche man bei trockenem Wetter Gips, Kalk, Viehsalz, Häcksel, Gerstenspreu usw. streut.

M a t o u s c h e k (Wien).

Rörig, G., Die Ackerschnecke. (Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jahrg. 42. 1915. S. 170.)

Deckt sich inhaltlich mit vorstehend referiertem Flugblatt.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Rörig, G., Die Ackerschnecke. (Flugbl. Nr. 54 d. Kaiserl. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch.) 8°. 3 S. Berlin 1915.

Die graue Ackerschnecke, *Limax agrestis*, tritt bisweilen in Deutschland bei lang anhaltender feuchter Witterung auf den Herbstsaaten und dann wieder auf der jungen Sommerung als Schädling in großen Massen auf. Für gewöhnlich bleibt sie zwar in den Gemüse- und Blumengärten. Sie kann hier leicht vernichtet werden, wenn man ihr künstlich Schlupfwinkel darbietet und diese täglich durchsucht. Namentlich eignen sich dazu kleine Bündel kurz geschnittenen Rohres, in dessen Höhlen sie sich gern verkriecht, auch Dachziegel, die zwischen die Pflanzen gelegt werden. Unter Umständen kann sich auch das Ablesen der Schnecken in den frühen Morgenstunden lohnen. Obwohl die Schnecken von allen Tieren, namentlich den verschiedensten Vögeln, sehr gern gefressen werden, können wir uns auf deren Hilfe nicht verlassen. Eine Ausnahme bilden vielleicht die Kröten, die bei genügender Zahl wohl imstande sind, einen Garten völlig frei von Schnecken zu halten.

Zur Bekämpfung der Schädlinge auf den Getreideschlägen sind in erster Linie alle Stoffe geeignet, die sich in feiner Verteilung ausstreuen lassen und auf die Schnecken eine ätzende Wirkung ausüben. Dazu gehört Kalkstaub, Chilesalpeter, und alle kalihaltigen Düngemittel. Das Überstreuen wird in Zwischenräumen von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Std. wiederholt. Als beste Zeit für diese Bekämpfungsmethode ist die späte Abend- oder früheste Morgenstunde eines windstillen und trockenen Tages auszuwählen, da dann die Tiere am sichersten auf den Pflanzen angetroffen werden.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Rörig, G., Die Ackernacktschnecke und ihre Vertilgung. (Amtsbl. d. Landw.-Kammer f. d. Regierungsbez. Wiesbaden. 1915. S. 97—98.)

Das Ausstreuen ätzend wirkender Mittel (Kalkstaub, kalihaltige Düngemittel, Chilesalpeter) mittels einer Düngerstreumaschine spät abends oder am frühen Morgen an trockenen windstillen Tagen wird in erster Linie empfohlen. Man wiederhole die Bestäubung in einem Zwischenraume von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Std. (300—400 kg Streumittel pro 1 ha bei zweimaligem Ausstreuen).

Es bewährt sich auch ein Gemisch von 20 kg Eisenvitriol mit 1 hl Sand. Für Gemüseärten: Auslegen kleiner Bündel kurz geschnittenen Rohres, oder von Dachziegeln; die da angesammelten Schnecken werden vernichtet.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., Die Bekämpfung der Ackerschnecke. (Mitteil. a. d. Pflanzenschutzstelle a. d. kgl. landw. Akad. Bonn-Poppelsdorf. 1915. 1 S.)

Schaffnit, E., Vertilgung der Ackerschnecke. (Landw. Zeitschr. f. d. Rheinprov. 1915. 1 S.)

Beschreibung von Fällen, in denen die Ackerschnecken im Getreide (namentlich an Weizen und Hafer) bis zu 1 m Höhe emporgestiegen sind und die Blätter durch Fraß skelettiert haben. Die Beschädigungen gleichen denjenigen, die durch das Getreidehähnchen hervorgerufen werden. Das letztere legt jedoch das Gefäßbündelsystem nur stellenweise frei, bei Schneckenfraß werden die Getreideblätter aber vielfach der Länge nach total geschlitzt. Man kann sich der Schnecken wohl durch Ausstreuen von Ätzkalk früh morgens erwehren, doch muß die Operation nach $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde unbedingt wiederholt werden, da die Tiere sich durch leichte Schleimausscheidung gegen die einmalige Kalkwirkung schützen können. 6—9 Zentner pro 1 ha sind an frisch gelöschtem Kalk erforderlich. — In der zweiten Schrift empfiehlt Verf. eventuell statt des Ätzkalkes Kalisalze zu nehmen, doch nur dann, wenn noch kein Frost in Sicht ist.

M a t o u s c h e k (Wien).

Tunkel, G., Die graue Ackerschnecke (Ackeregel-schnecke). (Flugblattsammlung üb. Pflanzenschutz. Bonn-Poppelsdorf. 1915. Nr. 5. 3 S.)

An jungen Herbst- und Sommersaaten tritt bei langer feuchter Witterung in Feld und Garten *Limax agrestis* L. als arger Schädling auf. Die Blätter werden von der Blattfläche (nicht vom Rande her) angefressen, oft so stark, daß das Blatt wie skelettiert erscheint. Das Tier bevorzugt Getreide und Klee. Das wirksamste Gegenmittel ist bei trockenem Wetter das Bestreuen mit staubförmigen, wasserentziehenden Mitteln: frisch gelöschter Kalk, feingemahlener Kainit. Auf zum Verkrusten neigenden Böden wird man lieber den Kalk anwenden. Mischt man beide Mittel, so darf die Mischung nicht lagern. Vihsalz, Eisenvitriol, Brikettasche, Thomasmehl sind auch wirksam. Doch schadet das einmalige Bestreuen den Tieren nichts, da sie infolge der großen Schleimmenge gegen die Einwirkung tödlicher Stoffe geschützt sind. Können sie sich einer zweiten Bestäubung nicht mehr entziehen, so gehen sie ein. Die oben genannten Mittel werden zweckmäßig spät abends oder besser am frühen Morgen ausgestreut, bei trockenem Wetter. Nach $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Std. muß das Streuen wiederholt werden. 4—6 dz. Kalk oder Kainit sind für 1 ha Land erforderlich. Zwischen einem Getreide- und angrenzendem Kleefelde bestreue man einen Streifen von mehreren cm mit Ätzkalk, um die Schnecken abzuhalten. Stark zugespitzte Mittel (Häcksel, Fichtennadeln, Kaff, Sägespäne, Spreu usw.) wirken auch gut. Ein 30 cm breiter Streifen von weißem Senf um die Getreidefelder hält auch die Schnecken ab. Man halte die Äcker rein und lasse nach der Ernte keine Pflanzenüberreste liegen, denn diese dienen als Verstecke und Brutstätten. In Gärten lese man in den frühesten Morgenstunden die Tiere ab (Fangköder: Blätter von Salat, Kohl, Kürbisstücke, Rüben, süße Äpfel; andererseits Auslegen von Steinen, Brettern, Strohmatten). *T a g e t e s* ist nach Verf. eine gute

Fangpflanze. Einsetzen von Blumentöpfen mit Bier in die Erde gegen Abend. — Enten, Hühner und Kröten kann man mit Erfolg stets anwenden. Sonst
schöne man die Insektenfresser. M a t o u s c h e k (Wien).

Gareke, Ein höchst gefährlicher Schädling droht unseren Wintersaaten. (Sächs. Landw. Zeitschr. 1914. S. 574 bis 595.)

Gegen die Schneckenbrut empfiehlt Verf. Staubkalk oder Kainit. Beide müssen bevor die Schnecken, vom Fraß ablassend, ihre Schlupfwinkel aufsuchen, mit größter Genauigkeit ausgestreut werden.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Kemp, Schneckenvertilgung. (Ill. landw. Stg. Jahrg. 34. 1914. S. 740.)

Die Schnecken gehen gern an die junge Saat und an den Klee. Eine einzige Schnecke legt bis 400 Eier im Jahre, die äußerst widerstandsfähig sind. Die Schnecken fressen die ganze Nacht hindurch unaufhörlich.

Die Feinde der Schnecken sind: Maulwürfe, Krähen, Stare, Hühner, Enten, Mäuse, Igel und Kröten, ferner noch die im Herbst herumziehenden Kiebitze.

Man fange die Schnecken mit ausgelegten Stücken von Kürbis, süßen Äpfeln, Salat, Weißkohl, u. dgl., bestreue die Felder mit Gips, Kalk, Asche, Salz, Ruß, Flachsschaben, Gerstenspreu, Eisenvitriol oder Kainit, halte den Acker möglichst sauber und beize das Saatgut mit Kalkwasser und Salpeter, Kochsalz oder Mistjauche. Verf. beschreibt das Kainitverfahren, das er für das zuverlässigste hält. Es muß bei trockenem Wetter angewendet werden.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Schaffnit, E., Vertilgung der Ackerschnecke. (Landwirtsch. Zeitschr. f. d. Rheinprov. 1916.

—, Die Bekämpfung der Ackerschnecke. (Mitt. Ebenda. 1916.)

Bei Beschädigungen durch das Getreidehähnchen wird das Gefäßbündelsystem der Getreideblätter nur stellenweise freigelegt, während bei Schneckenfraß die Blätter vielfach der Länge nach total geschlitzt werden (Figur!). — Da jetzt Mangel an Ätzkalk ist, muß zu Kainit gegriffen werden, der durch seine ätzende Wirkung die Schnecken tötet. Kainit ist nur auszustreuen, solange noch kein Frost in Sicht ist. M a t o u s c h e k (Wien).

Priesner, H., Ein neuer Limothrips (Halid.) aus Steiermark. (Entomol. Zeitschr. Bd. 33. 1919. No. 9.)

Limothrips Schmutzin. sp. ist dem *L. cerealium* Halid. sehr ähnlich, unterscheidet sich von diesem aber durch 2 Dornen an den Seiten des 9. Abdominalsegmentes und durch das symmetrische 3. Fühlerglied. Beide Arten sind Getreideschädlinge; die neue Art stammt aus dem Schöcklgebiete bei Graz. M a t o u s c h e k (Wien).

Tullgren, Alb., Axsugaren (*Miris dolobratus* L.), ett hittels föga beaktatskade djur på sådeslagen och gräsen. (Meddel. fram Centralanst. f. försöksväs. på jordbruks. rådet. No. 182. Entom. Avd. No. 33. 1919. 19 pp. 18 fig.)

Die genannte Wanze verursacht durch ihr Saugen an Getreide und Gräsern Mai-Juli Weißfleckigkeit der Blätter und Weiß- bzw. Taubährigkeit.

Befallene Pflanzen sind durch die Exkreme der Tierchen reichlich schwarz betupft. Auf Gerste gab es da besonders 1917 in Norwegen viel Schaden. Das ♀ legt 50 Stück Eier an den untersten Halmgliedern ab, die durch Aufpflügen der befallenen Felder zugrunde gehen. Die Schädlinge wandern von den Rändern der Getreidfelder auf diese über.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., Getreidefliegen. (Ber. über d. Auftret. von Feind. u. Krankh. d. Kulturpfl. in d. Rheinprov. 1918 u. 1919. S. 43—47.)

Trotzdem obige Schädlinge nach den meisten Angaben keinen größeren Schaden verursachen, verdienen sie doch größere Beachtung als bisher. Zu nennen sind:

1. Die Fritfliegen (*Oscinis frit* L.) befallen in erster Linie junge Winter- und Sommerseiten, die meist nesterweise plötzliches Welken und Absterben zeigen, wobei zuerst das Herzblatt gelb wird und sich leicht herausziehen läßt, während die Außenblätter und Scheiden zunächst grün bleiben. Zwischen den letzteren finden sich die Maden oder Puppen der Fliege. Gehen die Pflanzen nicht ein, so bilden sie neue Nebentriebe, die aber auch meist in gleicher Weise erkranken. Ist die Bestockung sehr stark, so erscheinen die Pflanzen wie von Stockälchen befallen. Werden die Ähren befallen, so sind die Körner innerhalb normaler Spelzen mehr oder minder ausgefressen und enthalten häufig die braunen Fliegenpuppen.

Bekämpfung: Aussaat nicht vor 1. Oktober und 1. April und Berücksichtigung der verschiedenen Sortenanfälligkeit. Gelbhaferarten haben sich diesbezüglich besser bewährt als Weißhaferarten. Bedeutungsvoll ist auch die Fruchtfolge, da Roggen und Weizen nach Klee besonders stark befallen werden; als Vorfrüchte empfehlen sich daher Lupinengemenge und Hackfrüchte. Kopfdüngung mit 1—2 dz Salpeter auf den Hektar hat leidlichen Erfolg. Tiefes Umpflügen der Ausfallpflanzen im Herbst ist notwendig, eventuell auch Aussäen von Fangpflanzen.

2. Die gelbe Halm- oder Weizenfliege (*Chlorops taeniopus* Meig.) verursacht beim Weizen Steckenbleiben der Ähren in der Scheide, während die gesunden Pflanzen lange geschoßt haben. Das obere Halmglied zurückgebliebener Halme zeigt tiefen, verfärbten Fraßkanal mit verdickten Rändern vom Ährengrunde bis direkt über den obersten Knoten. Diese Krankheitserscheinungen finden sich, allerdings seltener, auch an Gerste. An Winterweizen und -roggen verursacht die Halmfliege außerdem genau mit den durch Fritfliegen verursachten übereinstimmende Beschädigungen, die nur häufiger schon vor Wintersbeginn das völlige Absterben der Pflanzen bewirken.

Entwicklung: 2 Generationen im Jahre. Eiablage Mitte Mai an den obersten Blättern aller Halmfrüchte, außer Winterhafer, und der Wiesengräser. Fliegen erscheinen Ende August; Eiablage bis in den September an Wintersaaten oder Gräsern. Maden fressen das Herz der Pflanzen aus und verpuppen sich hier im nächsten Frühjahr; Eiablage im Mai.

Bekämpfung wie gegen Fritfliege bei kräftiger Düngung. Vorbeugung durch Kalidüngung ($\times 2$ dz 40% Kalisalz auf den Hektar). Begrünter Weizen ist weniger anfällig als nackter, auch die hochgezüchteten Squareheadweizen weniger als Landweizensorten. Bei sehr starkem Befall Fruchtwechsel unter Aussetzen von Weizenanbau, dafür Hafer, weniger gut Roggen oder Gerste.

3. Die Schäden durch die Getreideblumenfliege (*Hylemyia coarctata* Fall.) zeigen sich im Spätwinter durch Zurückbleiben von Roggen und Weizen im Wachstum, Kränkeln und späterem Absterben. Zunächst Entfärbung des Herzblattes, dessen untere Partien zerfressen und faulig und auch die Hüllblätter am Grunde beschädigt sind. Larve 5—10 mm über dem Halmgrunde. Befallener Halm stirbt ab, oder entwickelt sich schwächlich weiter. Häufig Ausbildung verkümmerter Bestockungstriebe. Weizen wird oft völlig vernichtet, Roggen selten; Wintergerste scheint immun.

Entwicklung unvollständig bekannt und es ist fraglich, ob 1 oder 2 Generationen im Jahre. Befall auf leichterem, trockenem Boden und in sonnigen, hohen Lagen stärker. Vorfrucht von einschneidender Bedeutung: Befall am geringsten nach Hackfrüchten sowie nach Futter- und Gründungspflanzen. Brache, besonders Kleebrache, befördert ihn. Bestes Vorbeugungsmittel gute Kultur und Düngung sowie wiederholtes Walzen des Bodens. Bei starkem Befall Umpflügen der Saat unter so starker Bedeckung der Larven mit Erde, daß die sich etwa entwickelnden Fliegen die Oberfläche nicht mehr erreichen.

4. Hessenfliege (*Mayetiola destructor* Say): Krankheitserscheinungen wie bei Fritfliege, aber auch Schädigung jungen Sommergetreides und des im Halm heranwachsenden Roggens und Weizens, deren Halme brüchig werden. Fliege gegen ungünstige klimatische Verhältnisse sehr empfindlich, daher in der Rheinprovinz selten in großen Mengen bei schnellem Wiederverschwinden. Natürliche Feinde besonders Schlupfwespen. Bekämpfung der Fliege: beschleunigte Entwicklung der Pflanzen, Befolgung der Saatregeln, bei der Sommergeneration tiefes Umpflügen der Stoppeln im Spätsommer und hohes Abmähen sowie Verbrennen des Strohes und der Druschrückstände und schließlich Umpflügen stark befallener Wintersaaten, die schon bei Winters Anfang Schädigungen erkennen lassen, im Frühjahr.

5. Die Sattelfliege (*Clinodiplosis equestris* Wagn.) wurde in der Gegend von Köln stärker verbreitet gefunden. Krankheits-symptome: Blattscheiden befallener Pflanzen von Weizen und Gerste bauchig aufgebläht; unter ihnen sattelförmige Anschwellungen, mit Maden besetzt. Befallene Halme bleiben im Wachstum zurück und die Sattelbildungen faulen bei feuchter Witterung leicht vor dem Reifen der Ähren. Entwicklungsgang: Eiablage im Juni an den oberen Blättern. Die Maden saugen sich unter der Scheide am Halme fest und veranlassen die sattelförmigen Gallen (Wachstumsreiz). Im Hochsommer Übergang der Maden in den Erdboden, woselbst Überwinterung und Verpuppung im Frühjahr und nach wenigen Wochen Erscheinen der Fliegen; also nur eine Generation! Bekämpfung: Tiefes Unterpflügen der Stoppeln, wodurch die Maden an Luftmangel zugrunde gehen, oder ausschließende Fliegen nicht bis zur Oberfläche kommen können.

Redaktion.

Flint, Wesley, P., and Malloch, John, R., The European cornborer and some similar native insects. (State of Illin. Departm. of Registr. a. Educat. Divis. of the Nat. Hist. Surv. Bull. 13. 1920. p. 285—305. fig.)

Pyrausta nubilalis Hüb. (the European Cornborer) wurde in N.-Amerika zuerst auf einem Kornfelde bei Boston, Massach. im Sommer

1917 gesichtet. Seither breitet der Schädling sich immer mehr aus. In Europa schädigt die im Stengel bohrende Raupe den Roggen, Hirse, Hanf und manche andere Pflanzen; bis zu 50% derselben werden geschädigt. Bis 117 Raupen hat man in einer einzigen Pflanze gefunden. Verf. zeigt die Schädigungen in Amerika: das Abknicken der Ähre des Kornes, den Fraß an Maiskolben. Verwandt mit dem Schädlinge ist 1. *Pyrausta obumbratilis* („smartweedborer“), dessen Raupe 18 Arten von Pflanzen befällt, Vertreter der Gattungen *Amaranthus*, *Polygonum*, *Ambrosia*, *Abutilon*, *Solidago*, *Datura*, *Helianthus*, *Lactuca*, *Solidago* usw. 2. *P. penitalis* („nelumbo-borer“). 3. Neu wird *P. caffreii* (n. sp.) beschrieben, beobachtet in einem Roggenfelde, doch ist die Nährpflanze noch nicht sicher bekannt. Er vergleicht nun alle Entwicklungsstadien, soweit bekannt, dieser 4 Arten genau miteinander; die Figuren erläutern dies.

M a t o u s c h e k (Wien).

Hering, Martin, Zur Biologie und systematischen Stellung von *Scythris temperatella* Led. (Deutsch. entomol. Zeitschr. Iris in Dresden. Bd. 32. 1919. S. 122—129.)

Verf. konnte das Ei und die Raupe des genannten kleinasiatischen Getreideschädlings genau beschreiben. Die Raupe lebt minierend in den Blättern von Gerste und Weizen und wohl auch anderer Gräser; sie beginnt in der Blattspitze mit der Mine gegen die Blattscheide. Da das Blatt ganz ausgeweidet wird, erhält es ein strohgelbes Aussehen; der Kot sammelt sich am unteren Ende der Mine an. In der ganzen Familie der Scyrthrididen ist die Art die einzige, deren Raupen als Blattminierer leben. Die Verpuppung geschieht auf oder in der Erde in einem weißen, festen Gespinst, das mit Erdteilchen oder Sandkörnern besetzt ist. Die Puppe konnte Verf. nicht beschreiben. Die Imagines weisen auffallenden Sexualdimorphismus auf, das ♂ ist viel größer, was die Flügellänge (nicht Körperlänge) betrifft. Im frischen Zustande sind die Flügel beider Tiere ockergelb mit rötlichem Tone. Die Untersuchung der Genitalorgane und des Flügelgeäders führt den Verf. zu der Ansicht, daß der Schädling in die Nähe der Gattung *Scythris* zu stellen ist, und schlägt für das Tier den neuen Gattungsnamen *Syringopais* vor.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., Die Beschädigungen der Getreideähren durch Blasenfüße. (Flugblattsammlung über Pflanzenschutz d. kgl. landw. Akad. Bonn-Poppelsdorf, herausgeg. von E. Schaffnit. No. 3. 1914. 2 S.)

Thrips cerealium ist am Niederrhein häufig. Den größten Schaden richten die Tiere dann an, wenn die Rispen oder Ähren noch in der obersten Blattscheide stecken, daher werden solche Sorten namentlich befallen, die ihre Blütenstände sehr spät aus der Blattscheide hervortreten lassen. Auch alle späteren Schößlinge werden mehr geschädigt als die ersten Halme. Die späte Entwicklung der Blütenstände kann durch zu späte Saat, ungenügende Vorbereitung des Bodens und Düngung verursacht werden; vielfach sind auch Hagel, kalte Witterung, Fritfliegenbefall, Beschädigungen an der Halmbasis die Ursachen. Besonders sind es die bei Befall durch Getreidefliegen reichlich vorhandenen Nachschößlinge, welche den Blasenfüßen zum Opfer fallen. Eine direkte Bekämpfung des Schädlinge ist nicht möglich. Tiefes Umpflügen der Stoppeln vernichtet die nach der Ernte in den Stoppeln in

Winterruhe übergehenden Insekten. Ferner sind alle Maßnahmen empfehlenswert, die die Entwicklung des Getreides möglichst fördern. Man wähle Sorten, die frühzeitig die Ähren bzw. Rispen entwickeln, dazu frühe Saat, beste Vorbereitung des Saatgutes und Bodens, Sorge für gute Kulturbedingungen während der weiteren Entwicklung der Pflanze im Frühjahr.

Matouschek (Wien).

Hiltner, L., u. Korff, Über die Wirkung verschiedener Mittel zum Schutze der Saaten gegen Vogelfraß. (Hess. landw. Zeitschr. 1915. S. 108—109.)

Es bewährten sich gegen Vogelfraß, speziell gegen Sperlingsfraß, besonders das dichte Bedecken mit Fichtenreisig; weniger wirkte die Behandlung des Saatgutes mit Steinkohlenteer (1%) und die mit Mennige. Es versagten in stetig steigendem Grade: Floriasaatschutz (setzte auch die Keimfähigkeit herab), Karbolhumus, 1proz., Antiavitblau von C. Jäger, Düsseldorf, Corbeautine der Firma Lamert & Comp. in Chauny-Aisne, der „Spezial-Körnerschutz“ der Firma R Hoppe in Calbe a. d. S., das Corbin von L. Meyer in Mainz, Aloë in 2proz. wässriger Lösung.

Matouschek (Wien).

Voß, G. u. Wöbel, G., Schutz der Saaten und Ernteprodukte gegen Vogelfraß. (Flugblattsamml. über Pflanzenschutz d. kgl. landw. Akad. Bonn-Poppelsdorf. Herausgeg. von E. Schaffnit. No. 4. 1915. 4 S.)

Gegen Krähen, Drosseln, Sperlinge, Fasanen, Tauben usw. muß man energisch vorgehen. Das erste Hilfsmittel besteht darin, daß man das Saatgut mit einem schlecht schmeckenden, übelriechenden oder grell gefärbten Überzug versieht, um die Vögel vom Fraß abzuschrecken. Statt der unter Fantasienamen angepriesenen Saatenschutzmittel greife man nur zu den altbekannten und bewährten Mitteln, nämlich Mennige und Teer. Die Anwendung des Teers geschieht so: 100 kg Saatgut werden mit 1 kg frischem erwärmtem Gasteer gut vermischt, bis alle Körner gleichmäßig mit schwärzlichem Überzuge bedeckt sind und danach unter langsamem Zuschütten von 4—5 kg Thomasmehl oder Brikettasche gut durchgeschaufelt, damit kein Zusammenkleben stattfindet. Die Keimung des geteerten Saatgutes wird stets verzögert, der Schutz wirkt weniger als die Mennigefärbung. Letztere wird folgendermaßen hergestellt: 100 kg Saatgut werden mit 600 g Rübol übergossen, gut vermengt, bis alle Körner mit dünner Ölschicht überzogen sind; dann unter allmählichem Zusatz von 2—3 kg Mennige solange umgeschaufelt, bis das Saatgut eine gleichmäßige rote Färbung angenommen hat. Diese Färbung schützt das Korn wirksamer. Die Kosten betragen bei 100 kg Saatgut 1,80 Mark, bei der Teerung 0,55 Mark. Die Wirksamkeit beider Beizen ist zeitlich begrenzt, nämlich so lange die Krähe noch anderweitige Nahrung findet. Mitte Dezember wird das gebeizte Getreide doch in milden Gegenden gefressen. Auch hacken die Krähen das gekeimte Korn aus dem Boden. Im Garten kann man das Mennigen im Herbst und Frühling auch bei anderen Sämereien verwenden. — Die zweite Methode besteht in der Verscheuchung der Vögel. Strohpuppen, aus denen geschossen wird, und die Selbstschußapparate (Feldschützen) müssen des öfteren auf dem Acker versetzt werden, leisten wie auch durch Windmühlen bewegte Klappern und Glocken und auch automatische Klapperapparate gute Dienste. Dergleichen bewährt sich stets das Spannen von Fäden in bestimmter Ordnung (Gesamtkosten für 1 ha etwa 45 Pf.); in Gärten läßt sich das Spannen der

Fäden noch wirksamer gestalten durch Einbinden von Glas-, Spiegel- oder Zinkblechresten. — An Ernteprodukten richtet der Sperling den größten Schaden an; namentlich der Weizen leidet zur Zeit der Milchreife der Körner sehr, sodaß begrannte Sorten zu pflanzen sind, wie dies in manchen Gegenden Spaniens geschehen muß. Ein absolut wirksames, aber teures Mittel ist das Überspannen mit engmaschigen Netzen oder der völlige Abschluß nach außen durch feste Häuser aus Drahtgeflecht. Immer mehr bürgern sich Fangnester aus Ton ein, womöglich nächst der gewöhnlichen Nistplätze und an regensicheren Orten aufzuhängen. Vom März bis September sind die Nester alle 3 Wochen zu revidieren und die Eier auszunehmen. Doch darf dabei das Nest selbst nicht beschädigt werden, der Sperling bezieht es ja sonst gleich wieder. Für ein mittleres Gehöft genügen etwa 25—30 Fangnester. Im Elsaß benutzt man leere Emser Wasserkrüge, deren Verschußknöpfe abgeschlagen werden. Man legt die Krüge unter die Dächer der Scheunen und Ställe; die jungen Spatzen werden ausgenommen, bevor sie flügge sind. In der Rheinprovinz ist das Schießen nach Schneefall in Übung: Körner werden in gerader Richtung ausgestreut, man schießt mit feinem Schrot. Schießt man vor der Brut die Weibchen ab, so belästigen die in der Überzahl vorhandenen Männchen dann die Weibchen dauernd und lassen sie nicht zum Brüten kommen. An anderen Orten hat sich gut das Fangen mit Schlagnetzen (Federn für das Zuschlagen) oder mit selbsttätigen Fangkörben eingeführt. Bei Schneelagen lockt man leicht Sperlinge durch Körnerstreuen in den Stall, schlägt rasch die Türe zu und fängt die Vögel ab.

M a t o u s c h e k (Wien).

Oberstein, Über Wildverbiß an der jungen Saat. (Zeitschr. d. Landwirtschaftskam. f. d. Prov. Schlesien. 1915. S. 384—385, 417—419.)

Für die Feststellung von Wildverbiß an Getreide sind folgende Punkte wichtig:

1. Der Nachweis, ob der Schaden nicht von Ackerschnecken, *Agrotis*-Raupen, Getreidelaufkäferlarven und von Mäusen abstamme, oder ob er nicht auf Frostschäden zurückzuführen sei.

2. Mitunter muß ein direkter Beweis durch Anlage einer eingezäunten, also gegen Wild gesicherten Versuchsparzelle erbracht werden; letztere muß gleich gedüngt sein. Auch das Bespritzen des Getreides mit Arsenikbrühen könnte zum Nachweis von Wildschäden dienen.

3. Man achte auf die vorhandene Losung und die Fraßspuren am benachbarten Holz.

M a t o u s c h e k (Wien).

Burkhardt, F., Die Bekämpfung des Getreidelaufkäfers *Zabrus tenebrioides* Goeze (*gibbus*, F.). (Flugbl. der Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser-Wilhelm-Instituts f. Landw. in Bromberg. No. 21. 1915.)

Das Studium der Biologie des Schädling ergab die einjährige Lebensdauer der Larven. Die Nahrungsaufnahme der Käfer und Larven geschieht nachts. Die Anlegung von Röhren in die Erde ist für die Larven ein dringendes Bedürfnis; in ihnen überwintert die Larve. Hinsichtlich der Art des Auftretens der Larven kann man zwei Fälle unterscheiden:

a) Treten plötzlich über den ganzen Getreideschlag zerstreut überall Schäden auf, dann läßt sich mit großer Gewißheit vermuten, daß der befallene Schlag schon im Vorjahre Getreide trug und den Schädling besaß. Der Käfer machte sich wenig bemerkbar, Eier wurden aber abgelegt und

es verursachten die Larven Schaden. Gerste als Vorfrucht wird der folgenden Getreidefrucht verhängnisvoll, da ihre milchigen Körner dem Käfer sehr zusagen.

β) Gefährlich ist die Zuwanderung der Larven, namentlich bei Schlägen am größten, die an Roggenstoppeln angrenzen. Wenn die Pflanzen der Randzone vernichtet sind, so rückt der Befall allmählich gegen das Innere des Schrages vor. —

Bekämpfung. Bewährt haben sich arsenhaltige Spritzmittel, z. B. „Urania-Grün“ von der chemischen Fabrik Schweinfurt, im Herbst und im Frühjahr, mittelst der Hederichspritze auf die Saat gespritzt. Auf 100 l Wasser kommen 100 g Urania-Grün und 500 g Kalk (Kosten für 100 l Spritzflüssigkeit 30 Pfg.). Ferner die „Schweinfurtergrün-Brühe“ der Chemischen Fabrik Flörsheim (Rezept angegeben). Im April spritze man mit Tabaklaugenabguß in 3 proz. Lösung auf die Saat. **Hollrungs Verfahren**, auf einer Verschüttung der im Boden befindlichen Schlupfröhren beruhend, ist bekannt. In den Boden versenkte Gefäße oder Streifnetze zum Abfangen der Käfer sind nicht befriedigend. Es ist ratsam, auf mit **Zabrus** befallenen Schlägen das nächste Jahr Hackfrucht anzubauen. Die Stoppeln sind gleich nach der Ernte stets umzustürzen. **Matouschek** (Wien).

Hiltner, L., Über die Wirkung einer Bedeckung der Wintersaaten. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1916. S. 3—10.)

Diese Bedeckung ist für die verschiedenen Wintersaatenarten verschieden zu bewerten. Bei ungebeizten fusariösen Roggensaaten kann sie wegen der Pilzförderung eher schädlich als nützlich wirken. Bei Weizensaaten kann sie zur Sicherung der Bestände beitragen, da diese Saaten nicht so häufig infolge *Fusarium* befallenes als durch direkte Frostwirkung und den Einfluß austrocknender N.-O.-Winde auswintern. Bei Rotkleebedeckungsversuchen wirkt eine schwache Strohbedeckung günstig, eine starke ungünstig. Um endgültige Resultate zu gewinnen, müßten jahr. lange Versuche in richtigen Auswinterungsjahren durchgeführt werden. **Matouschek** (Wien).

Sabachnikow, V., Die Anabiose bei der Überwinterung des Wintergetreides. (Zeitschr. f. experim. Landw. Bd. 4. Petersburg 1916. S. 334—335.)

Proben aus den 1914 zu Saratow geernteten Wintergetreidesorten verhielten sich während des Herbstes desselben Jahres verschieden. Der eine Typ zeigte im Längenwachstum der davon herrührenden Pflanzen einen Stillstand und eine Konzentration ihrer Tätigkeit auf die Vorbereitung für die Überwinterung. Der andere Typ setzte sein Wachstum fort (ohne endgültige Einstellung), aber in wenig starkem Maße, da die Temperatur sank. Er bereitete sich nicht für die Überwinterung vor, sondern hat die gewöhnlichen physiologischen Vorgänge wegen der Abnahme der Temperatur eingestellt. Wie ist dieser Unterschied zu erklären? Verf. nimmt an: Die Aufhebung des herbstlichen Wachstums der Wintergetreidesorten ist entweder die Folge einer einfachen Reaktion gegen den Temperaturniedergang oder sie ist begleitet von dem Übergange der Pflanzen in den anabiotischen Zustand, ähnlich der **Anabiose** der Tiere. Unter letzterer versteht Verf. mit **P. Bakhmetiew** den Zustand, in dem ein Tier keine Lebenstätigkeit mehr kund gibt, aber doch nicht tot ist. Getreidesorten, die durchaus

unfähig sind, diesen Zustand anzunehmen, kommen oft und leicht vor Kälte um. Solche Sorten findet man besonders in S.-Rußland (Winterhafer, Gerste, Weizen). Es sind dies eigentlich „Sommergetreidesorten“, die aber eine frühe Aussaat erfordern, da sie niedriger Temperatur bedürfen, damit ihre spätere Entwicklung in normaler Weise angeregt wird. Sorten, die den anabiotischen Zustand annehmen, ertragen um so leichter ziemlich strengen Winter, je stärker ihre Anabiose ist. Die kritische Periode für diese Sorten ist das Frühjahr, weil sie da ihre anabiotische Schutzfähigkeit infolge des Erwachens ihrer Lebensfunktionen verlieren. **Matouschek** (Wien).

Schander, R., u. Schaffnit, E., Untersuchungen über das Auswintern des Getreides. (Landw. Jahrb. Bd. 52. 1918. S. 1—66. 4 Taf.)

A. Vom Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen: Um die Veränderungen infolge des Gefrierens studieren zu können, wurde ein neuer Kälteobjektisch konstruiert. Man arbeitete mit verschiedenen Organen von *Brassica*, *Malva*, *Hedera*, *Senecio* usw. 4 Phasen werden unterschieden: Extrazelluläre Eisbildung, Entwässerung der Zelle, Koagulation des Plasmas, Tod der Zelle. Bei Getreidepflanzen erfolgen im unteren Teil der Blätter Beschädigungen, meist nicht sofort, sondern oft erst im Laufe des folgenden Tages. Es kommt zu Zerreißen und Knickungen, wodurch der obere Teil des Blattes zum Absterben gebracht wird.

B. Chemisch-physiologische Prozesse und physikalische Zustandsänderungen des Zellinhaltes unter dem Einfluß niedriger Temperaturen. Die Temperaturen unter Null bewirken: Enzyme werden durch das Ausfrieren infolge der Denaturierung von Elektrolyten geschädigt. Kohlehydrate werden bezüglich ihres Kolloidcharakters verändert. Bei den Eiweißstoffen (nach Filtration) findet Denaturierung durch Salze statt. Temperatur nahe über dem Nullpunkt zeigt, daß die Rettung wertvoller Nährstoffe nicht nur eine Folge des Alterns, sondern auch von Schädigungen des Zellebens des Blattes durch Temperaturdepression ist. Temperaturen nahe dem Nullpunkte erzeugen pathologische Zustände und führen zum Pflanzentod. — Auf einer der Tafeln werden die Anthozyanflecken auf Blatt und Stengel der Sommergerste und des Hafers infolge von Frost und auf der farbigen Tafel die Schädigungen des Winterweizens durch Frost und Nachtfrost gezeigt.

Matouschek (Wien).

Schander, R., Gutachten über einen Hagelschaden. (Jahresber. d. Vereinig. f. angew. Bot. Jahrg. 12. 1914. T. II. p. 74—93. Mit 1 Karte.)

Es handelt sich um einen interessanten, aber komplizierten Fall in Posen. Ein Hagelschauer hat am 8. Juni 1912 angeblich Getreidefelder verwüstet. Man glaubte den Zeugen nicht, da benachbarte Felder keinen solchen Schaden erlitten haben. Dies hätte nichts zu bedeuten, da der Hagel gerade noch die beschädigten Felder berührte. Leider untersuchten die Taxatoren den Schaden erst 6 Wochen später, was ein grober Fehler ist. Sie stellten 30—35 % Körnerschaden fest, dagegen keinen Strohschaden. Der Schaden fand etwa um die Blütezeit oder kurz nachher statt. Den erwähnten Kornschaden kann man sich nur entstanden denken durch Abschlagen und Umknicken der Halme, durch starken Anschlag der Halme und dadurch hervor-

gerufene Schädigung der Nährstoffleitung nach der Blüte und Verkümmern der Körner, durch Anschlag während der Blüte und durch Ausschlagen der Ährchen nach der Blüte. Die eben an 1., 3. und 4. Stelle genannten Momente trafen hier laut Gutachtens der Abteilung für Pflanzenkrankheiten in Bromberg zu, sie waren aber so gering, daß die von den Taxatoren in der 1. Taxe vorgenommene Taxe viel zu hoch gegriffen war. Es zeigte sich, daß das vom Hagel beschädigte Getreide noch Schosser gebildet hat, die während der Ernte noch grün waren und daher keinen Hagelschlag zeigen konnten. Eine Berufung darauf, daß Weiden, Disteln, Melde und Hederich keine Beschädigung erlitten haben, ist nicht stichhaltig, da diese Pflanzen zur Zeit des Hagelwetters eben erst im Entwicklungsstadium waren. — Man sieht aus der Kompliziertheit des Falles deutlich, daß der Schaden stets möglichst frühzeitig besichtigt werden soll von Seite der Versicherungsgesellschaft.

Matouschek (Wien).

Walldén, J. N., Trökskada a hvete och råg samt dess inflytande på känsligheten för betning och lagring. [Der Drusch von Weizen und Roggen und sein Einfluß auf Lagerfähigkeit und Reizempfindlichkeit.] (Sveriges Utsädesför. Tidskr. Bd. 26. 1916. S. 24—47.)

Die Herabsetzung der Keimfähigkeit bei Roggen und Weizen bei ungünstiger Lagerung und die Beschädigung durch die Beizflüssigkeiten ist um so größer, je stärker die Früchte durch den Drusch verletzt wurden. Beschädigungen über dem Embryo sind recht gefährlich. Die verletzten Stellen werden auf folgende Weise nachgewiesen: Die Scheinfrüchte verbleiben einige Minuten lang in 0,4proz. Lösung von Eosin in Wasser. Dann zeigt die abgesetzte Farbe die verletzten Stellen. Unverletzte Körner vertragen stärkere als die üblichen Beizflüssigkeiten.

Matouschek (Wien).

Schaffnit, E., Lagerung des Getreides. (Ber. über d. Auftret. v. Feind. u. Krankh. d. Kulturpfl. in d. Rheinprov. 1918 u. 1919. S. 23—24.)

Besondere Lagergefahr bildet bekanntlich stärkere Stickstoffdüngung. Durch Furchendrillsaat suchte Verf. festzustellen, ob die durch diese bedingte stärkere Entwicklung und Bestockung durch Zufuhr langsam wirkenden Stickstoffdüngers das Lagern verhindere. Die Ergebnisse der Versuche waren folgende:

Schwache Stickstoffgabe blieb bei gewöhnlicher Saat ohne Einfluß auf Körner und Stroh; bei Furchendrillsaat zeigte sich eine schwache Ertrags-erhöhung. Mittlere und starke N-Gaben zeigten bei gewöhnlicher Saat keine Wirkung; starke Gaben steigerten bei Versuchen in Urfeld den Ertrag an Stroh nur gering, in leichten aber ergab sich bei gewöhnlicher Saat ein Mehrertrag von 0,88 dz auf den Hektar, während nach Furchendrillsaat ein Gesamtmehrertrag von 1,44 dz vom Hektar geerntet wurde. Phosphorsäure-zufuhr hatte keinen wesentlichen Einfluß, wobei allerdings die große Trockenheit der betreffenden Periode zu berücksichtigen ist. Redaktion.

Schribaux, E., L'écimage des blés contre la verse. (La Terre Vaud. 1920. p. 176—180.)

Um das Lagern der Herbstsaaten zu vermeiden, kürze man sie nach Erreichung der Höhe von 30 cm auf etwa 15 cm ein und wiederhole dies eventuell noch einmal. Der Strohertrag wird gedrückt, aber die Menge und Güte

des Kornes steigt. Die ältesten Triebe werden zugunsten der anderen verzögert, die Entwicklung der Ähren wird gleichmäßiger. Man wähle, besonders beim Hafer ob des raschen Schossens, den Zeitpunkt der Beschneidung recht günstig.
M a t o u s c h e k (Wien).

Plahn-Appiani, Die Schlitzblättrigkeit des Getreides. (Deutsche landwirtsch. Presse. 1918. S. 338.)

Zwei Ursachen für die Entstehung der genannten Abnormität werden in der Literatur angegeben: 1. Der Wechsel kalter Nächte mit warmer Tagestemperatur ändert die biologisch normalen Zustände der Transpiration und Wasserversorgung unfreiwilligerweise ab und es stellen sich Spannungsunterschiede innerhalb der Blattspreiten ein. 2. Spannungen werden auch durch nach längerer Trockenheit einsetzende Regenfälle hervorgerufen. Verf. bemerkte die Schlitzblättrigkeit des Getreides einmal nur an Weizen, nicht an dem benachbarten Roggen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß eine Vererblichkeit dieser Erscheinung in primärer oder auch in sekundärer Form anzunehmen sei, jedenfalls darf das züchterische Ausleseverfahren nicht daran vorübergehen.
M a t o u s c h e k (Wien).

Wahl, Bruno, Die Erscheinungen von mangelhafter Ährenbildung und von Weißährigkeit bei unserem Getreide. (Nachricht. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. f. Österr. N. F. Jahrg. 3. [Alte F. Jahrg. 99.] 1919. S. 291 ff.)

Die Ursachen der genannten Erscheinungen sind recht mannigfaltige: Hagelschlag, Spätfröste, anhaltende Trockenheit, Sorteneigentümlichkeit, *Anisoplia* arten (Laubkäfer), *Zabrus tenebrioides*, *Cephus pygmaeus* (Getreidehalmwespe), Fritfliege (nur in Skandinavien in Betracht kommend), *Mayetiola destructor* (Hessenfliege), Milben, *Dilophia graminis* (Pilz, Federbuschporenkrankheit), Blattläuse, Raupen einiger Eulenfalter, Thripsiden. Gegen letztere kennen wir noch keine Bekämpfungsmittel.
M a t o u s c h e k (Wien).

Zade, A., Das Knaulgras (*Dactylis glomerata* L.). (Arb. d. Deutsch. Landwirtsch.-Gesellsch. Heft 305. 1920. S. 1—69.)

Uns interessieren hier nur die Wachstumsstörungen: Die Grasart ist von Natur aus recht widerstandsfähig; es kommt selten vor, daß ganze Pflanzen infolge Beschädigung durch Pilze oder Tiere zugrunde gehen. Die züchterische Auslese brachte schon Stämme hervor, die in feuchten Jahren in unmittelbarer Nachbarschaft von solchen, die vom Roste völlig rotbraun gefärbt sind, fast gar nicht befallen sind. Die betreffenden Pilze sind: *Uromyces dactylidis*, *Puccinia graminis*, *P. coronata*. Der letztere Rost spielt auch die kleinste Rolle. Andere Pilze, die das Knaulgras befallen, sind nach Verf. auf Grund zahlloser Beobachtungen:

Claviceps purpurea, dunkle Sklerotien an Stelle der Frucht; *Gloeosporium dactylidis*, kleine braune Warzen auf den oberen Rispenästen; *Epiclloe typhina*, Blattscheiden mit einem weißlichen bis bräunlichen Filz röhrenförmig umgeben; *Cladochytrium graminis*, in Blättern wuchernd; *Sclerotium rhizodes* („Sklerotien-Krankheit“), Absterben der Blätter, an ihnen kleine, körnchenförmige Pilzmassen; *Erysiphe graminis*, graufleckiger Schimmelüberzug auf den Blättern; *Tilletia striaeformis* („Blätterbrand“), auf Halm und Blatt Sporenlager, die dunkle Sporen entlassen; *Dilophospora graminis*, selten, auf Blättern gelblich-schwärzliche Flecken bildend; *Sphaerella recutita*, Blätter graufarbig, dann vertrocknend; *Scolecotrichum*

graminis, gelbliche Flecken auf Blättern, diese verwelken; *Ovularia pulchella*, rote Flecken auf Blättern; *Phyllachora graminis* („Blattschorf“), schwärzliche schorfartige Verdickungen auf Blättern; *Dilophia graminis*, rötliche lange Flecken auf Blättern; Bakteriöse, Rispen mit gelblichem Schleim überzogen, der bis auf Blatt und Stengel geht. Nur einmal wurde Flugbrand beobachtet.

Tierische Schädlinge: *Siphonophora cerealis* (Blattlaus), häufig; *Tylenchus tritici* (in den Gichtkörnern Älchen); *Tetranychus telarius* (Blattdürre erzeugend). Außer vielen Raupen und Maden (Minierer) auch *Limax agrestis*, *Agriotes*-Arten, Erdraupen, *Apamea testacea* (Raupe einer Eule).

Matouschek (Wien).

Henning, Ernst, Das Sieben des Saatguts als Bekämpfungsmittel gegen Pilzkrankheiten. (Kunzl. Landtbr. Akad. Handl. och Tidskr. 50. Jahrg. 1916. S. 282—300.)

Während *Ustilago Tritici* recht selten bei *Hordeum distichum erectum* mit dichter Ähre, deren Blüten zur Zeit der Befruchtung ganz von den Spelzen eingeschlossen bleiben, auftritt, sieht man diesen Pilz sehr oft bei dem lockerährigen *H. distichum nutans*, bei dem sich zur Blütezeit die Blüten am oberen Rande öffnen. Dann dringen die vielen Sporen des Pilzes in die Blütenorgane ein. Bei den lockerährigen Gerstensorten würde es zweckmäßig sein, diese infizierten Samen zur Aussaatzeit auszuschneiden. An ihrer Größe sind sie zu erkennen. Zwischen dem Volumen der Samen und dem Prozentsatze infizierter Pflanzen besteht folgendes umgekehrte Verhältnis:

Länge der Samen in mm	2,0	2,25	2,50	2,75	3
Prozentsatz durch <i>Ustilago nuda</i> infizierter Pflanzen	3,2	4,6	1,9	1,0	0,1

Durch die Auswahl der dickeren Samen wird gleichfalls die Möglichkeit geboten, die Zahl mit *Helminthosporium gramineum* infizierter Pflanzen zu verringern, denn:

Länge der Samen in mm	2,0	2,25	2,50	2,75	3,0
Prozentsatz infizierter Pflanzen	42,5	43,2	35,6	24,4	13,3

In Ultuna wurden Haferpflanzen, die aus Samen geringen Ursprungs hervorgegangen sind, leichter von *Puccinia graminis* befallen. Das Sieben des Saatguts ist daher oft ein Mittel, um die Keime einiger Krankheiten teilweise wenigstens auszuschneiden. Matouschek (Wien).

Zikes, Heinrich, Über die Schädlinge der Gerstenwurzel (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabrikation. XLII. Jahrg. Nr. 47.)

Neben der Kohlensäureassimilation und den dargebotenen Nährstoffen wird das Gedeihen und die Entwicklung der höheren Pflanzen von den Wechselbeziehungen zwischen der Mikroflora und -fauna des Bodens und den höheren Pflanzen selbst ganz außerordentlich beeinflusst. So ist z. B. die Hopfenpflanze auf die Symbiose mit höheren Pilzen, die Leguminosen auf die Symbiose mit Bakterien mehr oder weniger angewiesen. Hiltners Ansicht von der Wichtigkeit der Rhizosphärenflora und -fauna für das Gedeihen der Pflanzen bricht sich immer mehr Bahn. Burri und Dügge li haben sich hinsichtlich der Getreidepflanzen mit dieser Frage beschäftigt. Letzterer fand, daß schon der Same eine bestimmte Standflora von 30 000—80 000 Keimen aufweist, worunter das *Bacterium herbicola aureum*

eine dominierende Stellung einnimmt. Daneben finden sich noch *Bact. fluorescens liquefaciens*, *B. putidum*, *Bac. megatherium*, *B. vulgatus*, *Bact. coli* und sämtliche Fäulnisbakterien vor. Besonders die Wurzeln sind reich an Mikroben. Vogel behauptete als erster, daß Spaltpilze die Ursache von Erkrankungen der Gersten, bzw. ihrer Wurzeln sind. Er beschreibt eine Erkrankung des Grünmalzes, für die Schnegg als Erreger ein Bakterium erkannte, welches dem *Bact. coli commune* sehr ähnlich ist. Will fand auch die Ansiedlung von roter *Torula* (*Torula rubra*) an den Gerstenwurzeln, welche denselben eine dunkle bis schwarzbraune Farbe verleihen. Zikes konnte nachweisen, daß auch *Bact. fluorescens liquefaciens*, *B. herbicola aureum*, *B. herbicola rubrum* die Gerste pathogen beeinflussen. Diese Pilze verursachten an den Wurzeln kräftige Zoogloebildung und schon makroskopisch treten deutlich Degenerationserscheinungen auf. Schnegg fand als Erreger einer Wurzelkrankheit des Grünmalzes eine *Mucor*art, *Rhizopus nigricans*. Will berichtete neuerer Zeit ebenfalls über eine Wurzelerkrankung des Grünmalzes, als deren Ursachen *Mycoderma*, *Torula*, *Oidium* und Bakterien anzusehen sind. Aber nicht nur das Grünmalz auf der Tenne unterliegt häufig Erkrankungen, auch am freien Felde kommen ähnliche Erkrankungen der Gerste vor. Verf. beobachtete Ringbildung (Hexenringe) in sehr dicht gesäten Gerstenfeldern, wie solche schon seit langem auf Wiesen bekannt waren. Vermutlich sind hier gewisse Bodenpilze (Hymenomyceten, *Boviste* usw.) am Werke. Außer durch Pilze werden schließlich die Gerstenwurzeln im Freien noch durch eine Reihe von Insekten geschädigt, von welchen, kurz erwähnt, die Larven des Saatschnellkäfers, des Maikäfers, des Walkers, die Raupen der Graseute, der Wurzeleule die wichtigsten und gefährlichsten sind.

C. Rudolf (Wien).

Tritschler, Zur Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste. (Ill. landw. Ztg. Jahrg. 34. 1914. S. 501—502.)

Die durch *Pleospora trichostoma* (*Helminthosporium gramineum*) hervorgerufenen Schädigungen sind bei der Wintergerste fast ebenso stark wie bei der Sommergerste. Es ist daher auch für den Wintergerstenzüchter unbedingt nötig, gegen diese Krankheit energisch vorzugehen.

Die Versuche des Verf.s ergaben, daß die Kupfervitriolbeize ohne allzu große Schädigungen der Keimfähigkeit allein imstande ist, eine sichere Abtötung des Pilzes zu verwirklichen. Weder Sublimat noch Formalin konnten ohne bedeutende Keimfähigkeitsschädigung eine vollkommene Abtötung bewirken.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Kießling, L., Über die Streifenkrankheit der Gerste als Sorten- und Linienkrankheit und einiges über ihre Bekämpfung. (Fühlings landw. Ztg. 1916. S. 537—549.)

Die Unterschiede der Streifenkrankheit, hervorgerufen durch *Helminthosporium gramineum* Rabh. (*Pleospora trichostoma* f. *Hordei erecti* Erikss.), von der Fleckenkrankheit, hervorgerufen durch *H. teres* Sacc. (*Pleospora trichostoma* f. *Hordei nutandis* Erikss.), sind nach meist mikroskopischen Merkmalen in einer Tabelle zusammengestellt. Saatbeizung

mit 0,1% Formalin und mit Uspulun (= 0,04% Chlorphenolquecksilber) ergab einige Erfolge, wenn sich auch die Krankheit nicht völlig fern halten ließ.

Als wichtige Feststellung ergab sich sodann, „daß die Anfälligkeit für die Streifenkrankheit bei den einzelnen Gerstensorten verschieden ist, und daß diese Spezifität eine erbliche Linieneigenschaft darstellt“: Bestände aus Originalsaat wie aus Absaat haben stets ihr charakteristisches Sortenverhalten gezeigt. Auf die Züchtung und Verbreitung unempfindlicher Sorten muß die künftige Bekämpfung der Krankheit beruhen.

Rippel (Breslau).

Kießling, L., Über die spezifische Empfindlichkeit der Gerste gegenüber der Streifenkrankheit (*Helminthosporium gramineum*). (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtg. Bd. 5. 1917. S. 31—40.)

Zur Bekämpfung der Krankheit ist die Vernichtung der den Körnern äußerlich anhaftenden Pilze durch Kupfervitriol, Quecksilbersalze, Formalin und andere Beizmittel im allgemeinen genügend. Eine völlige Beseitigung der Pilze ist aber dadurch nicht zu erreichen, weswegen Verf. eine Kombination des Heißwasser- oder Heißluftverfahrens nach Vorquellung mit den chemischen Beizmitteln empfiehlt, wodurch gleichzeitig beide Brandarten der Gerste bekämpft werden. Der nachträglichen Infektion durch Bodenpilze ist vielleicht durch die v. Tubeuf'sche Bekrustung mit Kupferkalk entgegen zu wirken und zur sicheren Erkennung der Erkrankung ist eine zeitige Besichtigung der Gerstenfelder in grünem Zustande zu empfehlen.

Redaktion.

Lind, u. Kalpin Ravn, Forsøg med Midler mod Byggets Stribesygge. [Versuche mit Mitteln gegen die Streifenkrankheit der Gerste.] (Tidsskr. f. Planteavl. Bd. 25. 1918. S. 56.)

Verf. fassen die Ergebnisse ihrer in den Jahren 1908—1916 ausgeführten Versuche folgendermaßen zusammen:

1. Die Streifenkrankheit der Gerste bekämpft man am besten durch sorgfältig ausgeführtes Eintauchen des Saatgutes in wässrige Lösung von Formaldehyd, Kupfersulphat oder Quecksilberchlorid (Sublimat).

Stark erkranktes Saatgut behandelt man:

Mit 0,2% Formaldehydlösung	6 Std.
„ 0,5% Kupfervitriollösung	4 „
„ 0,1% Sublimatlösung	2 „

Schwach erkranktes Saatgut behandelt man mit denselben Lösungen 2—4, 2 bzw. 1 Std.

Wegen der hohen Giftigkeit des Sublimates eignet sich dieses Mittel kaum für die Anwendung in der allgemeinen Praxis.

2. Warmwasserbehandlung mit 56—57° C während 5 Min. ohne Vorquellung und mit Trocknung an der Luft kann in gewissen Fällen ungefähr ebenso gute Ergebnisse haben wie Eintauchen in die genannten Lösungen; aber man kann sie im allgemeinen für schwach erkranktes Saatgut anwenden.

3. Künstliches Trocknen kann die Wirkung der vorausgehenden Warmwasserbehandlung abschwächen.

4. Künstliches Trocknen mit sehr hoher Temperatur von nicht behandelter Gerste kann die Streifenkrankheit begünstigen.

5. Überbrausen des Saatgutes mit Auflösungen von Formaldehyd oder Kupfervitriol hat unzufriedenstellende oder unsichere Ergebnisse gehabt.

6. Wenn die Behandlung nicht im wesentlichen Grade die Keimfähigkeit schwächt, kann man durchschnittlich darauf rechnen, daß die Kornausbeute um 0,6—0,8%, die Strohernte um 0,4—0,5% vergrößert wird für jedes Prozent, um das der Streifenkrankheitsbefall vermindert ist.

7. Zeitige Aussaat in kaltem Boden fördert die Streifenkrankheit, weshalb die Behandlung des Saatgutes unter solchen Umständen sehr notwendig ist.
R i e h m (Berlin-Dahlem).

Bakke, A. L., The late blight of barley (*Helminthosporium teres* Sacc.) (Proceed. Jowa Acad. of Science. Contr. Bot. Dep. Jowa State College, Ames. No. 49.)

Helminthosporium teres wurde zuerst 1907 in den Ver. Staaten festgestellt und seit 1909 als der gefährlichste Schädling der Gerste erkannt. Auf anderen Wirtspflanzen kommt der Pilz nicht vor. In der Regel findet er sich Anfang Juli vor; die unteren Blätter sind dann zumeist schon gänzlich vertrocknet, nach oben hin nimmt die Braunfleckigkeit allmählich ab. Die Übertragung der Krankheit erfolgt hauptsächlich durch das von den *Helminthosporium*-Konidien infizierte Saatgut und verseuchten Boden. Vielleicht überwintert der Pilz auch in Form von Myzel, Pykniden und Sclerotien im Boden, auf Stoppeln und abgestorbenen Blättern. Die Bekämpfung der Krankheit geschieht zweckmäßig durch Auswahl widerstandsfähiger Sorten, Beizen des Saatgutes mit Formaldehyd, Bearbeitung und Sterilisation des Bodens, Abbrennen der Stoppeln und Fruchtwechsel. Wichtig ist auch die Zeit der Aussaat. Sie sollte erfolgen, wenn es warm genug ist, um gutes Keimen zu gewährleisten, aber auch kühl genug, um das Wachstum des Pilzes hintan zu halten.
H. D e t m a n n (Berlin).

Rother, Über ein neues Verfahren der Bekämpfung des Gerstenflugbrandes. (Der Landbote. Prenzlau. Jg. 35. 1914. p. 737—738.)

Nach der bisher üblichen Behandlungsmethode — vierstündigem Vorquellen der Gerste in Wasser von 25—30° C, dann 10 Minuten in Wasser von 52° C — wurden mehr oder minder große Keimschädigungen an der Gerste beobachtet. Verf. beschreibt ein neues Verfahren, bei dessen sorgfältiger Anwendung Keimschädigungen weniger zu befürchten sind und welches doch den Gerstenflugbrand erfolgreich bekämpft. In der Hauptsache besteht das Verfahren in der Anwendung eines Dauerbades von 2 Stunden in Wasser von 45° C. Zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes wird diese Methode zweckmäßig dahin abgeändert, daß der Saatweizen 8 Stunden lang in Wasser von nur 40° C gebadet wird.
W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Lang, W., Zur Ansteckung der Gerste durch *Ustilago nuda*. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1917. S. 4—20.)

Der mit *Ustilago tritici* nahe verwandte *Ustilago nuda* unterscheidet sich bei der Infektion von jenem durch eine bedeutend größere Aggressivität: *U. tritici* vermag den Weizen nur durch die Narbe zu infizieren, *U. nuda* dagegen die Gerste außer durch die Narbe auch durch den unteren Teil des Fruchtknotens. Dieser stärkeren Angriffswirkung ist es wohl auch zuzuschreiben, daß *nuda* wohl den Weizen, *tritici* aber nicht die Gerste infizieren kann.

Von der Narbe und dem Fruchtknoten aus dringt der Pilz auf kürzestem Wege zum Embryo vor, doch findet er sich nach etwa 14 Tagen noch nicht im Embryo selbst: Merkwürdigerweise vermag er aber offenbar nicht durch die zarte Außenhaut der Keimanlage durchzudringen, obwohl er sonst imstande ist, viel stärkere Zellwände zu durchbohren; er infiziert den Keimling von der Saugzellenschicht des Schildchens aus, aber erst dann, wenn die Zellen dieser Schicht in weiter vorgeschrittenem Ausbildungsstadium sich halbkugelig gegen das umgrenzende Gewebe vorwölben und so kleine Zwischenräume bilden, durch die dem Pilz ein Eindringen ermöglicht wird. Vorher hat dieser bereits von den übrigen Geweben der Frucht- und Samenanlage Besitz ergriffen. Beim Eindringen in den Fruchtknoten werden dabei die Zellen der Fruchtknotenwand teilweise abgetötet, im Integument finden sich selten abgetötete Zellen, in den weiter nach innen gelegenen Gewebeschichten keine mehr. Nach dem Gesagten ist es verständlich, daß sich nach der Brandpilzinfektion durch *nuda* oft verschrumpfte Körner bilden können, insbesondere, da der Pilz in das Zuleitungsgewebe zu dem Keimling und selbst in dessen Tracheen eindringen kann.

Eine Sortenwiderstandsfähigkeit dürfte sich lediglich auf das Geschlossenbleiben der Blüten erstrecken, wie es ja von den erectum-Formen bekannt ist. Der Einfluß der Witterung verdient jetzt auch erhöhte Beachtung. Andauernder Regen während der Blütezeit, der das offene Aufblühen verhindert, und anhaltende Trockenheit, bei der ein sehr plötzliches Abblühen, oft auch innerhalb der Blattscheiden, erfolgt, dürften eine Infektion herabdrücken. Kühles Wetter dürfte durch Verlängerung der Blütezeit infektionsfördernd wirken. Doch bedürfen alle diese Fragen noch eingehender Forschung.

R i p p e l (Breslau).

Broili, J., Zur Feststellung der *Ustilago nuda* im Embryo der Gerste. (Fühling's Landw. Zeitg. 1918. S. 335—337.)

Im Gegensatz zu Hansen's Angaben (dieselbe Zeitschr. 1917, Heft 13/14) ist die Feststellung der *Ustilago nuda* bei Gerste im normal entwickelten, überwinterten Korn mikroskopisch leicht. „Das Myzel im Scutellum ist so zahlreich verbreitet, daß es sicher gefunden werden muß, sofern es überhaupt vorhanden ist.“ Verf. gibt Anweisung über Anfertigung der Schnittpräparate. Das vorsichtige Anschneiden des Embryos gibt die Möglichkeit, das untersuchte Korn noch auszusäen und die Probe auf die exakte Untersuchung zu machen.

Auf die angegebene Weise gelingt es auch, den Pilz steril dem Embryo zu entnehmen und auf Kartoffel zu kultivieren, während die umgekehrte Übertragung bisher noch nicht gelungen ist. Zur leichteren, gleichmäßigen Infizierung der blühenden Gerste gibt Verf. noch Methoden an, die ein gleichzeitiges Öffnen aller Blütchen hervorrufen.

G r i e ß m a n n (Halle).

Kemner, N. A., *Blitophaga opaca* L., ein schädlicher Käfer auf Gerste, Rüben und Kartoffeln in Schweden und Norwegen. (Kgl. Landtbruks-Akad. Handl. og Tidskr. 1917. S. 446—449.)

Der Käfer („Gulhåriga Skinnarbaggen“) genannt überwintert in und auf der Erde und kommt im Frühjahr zum Vorschein. Paarung im Juni; aus den im Boden liegenden Eiern erscheinen Larven, die nach 3 Wochen in den Boden zur Verpuppung kriechen. Nach 2 Wochen erscheint der Käfer.

Dieser und die Larve schädigen durch Fraß stark die eingangs genannten Kulturpflanzen. Der Käfer gewöhnt sich an andere Pflanzenarten, daher nützt das Aussetzen der Kultur der befallenen Pflanzen wenig. Gegen Larven nützt die Behandlung mit Arsenikpräparaten und die Bodenbearbeitung zur Zeit der Verpuppung. Auf den gleichen Kulturpflanzen trifft man auch die schädlichen Käfer *Phosphuga atrata* L. („Svarta-Skinnarbaggen“) und *Thanatophilus lapponicus* Hbst. („Lappska Sk.“) an.
M a t o u s c h e k (Wien).

Zacher, Fr., Ein für Deutschland neuer Gerstenschädling. (Deutsch. landw. Presse. Jahrg. 46. 1919. S. 275.)

Lasiosina cinctipes Meig. (Chloropide) schädigt so, daß das Bild des Schadens an die durch Halmfliegen verursachte „Gicht“ des Getreides (Steckenbleiben der Ähre im obersten Halmteil) und an die 2. Brut der Fritfliege an Gerste und Hafer erinnert. *Ela chiptera cornuta* Fall. wurde auch als ein für Deutschland neuer Gerstenschädling festgestellt.
M a t o u s c h e k (Wien).

Tedin, H., Om kornets borstfällning storm dagarne den 3 och 4 augusti och densamma inverkan på kärn-afkastningen. [Über das Abbrechen der Gerstengrannen während des Sturmes am 3. und 4. Aug. 1916 und die Einwirkung auf den Kornertrag.] (Sverig. Utsädesf. Tidskr. Bd. 26. 1916. S. 245—253.)

Zoeb1 und Mikosch und andererseits B. Schmid zeigten, daß die Grannen der Getreide infolge ihrer Transpiration einen ziemlichen Einfluß auf die Körnerausbildung ausüben. Der genannte Sturm fegte in Schweden bei der 4zeiligen Gerste die Körner oft weg; bei der 2zeiligen wurden die Grannen ganz abgebrochen. Letzteres hatte infolge der Körneraustrocknung eine rasch eintretende Notreife zur Folge. An mehr geschützten Orten wurden die Körner gelb und hart, der Halm war um die Knoten noch grün. Das Tausendkorngewicht war stets niedriger, bei der Sorte 0412 war sogar ein Unterschied von 20% zu verzeichnen. Manche Sorten verloren in größerer Zahl die Grannen, z. B. Goldgerste; Chevalier II erlitt den kleinsten Schaden. Im allgemeinen ließ sich sagen: Je reifer das Korn, desto leichter bricht die Granne ab. Je mehr die Sorte lagert, desto geringer der Grannenverlust. Überdies ist die verschiedene Neigung zum Grannenverlust eine Sorteneigenschaft.
M a t o u s c h e k (Wien).

Vestergaard, H. A. B., Jagtagelser vedrørende bladgrøntløse Bygplanter. [Beobachtungen über chlorophyllfreie Gerstenpflanzen.] (Tidsskr. Planteavl. Bd. 21. 1914. S. 151.)

Eine vom Verf. kultivierte Linie enthielt 24,5 Proz. weiße Gerstenindividuen. Sie starben bald ab. Er konnte von den übrig gebliebenen grünen Pflanzen in den folgenden Jahren auch weiße Individuen abspalten, doch immer weniger jedes künftige Jahr. Die Mutterpflanze der betreffenden Linie war also ein sogenannter „Mutationsbastard“.

M a t o u s c h e k (Wien).

Kalt, Bertram, Ein Beitrag zur Kenntnis chlorophyllloser Getreidepflanzen. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtg. Bd. 4. 1916. S. 143—150.)

Bei einer Bastardierung zwischen zwei „reinen Linien“ von 6zeiligen Wintergersten zeigten sich in der F_2 -Generation chlorophyllose Pflanzen. Ihrer Zahl nach verhielten sie sich wie die Nachkommen einer Bastardierung zwischen grünen und weißen Pflanzen, bei denen grün dominant ist; in der F_3 -Generation mendelten sie entsprechend. In den elterlichen „reinen Linien“ konnte Anlage zur Chlorophyllosigkeit nicht nachgewiesen werden; die aus derselben Bastardierung hervorgegangenen Vollgeschwister zeigten die Erscheinung ebenfalls nicht. Die zur Erklärung angenommene Verlustmutation, die mit der Bastardierung zeitlich zusammenzufallen scheint, macht sich nur bei einem der hierbei in Verbindung getretenen Gameten geltend. Bei Roggen wurden chlorophyllose Exemplare oft gesehen; sie mendeln hier gleichfalls, aber oft sind sie durch Anthozyanbildungen leicht gefärbt. Bei einer stark ingezüchteten Sorte treten sie besonders oft auf, so daß die Ansicht naheliegend ist, durch Inzucht werde die Chlorophyllosigkeit befördert. Die morphologischen und physiologischen Untersuchungen der Chlorophyllosen und ihrer Heterozygoten bestätigen die Befunde von Nilsson-Ehle; im Gegensatz zu Miles hat Verf. die Chromatophoren nachgewiesen. Für diese Erscheinung der Chlorophyllosen paßt der Miles'sche Name „Albinismus“ nicht; Verf. schlägt daher die Namen „Weißlinge“ oder „Weißpflanzen“ vor. M a t o u s c h e k (Wien).

Kießling, L., Einige besondere Fälle von chlorophylldefekten Gersten. (Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre. Bd. 19. 1918. S. 160—176.)

Das Erbverhalten von abweichenden Chlorophyllmerkmalen ist in den letzten Jahren geklärt worden. An wildwachsenden und Zierpflanzen arbeiteten E. Baur und C. Correns, an Getreidepflanzen und Kulturpflanzen Nilsson-Ehle, Vestergaard, B. Kalt und Verf. Bei Roggen, Gerste, Hafer waren stets die Heterozygoten grün und von den grünen Homozygoten nicht zu unterscheiden; die negativ veranlagten Pflanzen waren weiß bzw. gelblich, bei Roggen durch Anthokyan auch rötlich; die Heterozygoten spalteten durchschnittlich auf 3 grüne 1 weiße bzw. 1 gelbliche Pflanze ab. — In vorliegender Arbeit studierte Verf. *Hordeum distichum* L. nutans Schübl.: Unter den Nachkommen einer Weihenstephaner Zuchtlinie (N. f. 2 I, 9 b), herangezogen aus einer 1908 ausgeführten Bastardierung der beiden reinen Linien der Saatzuchtanstalt Ng2 \times Fg2, fanden sich in der F_2 -Generation 1913 in bezug auf das Chlorophyllmerkmal variierende Individualnachkommenschaften, in denen gestreifte und ganz weiße Pflanzen auftraten, also „Albicatio“. Die 3 Mutterpflanzen dieser Nachkommenschaften stammten aus Früchten, deren Anlage an der Großmutterähre kurz vor der Blüte durch Injektion einer stark verdünnten Lösung von salpetersaurem Kali (1 : 5000) in den Fruchtknoten beeinflusst worden war. Von diesen 3 Zuchtpflanzen, deren Nachkommenschaft genau beobachtet wurde, waren 2 (a, b) im 1. Jahre grün, die 3. (c) schon 1912 eine auffallende Weißstreifung der 1. Blätter zeigend. Diese nahm bei den späteren Blättern ab, das 5. und 6. Blatt war fast ganz grün. Die Einzelsaat der Körner dieser 3 Pflanzen ergab 1913 ganz bunte Nachkommenschaften: ganz weiße, verschiedenartig stark gestreifte, grüne. Die Zahlenreihen machen den Eindruck einer Mendelschen Spaltung, aber nur scheinbar; die 3 Linien stellen nämlich lediglich in bezug auf das Chlorophyllmerkmal defekte, aber sehr variable, homozygotische Einheitsrassen dar.

Vielleicht ist die Injektion mit KNO_3 die Veranlassung zu der Abänderung der Töchter gewesen. Es sind ja auch sonstige Modifikationsursachen bereits in ihrer Wirkung auf die Ausbildung von Chlorophyllanomalien studiert worden: 4—7° C kalter Raum — weißgrünescheckte oder ganz weiße Blätter bei *Brassica oleracea acephala* (nach Molisch), Frühjahrs-triebe bis in den Herbst hinein gelbfleckig (nach Timpe), Zurückgehen der Albikation mit fortschreitender Jahreszeit bei *Barbarea vulgaris* (nach Beijerinck), bei *Lamium maculatum* (nach Verf.), Verlust der Panaschierung bei vermindertem Lichtgenuß bei *Tradescantia* (Heinricher), Verminderung derselben bei Erhöhung der Temperatur bei *Funkia undulata vittata* (nach Figdor), Nichteintritt der Ergrünung bei Auskeimen von La Plata-Hafer bei 1—2° C. Nach de Vries tritt an sonnigen Stellen die Buntheit stärker auf. Wichtig sind die Ernährungsverhältnisse: Viele bunte Gewächse werden bei besserer Ernährung grün. Auch Enzyme sollen eine Rolle spielen (Soraue). Verf. diskutiert nun einen Fall von nichterblicher Weißblättrigkeit: Bei einer Warmhaustopfkultur der reinen Gerstenzuchtlinie Ng₄ wurden 1914 nach dem entwickelten 2. Blatte die weiteren unentrollten Blätter durch eine Insektenlarve abgefressen. An den nach 3 Wochen aus dem Bestockungsknoten entspringenden Seitenachsen waren die basalen Blätter ganz chlorophyllfrei, die folgenden 2 Blätter weißgestreift, die anderen fast grün, die obersten rein grün. Die Nachkommenschaft zeigte aber bei keinem Individuum Anzeichen eines Chlorophylldefektes. Zuletzt werden andere ähnliche Fälle besprochen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Zade, Adolf, Der Hafer. Eine Monographie auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage. 8°. VI + 355 S. 31 Textabbild. Jena (Gust. Fischer) 1918. Br. 9 M.

Das immer mehr wachsende Interesse für den Haferbau ließ das Bedürfnis nach einer übersichtlichen Zusammenstellung der bisher bekannten einzelnen Forschungsergebnisse immer mehr hervortreten. Es ist daher mit Dank zu begrüßen, daß Verf. in vorliegender wertvoller Monographie demselben abgeholfen hat, in der er nicht nur alle belangvollen Literaturscheinungen einer eingehenden, kritischen Untersuchung unterzieht, sondern auch zahlreiches Material als Ergebnis seiner eigenen experimentellen Untersuchungen mitteilt.

Das Werk, welches vorzüglich ausgestattet ist, berücksichtigt die Geschichte und Heimat, Namen und Verbreitung der wichtigen Kulturpflanze, enthält ferner eingehende Darstellungen der Morphologie und Physiologie derselben und wertvolle Kapitel über die Systematik und Züchtung sowie über den Hafer als Futter- und Nahrungsmittel.

Für diese Zeitschrift kommen besonders die Formabweichungen und Krankheiten der genannten Pflanze in Betracht, die in klarer Weise kurz geschildert werden. Der Monographie ist eine weite Verbreitung zu wünschen.

R e d a k t i o n.

Lind, J., Forsøg med Midler mod nøgen Havrebrand. [Bekämpfungsversuche von *Ustilago avenae*.] (Tidskr. f. Planteavl. Bd. 22. 1915. p. 458—478.)

Ustilago avenae (Pers.) Jensen ist in Dänemark an *Avena sativa* recht verbreitet, wird aber jedes Jahr bei weitem nicht in gleich

großen Mengen gefunden; ihr Auftreten scheint in hohem Grade vom Wetter abhängig zu sein. Sät man den Hafer so frühzeitig, daß die Temperatur der Erde unter 9° C ist, so bleiben die Ähren beinahe brandfrei. Die Versuche zeigen, daß der Hafer von dem Brand völlig befreit werden kann, ohne Schaden an seiner Keimkraft zu leiden, entweder: 1. durch 20-maliges, 5 Minuten dauerndes Eintauchen der Samen in Wasser von 55—56° C, oder 2. durch Überspritzen von je 100 kg Hafer mit 10 kg 0,2-proz. Formaldehydlösung, wonach man sie gut umschaufelt und etwa 12 Stunden zugedeckt liegen läßt.

J. Lind (Kopenhagen).

Haskell, R. J., The spray method of applying concentrated formaldehyde solution in the control of oat smut. (Phytopath. Vol. 7. 1917. p. 381.)

Zur Bekämpfung des Haferflugbrandes benutzte Verf. folgendes Verfahren: 10 dz Hafer werden mit 0,4 l 40proz. Formaldehydlösung gut durchgeschaufelt und 5 Std. zugedeckt. Die Keimfähigkeit des Hafers soll trotz der Verwendung des konzentrierten Formaldehydes nicht leiden und der Brand soll beseitigt werden. Noch besser bewährte sich die Methode, wenn auf 10 dz Hafer 0,8 l 20proz. Formaldehyd verwendet wurde. Das Saatgut kann nach Ablauf der 5 Std. sofort gesät werden, weil es nicht feucht ist.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Kadocsa, Gy., *Crioceris melanopa* (*Lema melanopus*), ein Schädling des Hafers und der Gerste in Ungarn. (Kisérletügyi Közlemények. 18. Bd. 1915. p. 108—176. Mit 8 Taf.)

Das Insekt wurde als Schädling zum erstenmal 1831 für Ungarn nachgewiesen; die Larve nennen die Landwirte „Schnecke“. 1889 war es schon aus 12 Komitaten bekannt. 1890 wurde es auch auf Roggen zum erstenmal bemerkt. 1891 war die größte Verheerung (Schaden im Lande etwa 30 Millionen Kr.). Ins Gebirge geht der Schädling selten. Nur periodisch tritt das Insekt in Massen auf; nach großen Katastrophen gibt es ein Abflauen, was auf die starke Entwicklung seiner natürlichen Feinde zurückzuführen ist. Die ersten Insekten erscheinen anfangs April und später gibt es viele durchlöchernte Gersten- und Haferblätter. Nach zwei Wochen sieht man schon Eier. Die schleimigen Larven saugen an den Blättern ohne sie zu durchlöchern. Die Blätter werden weiß. Nach 4 Wochen verkriechen sich die Larven in die Erde; zur Verpuppung brauchen sie 2 Wochen. Nur 1 Generation bildet sich im Jahre. Ähnlich verhält sich der seltenere Schädling *Lema lichenis*. — Bekämpfung: Einfangen der Insekten im Frühling und bespritzen der befallenen Blätter. Dazu erwies sich laut der Versuche am besten: Nikotinsulfat, „Thanaton“, Baryumchlorid (4proz.). Die beiden ersteren ergaben dann die besten Erfolge, wenn der Nikotingehalt 250—300 g pro hl Wasser beträgt. Das beste Mittel versagte mitunter sogar, wenn auch 4% Melasse als Klebmittel beigelegt wurde. Kupferarseniat war negativ.

Matouschek (Wien).

Fulmek, Leopold, Die Milbenschwindsucht des Hafers. (Nachricht. d. Deutsch. Landwirtsch. f. Österr. 1919. S. 6—8.)

Für Österreich (Ochab in Schlesien) ist die genannte Krankheit bereits 1918 nachgewiesen und hier werden Ergänzungen mitgeteilt: Halm und Blätter kräftig; nur in den Halmgliedern verkürzt, stets Anthokyan auf-

tretend. Da die Pflanzen schließlich gelb oder braun werden, ein Zeichen des fortschreitenden Verdorrrens, bezeichnet das Volk die Krankheit mit dem Namen „Senger“. Mitunter ist der Halm so zernagt, daß sich sein Endteil mit der Rispe leicht aus der Blattscheide herausziehen läßt. Blattläuse sind oft Gesellschafter der Hafermilbe *Tarsonemus spirifex* March. Die Überwinterung der Milben am Ackerboden ist sehr wahrscheinlich; die natürlichen Futterpflanzen der Milben sind die gewöhnlichen Futtergräser. Inwieweit ungünstige Witterungsverhältnisse im Frühjahr, die ohne Zweifel der Milbenschädigung Vorschub leisten, an den Krankheitserscheinungen beteiligt sind, bedarf noch weiterer Aufklärung. Das für die Milbenschwindsucht kennzeichnende Steckenbleiben der Rispe im obersten Halmblatte wird bei der sonst ähnliche Symptome zeigenden Erkrankung durch die Zwergzikade nie beobachtet. Die Figuren sind Originale.

M a t o u s c h e k (Wien).

Davis, J. J., The Oat Aphis. (Bull. U. S. Departm. of Agric. No. 112. 1914.)

Toxoptera graminum Rond. (Haferblattlaus) überwintert entweder im Eistadium auf den Zweigen benachbarter Apfel- und Birnbäume, Quitte, Weißdorn, Sorbus, Prunus und Padus-Arten oder als lebendgebärendes Weibchen nahe dem Erdboden am Grunde von Unkraut oder Gras. Nach Befall der Bäume überfliegt sie auf Getreide und wandert im Herbst wieder auf Bäume oder an den Grund von Gräsern zur Überwinterung. Abwehr: Tiefes Unterpflügen, namentlich wo Strohschober standen, im Herbst Abweiden mit Rindern; Fruchtwechsel mit Entfernung der Halmfrucht von befallen gewesenen Plätzen. Vernichten der Wintereier auf benachbarten Bäumen durch Schwefelkalkbrühe (mit 8 Teilen Wasser verdünnt) oder das Bespritzen der Läuse mit Tabak-Schmierseifenlösung zur direkten Abwehr.

M a t o u s c h e k (Wien).

Clausen, Die Haferdörrfleckenkrankheit und die künstlichen Dungstoffe. (Ill. Landwirtschaftl. Zeitg. Jg. 34. 1914. S. 368.)

Auf Grund praktischer Erfahrungen hält Verf. die dauernde Verwendung von Kalisalzen für ein Gegenmittel gegen die Dörrfleckenkrankheit des Hafers.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Ritter, Georg, Weiteres zur Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Deutsch. landwirtschaftl. Presse. Jahrg. 43. 1916. S. 745.)

Adolf Mayer ist jetzt geneigt, die aus seinen Forschungen gezogenen Schlußfolgerungen durch eine Arbeit Abersons widerlegt und die Dörrfleckenkrankheit durch einen Nitrat zu Nitrit reduzierenden *Bacillus nitrosus* Aberson erregt zu sehen. In dem Falle des Verf.s hat eine solche Nitritwirkung die Hafererkrankung nicht verursacht, denn Nitrit konnte in dem kranken Felde, trotz häufiger Untersuchung, niemals auch nur in Spuren erwiesen werden, selbst nicht im Zeitpunkte der schlimmsten Erkrankungsperiode — auch begreiflich, da ja zwar der *Bacillus nitrosus* seine Tätigkeit auszuüben vermag, gleichviel bei Sauerstoffanwesenheit wie bei Sauerstoffabwesenheit, aber infolge des guten Lufthaushaltes in dem leichten, schwachhumosen Sande, nach Aberson selbst, jene Keime begünstigt sind, welche Nitrit sofort wieder zu Nitrat oxydieren würden. Die Gegenwart des *Bacillus nitrosus* in der fruglichen kranken Erde steht überdies auch gar nicht fest. Nitrit kann eine

wichtige Rolle im Boden spielen, aber es erkranken an der Dörrfleckenkrankheit Pflanzen auch ohne Gegenwart von Spuren von Nitrit.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Clausen, Zur Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Hannov. landw. u. forstw. Zeitg. Bd. 70. 1917. S. 506 ff.)

Die genannte Krankheit, bei der schmutzigweiße bis rötliche Flecken in der Blattspreitenmitte entstehen, die Blattspitzen vergilben und das Blatt oft in der Mitte einknickt, trat infolge der Trockenheit 1917 stärker wie gewöhnlich auf, besonders auf früherem Heideboden. Sie ist mit Mangansulfat bekämpfbar.

Redaktion.

Riehm, E., Nichtparasitäre Haferkrankheiten: Dörrfleckenkrankheit, Perchloratvergiftung. (Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 62. Mit Kunstbeil.)

An Haferpflanzen treten bisweilen etwa 6 Wochen nach der Keimung rötlich umrandete, fahle Blattflecken auf, und zwar zuerst vornehmlich in der Mitte der Blätter. Die Flecken vergrößern sich, das Blatt knickt in der Mitte um und stirbt nach einiger Zeit ab. Diese Krankheit des Hafers, die als Dörrfleckenkrankheit bezeichnet worden ist, wird nicht durch Parasiten hervorgerufen, sie beruht vielmehr auf einer, in ihren Einzelheiten nicht bekannten, Ernährungsstörung. Die Krankheit, die sich etwa im Juni zeigt, tritt auf Moor- und Sandböden auf, wenn diese eine alkalische Reaktion aufweisen; auf Lehm Böden ist sie noch nicht beobachtet. Das Auftreten der Krankheit wird durch Kalkdüngung sehr gefördert; allerdings zeigt sich die schädliche Wirkung des Kalkes nicht auf allen Bodenarten. Ebenso wie Kalk begünstigen auch andere alkalische Dünger das Auftreten der Krankheit.

Wenn auch die schädliche Wirkung der Alkalien auf die Entwicklung der Haferpflanzen noch nicht genügend geklärt ist, so besitzen wir bereits ein Mittel, mit dem die Krankheit wirksam bekämpft werden kann. Wird auf einem Feld sofort beim Auftreten der Krankheit Mangansulfat gestreut (50 kg pro ha), so erholen sich die Pflanzen wieder vollständig.

Auf einer farbigen Beilage sind dörrfleckenkranke Haferpflänzchen dargestellt.

Eine weitere nichtparasitäre Krankheit des Hafers ist die Perchloratvergiftung. Bekanntlich findet sich in Chilesalpeter Kaliumperchlorat zuweilen in solchen Mengen, daß die Getreidepflanzen in ihrer Entwicklung geschädigt werden. Die Keimung erfolgt in einem mit Perchlorat vergifteten Boden normal, doch zeigt die aus dem Boden hervorbrechende Spitze des Keimlings bereits eine Braunfärbung. Die weitere Entwicklung der Pflänzchen ist stark beeinträchtigt; das erste Blatt bleibt zusammengerollt und hält das zweite Blatt so fest umschlossen, daß sich dies mit seiner Spitze nicht lösen kann und infolgedessen rollt und Querfaltungen aufweist.

Später färben sich die Blattspitzen bräunlich, und bei starker Vergiftung gehen die Pflanzen zugrunde. Ein absolut charakteristisches Zeichen für Perchloratvergiftung ist das Rollen und Drehen der Blätter nicht, da ähnliche Erscheinungen durch das Stockälchen (*Tylenchus devastatrix*) hervorgerufen werden können. Wenn man aber an Pflanzen, die nicht von Parasiten heimgesucht sind, das beschriebene Krankheitsbild findet, so darf man mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß Perchlorat-

vergiftung vorliegt. Genauen Aufschluß kann dann die Untersuchung des verwendeten Chilesalpeters geben. Auch perchloratranke Haferpflänzchen sind abgebildet. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Schikorra, W., Zur Frage nach der Ursache der Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Deutsch. Landw. Presse. Jahrg. 44. 1917. S. 62—63.)

Die Dörrfleckenkrankheit wird durch physiologische Vorgänge, nämlich durch die schädliche Wirkung alkalischer Stoffe im Boden, hervorgerufen. Nach A b e r s o n kommt die Krankheit durch den Gehalt des Bodens an salpetriger Säure zustande. Verf. glaubt indessen, daß A b e r s o n es mit einer völlig verschiedenen Krankheitserscheinung zu tun gehabt hat, hervorgerufen durch den schädlichen Einfluß von salpetriger Säure, und zwar in den Fällen, wo es sich um saure Böden handelte, von freier salpetriger Säure, deren starke Giftigkeit seit langem bekannt ist.

Verf. beschreibt die Dörrfleckenkrankheit eingehend, eine Kunstbeilage von R i e h m illustriert die Beschreibung.

Der Landwirt hat sich zunächst zu vergewissern, ob die typische Dörrfleckenkrankheit vorliegt, die hauptsächlich auf Böden zu finden ist, die seit langem stark mit künstlichen Düngemitteln versehen werden. Die Maßregeln, die zur Abwendung der Dörrfleckenkrankheit anzuwenden sind, bestehen darin, die Entstehung alkalischer Stoffe im Boden zu verhindern. Es kann dies durch Anwendung zweier Stickstoffdüngemittel geschehen, die sich in ihrer Wirkung insofern ergänzen, als sich ihre Reste im Boden gegenseitig neutralisieren, wie Chilesalpeter und schwefelsaures Ammoniak. Will man nur ein Stickstoffdüngesalz anwenden, so kommt auf Boden, der dörrfleckigen Hafer hervorbringt, nur das schwefelsaure Ammoniak als physiologisch saures Düngemittel in Frage. Statt Thomasmehl ist Superphosphat zu verwenden. Ferner ist, besonders bei Sandboden, auf die Zufuhr von Humus in Gestalt von Stalldung oder Gründüngung Bedacht zu nehmen.

Die Maßnahmen zur Verhütung der Dörrfleckenkrankheit sind zum Teil die gleichen, die Verf. bei der Bekämpfung des Kartoffelschorfes empfohlen hat; diese Krankheit steht anscheinend mit der Alkalität des Bodens in Beziehung. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Henning, Ernst, Bidrag till kännedomen om den s. k. gulspetsjukan hos sädeslagen. [Beitrag zur Kenntnis der sogenannten Spitezndürre des Getreides.] (Meddel. No. 179. Centralanst. f. försöksv. på jordbruksom. Bot. avd. No. 15. 1918.)

Verf. beobachtete eine Krankheit an Hafer, bei der die Blattspitzen der 3—4 oberen Blätter gelb verfärbt sind und sich spiralig einrollen. Die Kronenwurzeln der erkrankten Pflanzen sind an verschiedenen Punkten gebildet, die untersten dicht über dem Korn, die obersten an der Erdoberfläche. Die Seitentriebe verwelkten meist; erst später bildeten sich neue Bestockungstriebe, so daß das Feld im Oktober grüner aussah als im Juni. Die Blattverfärbung breitete sich von der Spitze aus zuerst an den Blatträndern entlang aus. Meist zeigte sich die Krankheit im Anfang des Sommers fleckenweise auf den Feldern, und zwar trat sie nicht nur an Hafer, sondern

auch an Gerste und Roggen auf. Die Vermutung, daß die Spitzendürre durch Frost hervorgerufen wird, bestätigte sich nicht; wenigstens ist es nach den meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1917 nicht möglich, das Auftreten der Spitzendürre auf Frost zurückzuführen. Das fleckenweise Auftreten legt den Verdacht nahe, daß die Krankheit auf ungünstigen Bodenverhältnissen beruht. Ein Düngungsversuch zeigte, daß weder Kali- noch Phosphormangel noch Mangel an irgendwelchen anderen Nährstoffen das Auftreten der Spitzendürre hervorrufen kann; auch auf Parzellen mit Volldüngung trat die Krankheit auf. Völlig frei von der Krankheit blieben die Parzellen, auf die eine 7 cm hohe Lehmschicht aufgebracht worden war. Die physikalische Struktur des Bodens ist also von besonderer Bedeutung. Dies beweist auch eine in Dänemark gemachte Beobachtung, nach der auf einem schwer erkrankten Felde die Pflanzen dort gesund blieben, wo beim Legen der Drainageleitung der Lehm aus dem Untergrund an die Oberfläche gekommen war. Von Interesse ist die Beobachtung, daß nach Kleegras-mischung die Krankheit nicht auftritt. R i e h m (Berlin-Dahlem).

Gaßner, G., Über einen Fall von Weißblättrigkeit durch Kälte Wirkung. (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 1915. S. 478 bis 486.)

Bei Wachstumsversuchen mit Hafersorten, die bei verschiedener Temperatur (1—2°, 5—6°, 12°, 24°) im Dunkeln zum Keimen gebracht und später verpflanzt und ins Licht gestellt wurden, zeigte sich, daß alle gelblich gefärbten Pflänzchen sofort ergrüneten; nur eine Sorte — ein aus Uruguay stammender Hafer — war stets, aber nur bei der Keimungstemperatur 1—2°, schneeweiß gefärbt und blieb auch später so, so daß die Pflanzen zugrunde gingen, oder ergrünte nur sehr langsam; meist kam es dabei zu einer nur teilweisen Ergrünung, so daß typisch grün-weiß gestreifte Blätter entstanden. Es war dies nur bei dieser einen Sorte und nur bei der erwähnten niederen Temperatur der Fall. Erblisch ist die Erscheinung nicht: Samen, die von grün-weißen Pflanzen gezogen wurden, lieferten normal grün heranwachsende Pflanzen.

Ein Einfluß von Phosphat-, Salpeter- oder Eisensalzlösung auf die Ergrünung konnte nicht festgestellt werden im Gegensatz zu Z i m m e r m a n n , der die gleiche Erscheinung bei verschiedenen Getreidearten beobachtet hat und fand, daß Chilesalpeterdüngung die Chlorophyllbildung albikater Pflanzen fördere.

Jedenfalls scheint diese eigenartige Reaktion auf Kälte bei Gräsern weiter verbreitet zu sein, sich aber auf ganz bestimmte Arten oder Sorten zu beschränken. R i p p e l (Breslau).

Zade, Weitere Untersuchungen über Verunstaltungen am Blatte des Hafers. (Fühlings landw. Ztg. 1916. S. 549—556.)

Die geschilderte Erscheinung findet sich lediglich beim Hafer und nur am obersten Blatt: Dessen Spitze ist tütenförmig eingerollt, eine Erscheinung, die offenbar von ungleichseitigem Längenwachstum beider Blattseiten herrührt. Wichtig ist die Feststellung, daß es sich um eine Sorteneigentümlichkeit handelt, die beim Gelbhafer unvergleichlich schwächer auftritt als beim Weißhafer.

R i p p e l (Breslau).

Schönfeld, Leo, Beizen des Hirsesaatgutes. (Wien. landwirtsch. Zeitg. Jahrg. 68. 1918. S. 257.)

Eine Art Heißluftbeize, die in Mähren und im Osten der Monarchie gewöhnlich gehandhabt wird, beschreibt Verf.: Eine Handvoll langen Schaubstrohes zündet man an einem Ende an, hält es über eine Plache und läßt von einer zweiten Person aus einem Topfe in dünnem Strahl die Hirse gleichmäßig durch die Flamme gießen. Das zugesetzte Stroh halte man schütter und wende es, damit die Körner der Hirse nicht hängen bleiben und anbrennen. Wird dies genau eingehalten, so leidet die Keimfähigkeit nicht, anhaftende Brandkeime werden vernichtet. Nach der Beize ist das Saatgut durch Absieben von beigemengten Strohteilen zu reinigen, um Störungen beim Drillen zu verhüten. Bei Anwendung von Kupfervitriollösung (0,5proz.) ist zu befürchten, daß die beim Drusch entspelzten Hirsekörner, deren manchmal ziemlich viele sind, zuviel davon aufnehmen und Schaden leiden.

Matouschek (Wien).

Woodhouse, E. J., Basu, S. K., and Taylor, C. S., The distinguishing Characters of sugarcane cultivated at Sabour. (Mem. Departm. Agr. India. Bot. Ser. 1915. p. 107—153. w. pl.)

Uns interessiert hier nur folgende Bemerkung: *Colletotrichum falcatum* befällt diejenigen Maissorten nicht, die spätreif sind, strauchförmig, mit reicher Bestockung, mit dicker Wachsschichte auf dem ganzen Halme und die nie blühen. (I. Gruppe der Maissorten der Verff.) — *Ustilago Sacchari* Rbh. schadet aber sehr der Gruppe, die frühreif ist, hohe Stengel besitzt und häufig blüht. (III. Gruppe der Verff.)

Matouschek (Wien).

Rutgers, A. A. L., De Peronospora ziekte der Mais (Omo-lijer). [Über die durch *Peronospora* erzeugte Lijer-Krankheit des Maises.] (Mededeel. v. het Labor. v. plantenziekt. No. 22. Batavia 1916. 30 pp. 7 Tab.)

Auf Java, Madoera und Atjeh tritt, bis zu 4000 Fuß Meereshöhe, die Lijer-Krankheit des Mais seit 25 Jahren auf. Früh befallene Pflanzen sind gelb und haben schmale Blätter; bei späterem Befall wird der Habitus zwar nicht geändert, aber die Blätter bekommen gelbe Streifen. Im ersteren Falle sterben die Pflanzen meist ab, im letzteren reifen die Samen oft aus. Die Ursache der Krankheit ist *Peronospora Mayidis* Rac., die genau beschrieben wird. Außer Konidien gibt es auch Chlamydosporen und an absterbenden Blattspitzen Oosporen. Eine Infektion von Pflanze zu Pflanze auf dem Felde mittels der Konidien scheint es nicht zu geben. Bodendesinfektion mit 60 % heißem Wasser (½ stündige Einwirkung) oder mit Formalin, Schwefelkohlenstoff, Kaliumpermanganat und Ammoniak, war ohne Erfolg; im ersteren Falle stieg sogar die Zahl der befallenen Pflanzen aufs Doppelte.

Matouschek (Wien).

Palm, Bj., Onderzoekingen over de Omo Lijer van de Mais. (Mededeel. v. het Laborator. voor Plantenziekt. Instit. voor Plantenziekt. en Cult. No. 32.) 4°. 78 pp. 7 Taf. Batavia (Ruygrok & Co.) 1918. Preis 2,50 fl.

Eine wertvolle Arbeit, deren 1. Kapitel das Krankheitsbild der „Lijer-Krankheit“ behandelt; während das 2. dem die Krankheit hervorrufenden Pilz, der *Sclerospora javanica* nom. nov., das 3. deren Lebensweise, das 4. der Empfänglichkeit der Maispflanze für die Krankheit und das

5. der Bekämpfung derselben gewidmet ist. Am Schlusse seiner Ausführungen gibt Verf. eine in englischer Sprache geschriebene Zusammenfassung der erhaltenen Resultate:

„1. The symptoms of the „lyer“ disease of maize in Java can be divided into three different parts. Planttype: the attacked plants remain small with narrow leaves; they are yellow or greenish yellow. Often plants of this type lay down in consequence of poorly developed rootsystem. Second type: the plants are of normal development with yellow striped leaves, emerging from a common base in the basal part of the leaf. Third type: The diseased plants are of normal appearance, only the basal leaves shown narrow, shaply defined stripes, yellow or brown in colour. The stripes very seldom anastomose at their basal part.

2. The „lyer“ disease is caused by *Sclerospora javanica* nom. nov. (Syn. *Peronospora Maydis* Raciborski 1897, *P. Maydis* Rutgers 1916, *Scl. Maydis* Butler 1913 pro parte). Only a conidial fructification has till now been found. The resting spores, described by Raciborski, are spores of a *Paramoecium*, the chlamydospores and oospores which Rutgers supposed to belong to this species have been proved to be resting spores of a *Pythium*.

3. The corn-*Sclerospora* from British India, described by Butler, is not identical with the javanese one on corn. It is to be named *Sclerospora Maydis* Butler. The species also occurs in the Philippines.

4. The conidia of *Sclerospora javanica* germinate with a germtube which penetrates the leaf through one of the stomata. The infection power of the conidia is retained about one day if laying exposed on the leaf; in or on the ground after 4 days the infection power seems to be lost. The conidia are disseminated by the aid of the wind. Studies in the field have proved the presence of conidia in the air and have shown that the conidia are able to travel over a distance of more than 2 kilometer without losing their infection power. The maximum distance of dissemination remains yet to be determined.

5. A great number of infection experiments have shown that the conidia are probably the only and at any rate the most important agents for the dissemination of the *Sclerospora*-disease. The restricted longevity is compensated by production in large numbers. Earlier workers regarded the resting spores as the more, if not the only, imported ones in this respect. But oospores are as far as known never formed by the fungus; and if they are sometimes formed they are at any rate of very little importance as spreaders of the disease. Furthermore the mycelium which is sometimes to be found in the seeds of diseased plants never gave rise to diseased plants in our experiments. The following conclusions seem allowed and there is no danger in planting in infected soil, b. seed material from a diseased crop does not carry the disease to the following crop.

6. The incubation time usually lasts from 10 till 20 days, 1 month however being no exception.

7. The liability of *Zea Mays* to infection is rather great at the seedling stage and augments till 3 or 4 leaves are formed. After this stage has been reached it begins to diminish; a plant 3 weeks or more old seems no longer liable. Experiments concerning the influence of cultural conditions (way of planting, manuring, tillage of soil etc.) on the liability of plants do not yet permit any conclusions.

8. The establishment of the fact that the disease is propagated only by means of the conidial fructification, gives a new aspect to the question of combating the disease. No effect can any longer be expected from soil disinfection. And since no success was obtained by spraying with fungicides the most promising way seems to be the forbidding over large areas corn culture during a certain part of the year. Experiments in this line are in progress."

Die Diagnose der *Sclerospora javanica* nom. nov.:

„Maculis striatis, albi-flavis, saepe totum folium occupantibus: mycelis inter cellulas crescentibus; haustoriis filiformibus, dichotomo ramosis; hyphis conidiophoris 300 Mikron longis, 20—25 Mikron crassis, basin septatis; sterigmis 6—9 Mikron long., rectis; conidiis plerumque oblonge rotundatis, 19—26 × 15—20 Mikron, tubo germinantibus; oosporis non visis. — Habit. in foliis culmisque Zeae Maydis in Java et Sumatra“.

Redaktion.

Feytaud, J., et Léonard, F., Les ennemis du maïs. Letaupin (*Agriotes lineatus* Linné). (Bull. Soc. d'Etude et de Vulgar. de la Zoologie Agric. Ann. 16. 1917. p. 7—11, 27—30.)

Schwere Schädigungen durch den Saatschnellkäfer (*Agriotes lineatus* L.) wurde seit 1915 in Bas-Médoc am Getreide besonders am Mais beobachtet. Die Dauer einer Generation wird auf 4—5 Jahre angenommen. Bei jungen Maispflanzen erfolgt der Drahtwurmangriff stets vom Wurzelhals aus, in den die Drahtwürmer sich tief hineinfressen, um von dort zu den unteren Stengelteilen und zur Wurzel fortzuschreiten. In Bas-Médoc wird der Mais stets im April/Mai gesät. Der Angriff der im Boden verborgenen Drahtwürmer erfolgt sofort nachher. Man beobachtet die Folgen schon an sehr jungen, kaum 6—8 cm hohen Pflanzen. Der Höhepunkt der Schädigung wird Anfang Juli erreicht, da dann die Zahl der Pflanzen durch die Auslichtung abgenommen hat. Die Anzahl der geschädigten Pflanzen betrug in manchen Fällen 95%. Wenn sie nicht frühzeitig absterben, tragen sie schlecht oder gar nicht Frucht. Die Verpuppung findet im Juli/August im Erdboden in einer Tiefe von 20 cm statt. Die fertigen Käfer finden sich vom Ende des Sommers an im Boden, in dem sie gewöhnlich überwintern. Als Bekämpfungsmittel werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

1. Chemische Mittel: Einspritzen von Schwefelkohlenstoff in den Boden am Anfang oder Ende des Winters, hat gute Ergebnisse gezeigt (30% auf einen qm). Wegen der hohen Kosten ist das Verfahren nur bei starkem Befall und bei wertvollen Spezialkulturen anwendbar. In einem Falle wurde günstiger Erfolg bei Düngung mit Stallmist, Superphosphat und Kali erzielt. Der Ernteausfall belief sich auf 30%, bei dem benachbarten, ungedüngten Feldstück auf 98%.

2. Die Käfer werden an Ködern (Kartoffelscheiben, Zuckerrübenstücke, gesüßten Kleister, Kleebündel) in bekannter Weise durch Arsen vergiftet. Gegen die Larven sind Köder weniger wirksam. Die bei der Ausdünnung der Keimlinge ausgerissenen Pflanzen müssen mit den darin sitzenden Larven sorgfältig eingesammelt und verbrannt werden. Beim Pflügen, Eggen, Jäten im Garten sollen alle auf die Oberfläche gelangenden Drahtwürmer durch Kinder eingesammelt werden. Tiefes Pflügen im Herbst zerstört die Puppen im Boden und bringt Puppen und Jungkäfer nach oben. Da sie gegen solche Lageveränderung sehr empfindlich sind, gehen sie zum großen Teil zugrunde. Wenn im August gepflügt und geeeggt wird, kann nachher Herbstsaat selbst auf stark befallene Felder gebracht werden, da die Drahtwürmer

24*

im Herbst nur wenig fressen. Im Frühjahr sind die Pflanzen dann soweit herangewachsen, daß sie nur noch wenig unter dem Drahtwurmfraß leiden. So kann man durch Kombination von Pflügen im Spätsommer und Herbstbestellung, in 3—4 Jahren die Felder von den Drahtwürmern befreien.

Zacher (Berlin-Steglitz).

Szomjos, Ladisl., Die Saatkrähe und der Drahtwurm. (Aquila, Zeitschr. f. Ornithol. 1917. S. 293.)

Eine späte Maissaat litt stark durch Drahtwürmer. Saatkrähen zogen nur die befallenen Pflanzen heraus und fraßen die Larven auf. Freiliegende Maiskörner wurden nicht verzehrt.

Matouschek (Wien).

Bakó, G., Ujabb megfigyelések a kukoriczamoly (Pyrausta nubilalis Hb.) —ról. [Neuere Beobachtungen über die Maismotte, P. nubilalis]. (Rovartani lapok. Bd. 24. 1917. p. 13—14.)

Verf. konstatiert folgendes: Der Kleinschmetterling fliegt schon im Mai; anfangs Juli sind die 2—10 mm langen Raupen in Masse vorhanden. Am Blatte der Maispflanze fand Verf. am 5. Juli Eierhaufen, aus denen am 10. Juli die Räumchen schlüpften.

Matouschek (Wien).

Bakó, G., A kukoriczamoly (Pyrausta nubilalis) életmódjának, kártételének és irtásának rövid vázolata az 1916 és 1917 évi megfigyelések és kísérleti kutatások alapján. [Kurzgefaßte Darstellung der Lebensweise, Schädigung und Bekämpfung des Maiszünslers, P. n., auf Grund der Beobachtungen und Versuche in den Jahren 1916—17.] (Rovartani lapok. 24. 1917. p. 140—155.)

Im Juni findet das Schwärmen statt; später fliegende Falter sind Nachzügler. Flug niedrig, kurz, doch bis 20 km Entfernung. Eierablage zu 20—35 Stück in einem Häufchen an der Oberseite des Maisblattes. Die länglichen, weißen Eier decken einander dachziegelförmig mit den Rändern. Die ausgekrochenen Räumchen greifen den Mais in allen Teilen auf einmal an. Die Winterruhe der Raupe im Stengel und den Putzeln dauert von Oktober bis Mai. Dann wird die Raupe munter, stärkt sich und verpuppt sich in der 2. Maihälfte. Durch Aushöhlen der Stengelteile, der Kolbenteile und Abbrechen der Pflanzen und Kolben wird die Weiterentwicklung der Pflanze gehemmt. Infolge des Fraßes tritt nicht selten Fäulnis der unentwickelten Kolben auf; Ertragsverlust bis 70%. — Bekämpfung: Stengel sind dicht an der Erde abzuschneiden, da sonst in Stoppeln Raupen genug zurückbleiben. Bis nächsten Sommer aufbewahrtes Maisstroh muß bis Mai auf trockene, geschlossene Dachböden gebracht werden, wo die Raupen infolge Feuchtigkeitsmangel umkommen. Das Einsäuern der Maisstengel bringt alle Raupen um. — Neue beobachtete Parasiten aus Ungarn sind eine häufige Schlupfwespe und eine seltene Fliege.

Matouschek (Wien).

Felt, E. P., European Cornborer (Pyrausta nubilalis Hüb n.). (Journ. Econ. Entomol. Vol. 12. 1919. p. 408.)

Der europäische Maiszünsler wurde durch die Eisenbahn nach Erie County, 300 Meilen von allen übrigen Invasionsstellen, verschleppt. Für 1920 wird für Gebiete des Staates New York eine Generation des Schädlings vermutet.

Matouschek (Wien).

McLaine, L. S., The European Cornborer, *Pyrausta nubilalis* Hbn., a new and most dangerous pest. (Agric. Gaz. Canada. Vol. 6. 1919. p. 443—446. 3 fig.)

Der Maiszünsler wird genau gekennzeichnet, da er vor nicht langer Zeit nach der Union eingeschleppt wurde. Man möge sehr auf diesen Schädling achten.
M a t o u s c h e k (Wien).

Hages, A study of the Life History of the Maize Bill-Bug. (Journ. Econom. Entomol. Vol. 9. 1916. p. 120—130. 3 plat.)

Sphenophorus maidis Chittn. (Calandride) greift Stengel und Wurzel des Kornes an, auch als Larve. Der Stengel wird durchbohrt, das Ei ins Innere abgelegt. Später geht die Pflanze zugrunde. Sollte letzteres nicht der Fall sein, so entwickelt sie keine Ähren, da sie geschwächt ist. Die Lebensweise der Rüsselkäfer konnte genau verfolgt werden. Natürliche Feinde sind besonders Ameisen. Auf Korn muß auf dem Felde das nächste Mal ein anderes Gewächs angebaut werden.
M a t o u s c h e k (Wien).

Richardson, C. H., A contribution to the life history of the corn feeding Syrphus fly (*Mesogramma polita* Say.). (Journ. of Econ. Entom. VIII. 1915. p. 338—342.)

In dem Zeitraume von 1885—1914 kamen 3 Berichte ein über die Schädigungen des genannten Insekts im Mais. Die Larven sah man namentlich in den Blattachsen, doch fressen sie auch Blütenstaub und den Stengel an. Klar ist das Gesamtbild der Schädigung noch nicht, da heißt es mehr Fälle sammeln.
M a t o u s c h e k (Wien).

Bach, Siegfried, Zweierlei Weißlinge bei Mais. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtg. Bd. 7. 1920. S. 238—241.)

Bei Züchtungsversuchen von Landmais auf der mährischen Domäne Rossitz ergab sich: Unter den Abkömmlingen des Kolbens No. 21 traten 2,5% chlorophyllose Pflanzen auf, die nach Erschöpfung der Reservestoffe der Körner eingegangen sind, unter den Abkömmlingen des Kolbens No. 30 etwa 3% panaschierte bzw. chlorophyllarme Pflanzen, von denen keine ganz frei von Blattgrün war, und die bedeutend länger lebten. Bei den Nachkommen der restlichen 38 Kolben sind Weißlinge nicht vorgekommen. Die Ursache des Chlorophyllmangels muß nur biologischer Natur sein: Als Voraussetzung der Chlorophyllbildung im Mais nimmt Verf. mindestens 2 Faktoren an, X und Y; Y sei für die Bildung des Farbstoffes unbedingt nötig, X sei zwar auch nötig, aber seine Abwesenheit verursache nur starke Schwächung der Anlage zur Chlorophyllbildung, die als Chlorophyllarmut phaenotypisch zutage tritt. Die durch diese beiden Faktoren bedingten Erscheinungen werden auch X und Y genannt; die anderen zur Farbstoffbildung nötigen biologischen Erscheinungen im Maisleben seien A und B genannt; die gegenseitigen Relationen dieser Erscheinungen seien Bindestriche. Man erhält dann die Formel $A \equiv Y \equiv X \equiv B$ für die Bedeutung der Faktoren X und Y. Die genotypische Formel für Kolben No. 21 ist $XXYY$, die der No. 30 $XxYY$. Für die Praxis sei bemerkt, daß der Prozentsatz der Weißlinge innerhalb eines Stammes bei Vermehrung desselben infolge von Fremdbefruchtung bei Mais von Generation zu Generation kleiner werden muß. Das Vorkommen von Weißlingen ist kein Fehler; man darf den betreffenden Stamm von der Weiterzucht nicht ausscheiden, wenn er sonst gute Eigenschaften hat.

M a t o u s c h e k (Wien).

Hyslop, J. A., Soil fumigation (with reference to its insecticidal value on insects.) (Journ. Econ. Entomol. Vol. 7. 1914. p. 305—312.)

The author presents the results of a series of experiments in soil fumigation, conducted in Maryland and New York during the summer of 1914, against the subterranean larvae of the Elateridae and the genera *Lachnosterna* and *Melanotus*.

The chief factor militating against the use of chemicals as soil fumigants is the opportunity for destruction of beneficial and necessary bacteria, necessitating reinoculation.

In these experiments commercial sodium cyanid (40 percent cyanogen 99 percent potassium cyanid) was employed.

In the sodium-cyanid-treated portions of the fields, largely the hills of corn (*Zea mays* L.) it was found that Elaterid larvae, known in the many varieties as wireworms, were killed, and in a second experiment (not yet complete) sodium cyanid is being applied at the rate of 500 lbs. per acre.

The pertinent results of these experiments are summarized as follows:

1. Sodium cyanid will not severely injure the soil. 2. It cannot be applied while crops are on the land, and not immediately prior to seeding. 3. It will kill the larvae of the Elateridae (wireworms).

Reynolds (Washington).

Mágoesy-Dietz, S., *Varia*. (Bot. közlem. Bd. 15. 1916. p. 65—66.)

Nanismus bei *Zea Mays*: Ausgebildete Pflanze 20 cm. Stempel endigt in einen ♂ Blütenstand, der 4 cm lang nur 1 Seitenzweig treibt. ♀ Blütenstand fehlt. Wurzelsystem stark. Matouschek (Wien.)

Jungelson, A., Intoxication chimique et mutation du maïs. (Compt. rend. Acad. Science. de Paris. T. CLX. 1915. p. 481—483.)

Aus Samen der weißen Sorte „King Chilipp“, mögen sie unbeschädigt oder beschädigt sein, erzielte Verf. abnormale Maiskolben, wenn sie 1—24 Std. in einer wässrigen Lösung von 1—2 proz. elektrolytischem Kupfersulfat untergetaucht waren. Die normalen Kolben der Sorte sind länglich, zylindrisch mit parallelen Körnerreihen, die anormalen Kolben zeigten eine gewundene Spindel, zylindrische, prismenförmige Gestalt, Birn- oder Zwergform, gekrümmte Formen oder gebogene, Ausfall von Körnern, so daß Lücken am Kolben entstehen, Mißgestalten (Spindel mit sterilen Körnern besetzt), Zwitterbildung. Die Vergiftung geschah eben durch das genannte Salz und sie brachte die Pflanze zur Erzeugung neuer Formen. Folgende Tabelle gibt Auskunft.:

	Prozentsatz anormaler Kolben:
Unbeschädigt und vergiftet	14,9
Samenschale weggenommen und vergiftet	20,0
Gestutzt und vergiftet	37,0
Verstümmelt und vergiftet	35,4
Unbeschädigt ohne Samenschale, verletzt oder verstümmelt, doch nicht vergiftet	0,0

Matouschek (Wien).

Mazé, P., Chlorose toxique du maïs, la sécrétion interne et la résistance naturelle des végétaux supérieurs aux intoxications aux maladies parasitaires. (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 79. 1916. p. 1059—1066.)

Eine Chlorose an Mais, die auf eine \pm mittelbare Vergiftung der Pflanze zurückzuführen ist, konnte studiert werden. Der Zellsaft und das Exsudat der normalen Blätter lassen, in Tropfen auf die kranken Blätter gebracht, die Zellen, die den in ihnen enthaltenen Auszug aufgesogen haben, wieder grün werden. Diese eigenartige Heilwirkung des Zellsaftes kann unter dem Einfluß von für den Pflanzenwuchs ungünstigen Witterungsverhältnissen augenblicklich verschwinden. Die Entstehung eines aktiven Saftes erscheint also als das Ergebnis einer Tätigkeit des Plasmas, die einer wirklichen inneren Ausscheidung gleichgestellt werden kann. Die Aufgabe dieser Ausscheidung ist, die Widerstandsfähigkeit der Pflanze gegen Vergiftungen und parasitäre Krankheiten sicherzustellen. Es zeigte sich:

1. Der Zusatz von Blei zu der Nährlösung sowie der Zusatz von Methylalkohol bewirken die Giftchlorose des Maises.
2. Die Entziehung von Zn und Mn verursacht die gleiche Krankheit, man hat es also mit einer Giftchlorose zu tun.

Behandlungsversuche dieser Chlorose: Um die Heilfähigkeit einer Substanz gegenüber der Krankheit festzustellen, verwendet Verf. die „Chlororeaktion“ (Probe, darin bestehend, daß man das Exsudat der normalen Blätter oder deren Auslaugungsflüssigkeit auf die chlorotischen Blätter einwirken läßt, um das Parenchym wieder grün werden zu lassen). Das Exsudat und die Auslaugung der normalen Blätter stellen bisher die einzigen Heilmittel vor. Unter ihrem Einflusse ist an schönen sommerlichen Tagen das Grünwerden schon nach 10stündiger Sonnenbestrahlung sichtbar, das Chlorophyll nimmt rasch zu, die Zellen arbeiten dann normal, sie erzeugen die aktiven Stoffe, die sie an die benachbarten Zellen abgeben. Die Überleitung des Saftes neutralisiert die giftigen Stoffe, welche die Chlorose veranlassen. Die geheilten Zellen verhüten die Krankheit. Die Ausscheidung des aktiven Zellsaftes ist eine allgemeine Eigenschaft der Zellen; durch sie ist die natürliche Widerstandsfähigkeit der lebenden Zelle gegen die Vergiftungen und parasitären Krankheiten sichergestellt. Die Witterungsverhältnisse üben einen Einfluß auf die innere Sekretion aus, schönes Wetter steigert sie übermäßig, der Überschuß der erzeugten Stoffe geht mit dem Exsudate nach außen. Regnerische, trübe Tage verringern ihre Tätigkeit bis zum Verschwinden der Schutzstoffe des Zellsaftes. Die natürliche Widerstandsfähigkeit der Pflanze ändert sich also mit den Witterungsverhältnissen. Die Aufgabe der inneren Sekretionen erstreckt sich auch auf den Schutz der Pflanze gegen Pilzkrankheiten und wohl auch gegen tierische Parasiten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Rutgers, A. A. L., Stuijbrand bij rijst. (*Tilletia horrida* Takahashi) [= Der Reisstaubbrand, *Tilletia horrida* Tak.). (Meded. van het Laborator. v. Plantenziekt. te Buitenzorg. 11. 1914. 7 pp.)

Zum Glück ist der Reisstaubbrand (Erreger obengenannter Pilz) auf Java bisher nirgends von irgendeiner Bedeutung gewesen. Die Sporen in den Samenkörnern des Reises konnte Verf. nie zur Keimung bringen. Er wurde daselbst 1914 zum ersten Male beobachtet. Weit gefährlicher ist der Pilz in den Vereinigten Staaten, China, Japan, Britisch-Indien.

M a t o u s c h e k (Wien).

Williams, C. B., *Thrips oryzae* sp. nov., injurious to rice in India. (Bull. of Entomol. Res. Vol. 6. 1916. p. 353—355.)

Thrips (*Bagnallia*) *oryzae* n. sp. wird genau beschrieben; junge Reispflanzen werden geschädigt. In Japan schädigen dieses Getreide *Haplothrips oryzae* Mats. und *H. japonica* Mats.

Matouschek (Wien).

Palm, B. T., en Jochems, S. C. J., Het wortelrot der rijst. (Deli Proefstat. te Medan. Vlugchr. No. 3.) 8°. 4 pp. 2 fig. Medan 1920. [Holländisch.]

In letzter Zeit wurden der Versuchsstation in Medan wiederholt Proben von Reis (*Padi*) zugeschickt, die eigenartige Erscheinungen zeigten. Da der angerichtete Schaden recht bedeutend ist, geben Verff. für die dortigen vielen Reiszüchter eine eingehende Beschreibung der Krankheit, die in Java unter dem Namen „*omo mentek*“ oder auch „*duivelsplaag*“ schon lange bekannt ist.

Tierische und pflanzliche Parasiten fehlen bei der Wurzelfäule, die ausschließlich von der Bodenbeschaffenheit abhängig ist sowie vom Stande des Grundwassers, Regenfall usw. und vor allem dem Sauerstoffgehalte des Bodens.

Zunächst zeigt sich die Fäule durch das Zurückbleiben der erkrankten Pflanzen im Wachstum; die frischgrüne Farbe wird zu einer grüngelben und die äußersten Blätter bekommen trockene Flecken, die bald sich über das ganze Blatt ausdehnen, bis beim weiteren Fortschreiten der Krankheit auch die innersten Blätter der Reisplanze ihre normale Farbe verlieren und das Feld goldgelb aussieht. Obgleich die kranken Reispflanzen sehr schwächlich werden, soll doch Absterben derselben nur selten vorkommen.

Die erkrankten Wurzeln unterscheiden sich wesentlich von den gesunden, sind weniger zahlreich, kürzer und schwärzer und ihre Spitze ist stets abgefällt, da der Mangel an Sauerstoff im Boden sie nicht mehr normal funktionieren läßt. Als Ersatz werden an den unteren Halmteilen neue Wurzeln gebildet, die aber auch bei anhaltendem Sauerstoffmangel wieder zugrunde gehen, während ihre Funktion von anderen übernommen wird.

Gegen die Krankheit hilft Lockerung des Bodens, Zufuhr humusreicher Stoffe und besonders von Stallmist. Vor allen Dingen aber ist Reisbau auf eisenhaltigem, roten Boden zu unterlassen.

Redaktion.

Schaffnit, E., Über die geographische Verbreitung von *Calonectria graminicola* (Berk. und Brom.) Wwer. (*Fusarium nivale* Caes.) und die Bedeutung der Beize des Roggens zur Bekämpfung des Pilzes. (Landw. Jahrb. Bd. 54. 1919. S. 523—538. 1 Karte.)

Die Karte zeigt den Fusarienbefall des Roggens in Preußen nach Beobachtungen von 1912—1916. 16—25proz. Befall existierte um Soltau und Ulzen südlich von Hamburg, um Halberstadt, Paderborn, Schleusingen, südlich von Aachen, ferner in dem Gebiete, das vom Rhein, der Ruhr und den Orten Neuwied, Siegen und Meschede begrenzt ist, endlich in Preuß.-Schlesien von Gr.-Strehlitz bis Kattowitz. Ein 1—5proz. Befall zeigte sich bei Wanzleben und Kalbe a. d. Elbe, ferner im Gebiete entlang der Warthe, Netze und Weichsel bis Straßburg i. Wpr. Sonst sind noch die Gebiete mit dem Befall 6—10% und 11—15% eingezeichnet. — Die Beizversuche ergaben: Die Wirkung des Chemikals wird in hohem Maße beeinflußt durch das zum Beizen verwendete Saatgut. Von ausschlaggebender Bedeutung ist der Grad des Fusariumbefalles, das Alter und die Herkunft des Saatgutes. Beizmittel, durch die das an frisch geernteten, schwach befallenen Roggenkörnern para-

sitierende *Fusarium*myzel vollkommen abgetötet wurde, versagten bei Verwendung von stark von *Fusarium nivale* infizierten und gealterten Getreide, oder aber die Beizmittel mußten in so starker Konzentration angewendet werden, daß Keimfähigkeit und Triebkraft des Getreides zu sehr beeinträchtigt wurden. Uspulun ist das wirksamste Mittel, da es entschieden überlegen ist.
M a t o u s c h e k (Wien).

Ortegren, R., *Cordyceps Clavicipitis* n. sp., Parasit på *Claviceps purpurea*. (Svensk. bot. Tidskr. X. 1916. p. 53—58.)

Die neue, oben genannte Art lebt auf den Sklerotien von *Claviceps purpurea* (Roggen) in Wermland und erschien in einer Kultur, die im bot. Garten der Universität zu Stockholm angelegt wurde.

M a t o u s c h e k (Wien).

Stocker, Leopold, Beobachtungen über die Schädigung des Winterroggens durch Gelbrost. (Ill. Landwirtsch. Ztg. Jahrg. 35. 1915. S. 44—45. Mit Abbild.)

Im Frühjahr 1914 wurde in Süddeutschland und Österreich ein starkes Auftreten der *Puccinia glumarum* beobachtet. In Österreich stellte sich die Krankheit hauptsächlich in gebirgigen Gebieten mit später Roggenreife ein. In Brand, Höhenlage 600 m, Niederösterreich, war die Krankheit früher nie beachtet worden. Im Frühjahr 1914 wurde der Winterroggen, besonders der nach Hackfrucht (2—3 Wochen später als der nach Klee) gebaute außerordentlich durch Gelbrost geschädigt. Beim Putzen des Roggens fanden sich in der Spreu zahllose leichte Kornkümmerlinge, bestehend aus zusammengeschrumpftem Balg, die zufolge ihrer Leichtigkeit durch den Luftstrom der Putzmaschine in die Spreu getragen wurden. Der Anteil des Hinterkornes (ohne Berücksichtigung der Spreubälge) war äußerst hoch.

Die Ansicht, daß die Landsorten gegen Gelbrost empfindlicher seien, als die Zuchtsorten, kann Verf. nicht bestätigen. Das Auftreten war bei derselben veredelten Landsorte bei verschiedener Vorfrucht, Düngung und Anbauzeit stark verschieden. Gewitterschwüle, feuchtwarme Witterung zur Blütezeit und zu Beginn der Kornbildung begünstigen den Gelbrost; der spät sich entwickelnde Roggen sowie in schlechterem Kulturzustande wird am meisten betroffen.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz.)

Fruwirth, C., Ein Fall von Taubährigkeit. (Wien. landw. Ztg. Jahrg. 66. 1916. S. 365.)

1916 kamen die Sommersporen der *Puccinia glumarum* Erikss. auch an der Innenseite der Blütenspelzen des Roggens zur Entwicklung und zwar besonders in N.-Österreich und Mähren. Dadurch entsteht eine starke Schartigkeit, ja sogar vollständige Taubheit der Ähren.

M a t o u s c h e k (Wien).

Müller, G. W., Über *Calandra granaria*. (Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 5. 1918. S. 314—315.)

Ein Fall vom Auftreten der *Calandra granaria* in einem Roggenfelde in Kasan wird besprochen. Verf. glaubt, daß die Verbreitung durch Aussaat befallener Körner erfolgt sei.

M a t o u s c h e k (Wien).

Oberstein, *Chortophila cilicrura* Rond. und *Thereva spec.*, zwei neue Roggenshädlinge in Schlesien. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. S. 277—280.)

Die Maden von *Chortophila cilicrura* Rond. = *platura* Meig. hatte das Saatkorn aufgegangener Roggenpflänzchen ausgefressen, so daß diese zugrunde gingen. Ferner wurden junge Lupinenpflänzchen von diesem Schädling zerstört.

Von der Larve einer *Thereva* spec. waren junge Roggenkeimlinge bei Vorfrucht Seradella abgefressen worden; bei Vorfrucht Hafer war der Roggen gesund geblieben. (R i p p e l Breslau).

Plümpe, Der Eichelhäher ein Korndieb? (Ornitholog. Monatschr. Bd. 41. 1916. S. 406.)

Beim Überfliegen eines Roggenfeldes soll der Eichelhäher nach der Ansicht einiger Forscher gern Ähren des Roggens abreißen. H e n n i c k e zeigt, daß der Vogel gern Weizen- und Roggenkörner aufnimmt, wie Magen- und Kropfuntersuchungen bezeugen. Verf. glaubt, daß diese Angabe nicht zu verallgemeinern ist, da ja zur Zeit der Kornreife Insekten und Beeren genug vorhanden sind und die Jungen wohl schwerlich mit Körnern, die so trocken sind, aufgezogen werden. M a t o u s c h e k (Wien).

Feilitzen, H. v., Ett svårartat angrepp av dvärgstrit på höstråg hösten 1914. [Ein gefährlicher Angriff von *Jassus sexnotatus* auf Herbstroggen im Herbst 1914.] (Landtmannen, Linköping. Bd. 26. 1915. S. 169—172.)

Bei Jönköping wurde der am 23. 8. 1914 gesäte Roggen Mitte September gelb; die Tiere traten in großer Menge auf. Im Frühjahr waren die meisten Pflanzen abgetötet. Die enorme Vermehrung der Tiere ist auf die hohe Temperatur vom Februar bis Oktober und auf geringen Niederschlag zurückzuführen. Die Eier können überwintern oder liefern noch im gleichen Jahr (bei gutem Klima) Nymphen. Letztere sind, weil stationär, viel schädlicher als die Imagines. M a t o u s c h e k (Wien).

Hyslop, J. A., *Pristocera armifera* (Say) parasitic on *Limonium agonus* (Say). (Proceed. Entom. Soc. Washington. 1916. Vol. 18. p. 169—170. 1 Pl.)

Bei Blattleboro (Vermont) trat 1915 auf dem Roggen die Raupe von *Limonium agonus* in Menge auf. Zugleich bemerkte man ein stärkeres Auftreten des Hymenopters *Pristocera armifera* (*Proctotrypoides*). Die Tafel zeigt die Kokons dieses Parasiten, auch an der Wirtsraupe hängend, und den Vollkerf. M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., u. Binkert, Fr., Der Getreideblasenfuß. (Flugbl. Nr. 3 [2. Bearb.] d. Flugblattsamml. üb. Pflanzenschutz, herausgeg. von E. Schaffnit. 1915. 3 S.)

Gegenüber der ersten Bearbeitung werden einige neue typische Figuren eingefügt: Weißährigkeit bei Roggenähren, durch Saugen abgetötete Halme solcher Pflanzen. M a t o u s c h e k (Wien).

Schaffnit, E., Die Stockkrankheit des Roggens und des Klees (*Tylenchus dipsaci* Kühn = *T. devastatrix* Kühn). (Ber. über d. Auftret. v. Feind. u. Krankh. d. Kulturpfl. in d. Rheinprov. 1918 u. 1919. S. 49—53.)

Beträchtlicher Schaden wurde angerichtet in den Bezirken Kleve, Rees, Geldern, Odenkirchen, Geilenkirchen und Ratingen an Getreide, besonders Winterroggen, so daß dort Getreide- und Kleeanbau bei starker Verseuchung nicht mehr möglich ist.

Symptome: Übermäßige Bestockung (s. Fig.) und übermäßige zwiebelartige Anschwellung der Triebe am Grunde, untere Blattscheiden-teile dicker und breiter, Blätter kürzer und schmaler, oft gekrümmt und mit wellenförmigen Rändern. Viele Pflanzen gehen schon im Winter zugrunde, die anderen treiben nur 1 oder 2 Halme von 10—15 cm. Etwa ausgebildete Ähren vergilben bald oder bleiben in der Scheide stecken.

Einwanderung der Älchen erfolgt nach der Bildung von 2—3 Blättern in die jungen Pflanzen, in deren untere Halmteile und Blattscheiden, wo sie mit Hilfe des Mundstachels den Pflanzen einen großen Teil ihrer Säfte entziehen und das Parenchym zu anormalem Wachstum veranlassen, während die Gefäßbündel sich nur wenig strecken, so daß der Stengelgrund anschwillt. Zurückwanderung der Älchen nach Aberntung der Felder in die Erde erfolgt im Spätsommer und Herbst; nur wenige verbleiben in den Halmen. In der Erde trocknen sie ein und widerstehen scheinot den Witterungseinflüssen, bis sie ihre unterbrochene Entwicklung wieder aufnehmen können. Ihre Lebensfähigkeit verlieren sie erst nach 2½ Jahren.

Bekämpfung nur möglich durch Beseitigung der Unkräuter von den Äckern und entsprechende Fruchtfolge, vor allem aber wiederholten Hackfruchtanbau, wodurch die Älchen, in tiefere, feuchtere Bodenschichten gebracht, aus dem Starrezustand erwachen und an Nahrungsmangel zugrunde gehen. Auch das Fangpflanzenverfahren ist anzuraten (s. Orig.) und Aussaat von Winterroggen Mitte Oktober. Düngung muß darauf abzielen, die jungen Pflanzen im Frühjahr schnell über die Altersstadien hinwegzubringen, in denen sie von den Älchen wesentlich beeinträchtigt werden, was mit 2—4 dz pro Hektar N-Dünger, besonders Salpeter, zu erreichen ist. Stalldünger ist auf nicht an Stockkrankheit leidende Früchte zu beschränken und Verschleppen von älchenhaltiger Erde sorgfältig zu vermeiden.

Versuche zur Bodendesinfektion wurden 1915 und 1916 vom Verf. in kleinem Rahmen angestellt mit Blausäure, die im Boden aus Zyannatrium entwickelt wurde. Ihre Wirkung war geradezu überraschend, während auf den unbehandelten Parzellen die Infektion auffallend stark war.

Redaktion.

Postelt, A., Der Getreidelaufkäfer, *Zabrus gibbus*.

(Wiener landwirtsch. Zeitung. Jahrg. 68. 1918. S. 87.)

Siegmund, G., Das Auftreten des Getreidelaufkäfers in Mähren. (Wiener landwirtsch. Zeitg. Jahrg. 68. 1918. S. 334.)

Skutecky, G., Das Auftreten des Getreidelaufkäfers in Mähren. (Wien. landw. Zeitg. Jahrg. 68. 1918. S. 387.)

Im Herbst 1917 trat der Schädling in Mähren massenhaft auf. Der einzige sichere Weg, um ihn zu verbannen, ist nach den langen Erfahrungen ein gründlicher Wechsel in der Fruchtfolge. In der Hanna tritt der Käfer stärker auf, da allgemein hier Roggen nach Gerste angebaut wird. In den höhergelegenen Gemeinden, wo der schwächere Boden eine derartige angreifende Fruchtfolge nicht verträgt und der Roggen nach Klee oder Kartoffeln bestellt wird, sieht man nirgends eine Schädigung der Winterung. Der Schaden, den die ausgeschlüpften Käfer durch Anfressen der noch in

der Milch befindlichen Körner verursachen, läßt sich leider nicht vermeiden. Die Angabe, die Lebensdauer der Larve des *Zabrus gibbus* dauere 3 Jahre, ist sicher falsch (nach Skutecky). Eduard Reich (Kloster-Hradisch) empfiehlt gegen den Schädling (die Larven) Bespritzen der Pflanzen mit Chlorkalk oder Schweinfurtergrün, Grosser (Berlin) ein solches mit einer Arsenikbrühe. Versuche mit Gasdämpfen sind noch nicht ausgeführt worden. Matouschek (Wien).

Zimmermann, H., Eine Wurzelerkrankung des Roggens infolge Frostes. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. S. 321—323.)

Durch wiederholtes Auftauen und Gefrieren wurden die Faserwurzeln der jungen Pflänzchen abgerissen, sie sehen wie benagt aus, so daß die Krankheitserscheinung an Tierfraß erinnert. Anwalzen der jungen durch Frost beschädigten Pflänzchen ist von guter Wirkung. Rippe (Breslau).

Potter, Alden A., Head smut of sorghum and maize. (Journ. Agric. Research. Vol. II. 1914. p. 339—372.)

Der Sorghum-Beulenbrand, *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc. Alpine, wurde zuerst 1868 in Ägypten auf Sorghum entdeckt. Er kommt auch auf Mais vor. Das Wachstum des Pilzes in künstlicher Kultur vollzog sich am besten bei 28—30°C. Sporen und Konidien widerstanden feucht und trocken Kältegraden von —26°C. Als Nährböden bewährten sich Mohrrüben-, Malzextrakt, Bierwürze- und Dextroseagar. Gelatine wurde leicht verflüssigt. In flüssigen Kulturen erhielt Verf. häufig sporenähnliche Körper von 7,5—12 µ Größe, die aber nur Spuren von Bestachelung aufwiesen. Auf Agar wurden solche Körper ebenfalls gelegentlich gebildet. Ihre Keimung konnte nicht beobachtet werden.

Der Pilz erzeugt häufig Sterilität des Blütenstandes und eigenartige Verbildungen desselben. Verf. verfolgte die Hyphen des Pilzes im Innern der Pflanze, zumal in den Blattknospen.

Die Versuche des Verf., ob durch die Abtötung der dem Saatgute anhaftenden Pilzsporen die Krankheit bekämpft werden kann, führten zu negativen Ergebnissen. Der Parasit wird nicht durch das Saatgut übertragen, sondern wird durch den Wind vom Boden auf die Keimpflänzchen verweht.

Obgleich der Pilz in den Tropen und Subtropen weit verbreitet ist, ist er in Nordamerika erst seit 35 Jahren bekannt. Da Bekämpfungsmethoden noch fehlen, muß man sich darauf beschränken, resistente Varietäten anzubauen. Als solche empfiehlt Verf. die Rasse „Milo“, welche gegen alle Brandarten immun sein soll.

Auf den beigegebenen Tafeln ist vom „Beulenbrand“ befallener Mais abgebildet, ferner sind Sorghum-Infloreszenzen mit Befall von *Sphaerotheca cruenta*, *Sphaerotheca sorghi* und *Sorosporium reilianum* dargestellt, schließlich sind Abbildungen von Reinkulturen des Sorghum-Beulenbrandes, auf Mohrrübenagar bei verschiedenen Temperaturen gezüchtet, solche auf Glukoseagar, Chlamydosporen und normale Sporen sowie Längsschnitte durch Blatt- und Blütenknospen gegeben.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Thellung, A., Neuere Wege und Ziele der botanischen Systematik, erläutert am Beispiele unserer Ge-

treidearten. (Mitteil. d. naturw. Gesellsch. Winterthur. Heft 12. 1917/18. S. 109—152.)

Uns interessiert hier nur das Verhalten der Weizen-Formen aus der Untergattung *Eutriticum* gegenüber Parasiten: *Triticum monococcum* L., das Einkorn, ist fast unempfindlich gegen die zwei parasitischen Rostpilze *Puccinia triticea* und *P. glumarum*, die den gewöhnlichen Weizen (*Tr. aestivum* = *vulgare*) sehr stark befallen. Der Bastard *T. monococcum* ♂ × *aestivum* ♀ ist für diese Pilze fast ebenso stark empfänglich wie die Mutterpflanze. Das gleiche gilt bezüglich der Schmarotzerpilze *Puccinia graminis* und *Erysiphe graminis*, gegen welche das Einkorn viel resistenter ist als die übrigen Weizenarten. Diese Tatsachen bestärken die auch auf anderem Wege gewonnene Ansicht von der systematisch-genetischen Sonderstellung des Einkorns.

Matouschek (Wien).

Caron von Eldingen, Physiologische Spaltungen ohne Mendelismus. (Deutsch. landw. Presse. 1919. S. 515—516.)

Mehrmals bemerkte Verf., daß bei einem Dickkopfweizen, hervorgegangen aus einem mit Steinbrandsporen infizierten Saatgute, mag letzteres gebeizt oder ungebeizt ausgesät werden, auch langjährige Pflanzen erwachsen, die nur auf der Abteilung mit ungebeiztem Samen brandig waren. Daher schließt er: Der Steinbrand ist nicht die Ursache der Verlängerung der Square head-Ähre, sondern nur langgestreckte Ähren werden von dem Pilze geschädigt. Er nimmt an: Es erfolgt eine physiologische Abspaltung, welche die Anfälligkeit begründet und auch die andere Ährenform; diese Spaltung hat mit morphologischer, nach Mendel verlaufenden Spaltung nichts zu tun. — In anderen Weizenformen des Square head-Typ beobachtete er Staubbrandbefall bei kolbigen wie bei langen Ähren.

Matouschek (Wien).

Palm, Bj., Eenige ziekten, waargenomen aan de tarwe op Java. (Mededeel. v. het Laborator. v. Plantenziekt. Instit. v. Plantenziekt. en Cultures. No. 34.) 4°. 22 S. 1 pl. u. 11 Textabbild. Batavia 1918. brosch. 0,50 fl.

Das Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel ließ 1916 Versuche über Weizenbau in Java anstellen, die in höheren Lagen in mancher Beziehung nicht ungünstig ausfielen, aber durch Pilzkrankheiten beeinträchtigt wurden. Verwendet wurden europäische und britisch-indische Weizensorten:

Besonders stark traten auf: *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr. (Tarwestuifbrand) u. *Gibberella Saubinetii* (Dur. u. Mont.) Sacc. = *Fusarium rostratum* App. u. Wollenw.), die eingehend beschrieben werden. Der Verlust durch *Ustilago* belief sich bei einigen Sorten auf 10—15%. während einige so gut wie nicht gelitten hatten. Der durch die *Gibberella* angerichtete Schaden belief sich nur auf 8—10% der Ernte; sie befällt aber auch den Mais. Es ist aber auch nötig, auf etwaiges Auftreten von *Fusarium* auf bereits in Java kultiviertem Reis, *Sorghum* usw. zu achten.

Weiter wurde vom Verf. die *Helminthosporium*-Krankheiten des Weizens geschildert, die durch *H. gramineum* (Rab.) Erikss. verursacht werden, über deren Verhalten in Java bisher aber noch nichts Sicheres zu melden ist, und durch *H. geniculatum* Tracy u.

Earle, über das auch noch wenig bekannt ist, das Verf. aber auch auf *Sorghum* und einem Grase in Buitenzorg gefunden hat.

Die *Nigrospora*-Krankheit, auf die Verf. weiter eingeht, wird wohl durch *Nigrospora javanica* Zimmerm. verursacht und stimmt mit den auf Kaffeebäumen beobachteten Erscheinungen ziemlich überein, abgesehen von kleinen Abweichungen bei den Konidienträgern. Sie kommt außer auf *Panicum* noch auf Reis und Mais in Jäva vor. Der bisher angerichtete Schaden ist gering.

Die Bekämpfung des *Ustilago tritici* und der *Gibberella Saubinetii* erfolgt in erster Linie durch die von Jensen erfundene und von Appel und Riehm ausgebaute Heißwassermethode, die Verf. eingehend schildert. In Java hat der damit behandelte Weizen in seiner Keimkraft nicht gleich gelitten, geht aber bald danach zurück infolge der Feuchtigkeit und hohen Temperaturen. Vielleicht bewährt sich hier die Sublimatmethode besser, wenn sie nach der vom Phytopatholog. Institut in Wageningen angegebenen Weise angewendet wird. Redaktion.

Frölich, Das Beizen des Saatweizens. (Ill. Landw. Zeitg. Jahrg. 35. 1915. S. 158—159.)

Gegenüber der Kühlschen Warnung vor der Formaldehydbeize weist Verf. darauf hin, daß die Wirkung der Kupfervitriolbeize keineswegs völlig sicher ist und daß nach den Versuchen von Müller und Molz das Formaldehyd entschieden den Vorzug verdient.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Kühl, Die Beizung des Saatweizens. (Ill. Landw. Zeitg. Jahrg. 35. 1915. S. 121—122.)

Vert. bespricht die üblichen Verfahren zur Beizung des Saatweizens, das Kupfervitriol- und das Formalinverfahren. Es dürfte sich empfehlen, dem sicheren Kupfervitriol den Vorzug zu geben. Auf jeden Fall ist die Verwendung 0,5proz. Formaldehydlösung verkehrt, durch sie muß ein Totbeizen des Getreides stattfinden, zumal der Landwirt nicht auf die Sekunde arbeiten kann wie der Chemiker im Laboratorium.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Hiltner, L., Über den derzeitigen Stand der Frage der Beizung des Getreidesaatgutes am 4. Juli 1918. (Landw. Jahrb. f. Bayern. Bd. 8. 1918. S. 173.)

Verf. hat mit anderen Vertretern der Organisation des Pflanzenschutzes über die Frage der Getreidebeizung eingehend beraten. Das Beizen des Weizens gegen Steinbrand mit Formaldehyd hat zwar hinsichtlich der Brandbekämpfung den gewünschten Erfolg, doch werden häufig Schädigungen der Keimfähigkeit beobachtet. Nach den Erfahrungen des Verf. ist „die unrichtige Durchführung der Formaldehydbeizung bei weitem die häufigste Ursache vorkommender starker Schädigungen“. Aber selbst bei genauer Einhaltung der Vorschrift ist eine Beeinträchtigung des Saatgutes nicht ausgeschlossen, wie die eingehenden Versuche Kieblings gezeigt haben. Verf. will das Eintauchen (15 Min.) des Saatgutes in Formaldehydlösung (0,1%) nur empfohlen wissen, wenn das Saatgut sich nicht als beizeempfindlich erweist. Für Bayern soll die Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz die Verpflichtung übernehmen, den Grad der Beizeempfindlichkeit festzustellen. — Zur gleichzeitigen Bekämpfung von Steinbrand und *Fusarium* empfiehlt Verf. das „Weizen-Fusariol“, das außer Sublimat geringe

Mengen Kupfer enthält. Mit „Uspulun“ konnte Verf. bei dem Benetzungsverfahren keinen Erfolg erzielen, dagegen hat dieses Mittel im Eintauchverfahren bei Versuchen von Müller und Molz sehr gut gewirkt. Das Uspulun verliert mit der Zeit seine Wirksamkeit, muß also frisch verwendet werden. Im allgemeinen verdienen nach Ansicht des Verf. die Quecksilberhaltigen Mittel vor den übrigen chemischen Beizmitteln den Vorzug. — Beide Brandarten der Gerste lassen sich mit Erfolg bekämpfen, wenn das Saatgut zunächst mit Heißwasser und dann mit Sublimoform oder Kupfervitriol behandelt wird. Der Erfolg ist aber nur sicher, wenn der Flugbrand durch die Einwirkung der erhöhten Temperatur vollständig vernichtet ist; „ist dies nicht der Fall, so kann die nachfolgende Beizung unter Umständen sogar das Auftreten des Flugbrandes wieder begünstigen“.

Verf. ist nicht für Einführung des Beizzwanges, befürwortet aber das Abhalten von Beizkursen. R i e h m (Berlin-Dahlem).

Hollrung, M., Das „Kälken“ des Sommerweizens. (Deutsche Landw. Presse. Jahrg. 46. 1919. S. 99.)

Verf. teilt das Ergebnis eines bisher noch nicht veröffentlichten, vor 20 Jahren von ihm ausgeführten Beizversuches mit. Der Weizen wurde 4, 8 bzw. 12 Std. in 0,5%, 0,3% CuSO₄ oder in Wasser getaucht, an der Luft getrocknet und dann ausgesät. Der „gekupferte“ Weizen blieb zuerst hinter dem „gewässerten“ zurück, doch verschwand der Unterschied allmählich. Die Zahl der ährentragenden Halme war am größten bei dem ganz unbehandelten und dem nicht über 4 Std. „gewässerten“ Sommerweizen, am geringsten bei dem mit CuSO₄ behandelten Weizen. Der Körnerertrag hatte unter der Kupfervitriolbeize ausnahmslos gelitten. Sowohl der „gekupferte“ als der „gewässerte“ Weizen lieferten weniger Stroh als der unbehandelte Weizen. Der Flugbrand wurde durch keine der angewendeten Methoden beseitigt, allerdings trat eine gewisse Verminderung ein; die Zahl der Flugbrandähren betrug im unbehandelten Weizen 127, nach 4-, 8- bzw. 12stündiger Kupfervitriolbeize 62, 27 bzw. 27 Flugbrandähren und nach 4-, 8- bzw. 12stündigem Quellen in Wasser 75, 101 bzw. 88 Flugbrandähren. Verf. hält es für möglich, daß ein Teil der infizierten Samen „infolge schwächerer Ausbildung unter dem Einfluß des Beizmittels unkeimfähig wird und damit als Brandträger ausscheidet“. „Es wäre aber auch denkbar, daß der Weizenflugbrand doch nicht ausschließlich durch einen inneren Brandkeim, sondern auch noch durch äußerlich dem Saatkorn anhaftende Sporen hervorgerufen wird.“ Die erste Deutung scheint dem Verf. zutreffender zu sein als die zweite. Ref. stimmt darin mit dem Verf. überein, daß die zweite Deutung nicht zutreffen dürfte, bezweifelt aber auch die Richtigkeit der ersten Deutung. Es liegen bisher noch keine Beobachtungen vor, die die Annahme rechtfertigen, daß von Flugbrand infizierte Samen von „schwächerer Ausbildung“ sind als gesunde Samen. R i e h m (Berlin-Dahlem).

Ranninger, Rudolf, Die Milch — kein Beizmittel für Weizen. (Wien. landwirtsch. Zeig. Jahrg. 69. 1919. S. 503.)

In Bauernkreisen erhält sich die Ansicht, die Milch sei ein vorzügliches Beizmittel für Weizen; ein Landwirt behauptete sogar, er beize mit Milch schon 40 Jahre und habe nie einen Brand bemerkt. Verf. stellte nun zur Prüfung dieser Ansicht Versuche auf 3 Parzellen an, so daß eine mit ungebeiztem Weizen, die andere mit Formaldehyd gebeiztem und die dritte mit

Milch gebeiztem Weizen bestellt wurde. Der verwendete Weizen war zu 40% mit Brand behaftet. In der Milch wurde der Weizen nach Schilderung des Landwirtes 2 Tage lang vor dem Anbau liegen gelassen. Nach 1 Std. war die Milch sauer. Der nichtgebeizte und der mit Milch gebeizte Weizen hatte je 50% Brand, der mit Formaldehyd gebeizte nicht eine einzige Brandähre!

M a t o u s c h e k (Wien).

Smith, Erw. F., A new disease of wheat. (Journ. agric. Res. Vol. 10. 1917. p. 51—53. 5 plat.)

Seit 1902 ist die Krankheit im Staate Indiana beobachtet worden, 1915 in Kansas, 1917 in Texas, Oklahoma, Kansas, Arkansas, Missouri und den angrenzenden Staaten. Die Merkmale der Krankheit des Weizens sind: Auf den Spelzen gleichlaufende, längliche, ± tief schwarze Streifen, oben häufiger als unten. Im Innern die Spitzen in den den Streifen entsprechenden Stellen dunkel gefleckt und von Bakterien durchzogen; oft sind auch Pilze vorhanden. Spindel und Halm später schwarz und braun gefleckt. Die Körner sind mit Höhlen, die Bakterien enthalten, versehen, oder sehen verschrumpft aus. Deshalb werden die Ähren verkleinert, die Ernte ist eine geringere. Man verwende Saatgut von Feldern, auf denen diese Krankheit nicht herrschte. Man darf die Felder nicht mit dem Mist düngen, der von Tieren her stammt, die mit von dieser Krankheit befallenem Stroh gefüttert oder gestreut wurden. Man halte solche Tiere überhaupt von den Weizenfeldern fern.

M a t o u s c h e k (Wien).

Åkerman, Å., Jakttagelser rörande stråfusarios på vår-vete sommaren 1917. [Beobachtungen über Halmfusariose an Sommerweizen 1917.] (Sverig. Utsädesf. Tidskr. Bd. 28. 1918. p. 82—89.)

Fusarium culmorum verursachte 1917 in Süd- und Mittelschweden an Hafer und Sommerweizen eine Fußkrankheit. Das Saatgut stammte von der vorherigen Ernte, die infolge reichlicher Herbstniederschläge sehr schwer durch *Fusarium* angesteckt war. Die verschieden stark angegriffenen Sommerweizensorten, speziell zu Svalöf wachsend, werden aufgezählt. Man machte von anderer Seite die Beobachtung, daß schwächere Pflanzen von *Fusarium* schwerer befallen werden als kräftigere. Dies hat Verf. bestätigen können, aber es sind an dieser Erscheinung nicht Schuld die ungleichmäßige Bodenbeschaffenheit oder ein Zusammenhang zwischen der Reifezeit der Sorten und deren Widerstandsfähigkeit gegen Fusariose. Er denkt an folgendes: Die Blüten und Körner sind bei gewissen Sorten aus morphologischen oder physiologischen Gründen einer Infektion weniger ausgesetzt als bei anderen. Wenn auch die Zahl infizierter Körner bei den verschiedenen Sorten dieselbe ist, so werden doch die aus denselben entstandenen Pflanzen infolge der eventuell differierenden Widerstandsfähigkeit der Sorten in sehr ungleichem Grade beschädigt. Nur direkte Infektionsversuche werden festlegen, ob eine spezifische Widerstandsfähigkeit der Sorten vorhanden ist.

M a t o u s c h e k (Wien).

Duysen, Wurzelbrand im Weizenschlage. (Illustr. landw. Zeitg. 1919. S. 372—373.)

Inmitten eines normalen Weizenbestandes traten Nester von Pflanzen auf mit weißgelber Farbe. Ursache: der Halmbrecher *Leptosphaeria culmifraga*. Die Festigkeitselemente des Halmes werden zersetzt,

beim Wind und Regen bricht er ab. Es handelt sich um eine Fußkrankheit; die zurückgebliebenen Stoppeln/ beherbergen den Pilz als Saprophyten; man muß sie tief unterpflügen, damit der Pilz nicht fruktifiziere. Der verseuchte Boden darf die nächsten Jahre keinen Roggen oder Weizen tragen. Direkte Bekämpfungsmittel unbekannt, aber man trachte das Getreide zu kräftigen, also widerstandsfähiger zu machen. M a t o u s c h e k (Wien).

Kirby, R. S., and Thomas, H. E., The take-all disease of wheat in New York State. (Reprint. fr. Science. N. Ser. Vol. 52. 1920. p. 368—369.)

Obige, im Juli 1920 in East Rochester, New York, aufgetretene Krankheit des Winterweizens erwies sich als durch *Ophiobolus graminis* Sacc. verursacht. Die befallenen Pflanzen blieben im Wachstum zurück und starben vorzeitig ab, desgleichen die in einigen Fällen gebildeten sekundären Halme. Die Wurzeln waren verfault und brachen beim Herausziehen der Pflanzen nahe der Halmbasis ab; die unteren Internodien waren dunkel oder ganz schwarz, von einem dickwandigen, braunen Myzel umhüllt. Perithezien zahlreich. Die Infektionsquelle ließ sich nicht feststellen. Nach dem Urteile von Dr. W. B. Brierly in Rothamsted und Prof. E. Foëx in Paris ist sicher *Ophiobolus graminis* der Erreger der Krankheit.

R e d a k t i o n.

Stadler, Jack, Pflanzenzüchtung und Rostbekämpfung. (Georgine. Jahrg. 10. 1917. S. 459.)

Der einzige Weg, der Aussicht auf Erfolg bei der Rostbekämpfung hat, ist der, Getreidesorten zu züchten, die für Rost nicht empfänglich sind.

Verf. ging von Noes Sommerweizen und den darin entstandenen Variationen, die jedenfalls auch wilde Kreuzungen mit Landweizen umfaßten, aus. Seit 1910 wurden nicht nur die von Rost befallenen Einzelpflanzen, sondern die ganzen Stämme ausgeschieden. Verf. erzielte vollständig rostfreie Stämme, die gleichzeitig von gutem Ertrage und guter Qualität sind.

Bei den Vegetationsbeobachtungen wurde vor allem auf das Wachstum der Blätter, auf die Färbung, auf die Zahl der befallenen Pflanzen sowie auf die Rostbeschaffenheit gesehen. Mit Rücksicht auf das Ziel „Rostfrei“ mußten auch gute Stämme ausgemerzt werden. In dumpfer Lage kam der Erfolg der Züchtungen des Verf. besonders deutlich zum Ausdruck: Neben stark von Rost befallenen Sorten vollständig rostfreie Stämme.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Grabner, E., Hozzászolás a ruabúzarozsda Kérdéshez. [Über die Rostkrankheit des Weizens.] (Köztelek. 1914. p. 4.)

Manche der aus dem ungarischen Landweizen isolierten Formen zeigen eine geringe Rostempfindlichkeit. Dies sowie die neuerdings von Nilsson-Ehle gemachten Erfahrungen auf dem Gebiete der Bastardierung geben die Möglichkeit, die Rostkrankheit des Weizens zu bekämpfen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Carleton, M. A., A serious new Wheat Rust in this Country. (Science. Vol. 42. 1915. p. 58—59.)

Im Staate Arizona fand man im Mai 1915 *Puccinia glumarum* Eriks. et Henn. auf mehreren Sorten des Weizens; zu gleicher Zeit auch auf *Hordeum murinum* in S.-Kalifornien, ferner im gleichen Jahre in Oregon, Idaho und Washington an verschiedenen Orten in Menge, während

sie in Montana und Utah bisher nur selten ist. In diesen Staaten war die *Puccinia* auch auf Gerste und einer wilden Grasart bemerkbar. — Dies sind die ersten Funde des genannten Schädling für Nordamerika. In Europa ist ja die genannte Pilzart weit verbreitet. **Matouschek** (Wien).

Vestergaard, H. A. B., Gulrustens Virkning paa Udolyttet af jorskellige Hvedesorter. [Die Wirkung des Gelbrostes auf den Ertrag verschiedener Weizensorten.] (Tidskr. f. Planteavl. Bd. 22. 1915. p. 110—115.)

38 neue Linien, von Bastardierungen zwischen einigen älteren Winterweizensorten gewonnen, und 3 alte Sorten wurden daraufhin geprüft, welchen Einfluß Angriffe des Gelbrostes auf den Korn- und Strohertrag ausüben. Messung des Rostanfalles vom Maximumangriffe Mitte Juni; mit 0-Punkten bezeichnete Verf. den Mangel an Rostflecken oder das bloß vereinzelt Auftreten derselben, mit 5 Punkten dasjenige Verhalten, wo die Hälfte der Blattfläche durch den Rost zerstört war. Es ergaben sich 4 gleich große Gruppen:

Gruppe	Rost, Punkte	Ernte, ½ kg pro ha	
		Körner	Stroh
I.	0,0—0,3	33,3	65,3
II.	0,6—1,0	32,5	63,7
III.	1,3—2,3	30,1	59,9
IV.	2,5—4,7	25,9	56,1

Der Unterschied an Rostempfindlichkeit erwies sich als weit größer zwischen den neuen Sorten untereinander, als zwischen den Elternsorten. **Matouschek** (Wien).

Müller, H. C., u. Molz, E., Über das Auftreten des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) am Weizen in den Jahren 1914 und 1916. (Fühl. Landw. Ztg. Bd. 66. 1917. S. 42—55.)

Die vorliegenden Beobachtungen gelten für den Bezirk der Pflanzenschutzstation Halle. Ein Vergleich des Auftretens von *Puccinia glumarum* mit den Witterungsverhältnissen machte es wahrscheinlich, daß durch kühle Nächte und geringe Feuchtigkeit im April und Mai 1914 und 1916 eine Prädisposition des Getreides für den Pilzbefall geschaffen wurde, dessen Entwicklung wiederum durch kühle Nacht- und hohe Tagestemperaturen gefördert wurde. Daß der Befall auf schwerem Boden geringer war als auf trockenem, mag ebenfalls durch die erwähnten Witterungsverhältnisse bedingt sein, ebenso die Tatsache, daß bei Zuckerrüben als Vorfrucht geringere Schäden auftraten als bei Getreidefrucht oder Luzerne als Vorfrucht: Die Tiefkultur des Bodens dürfte in ersterem Falle durch Regelung der Wasserökonomie günstig gewirkt haben. Allgemeingültigkeit kommt diesen Beobachtungen kaum zu.

Frühe Winterweizensorten zeigten sich im allgemeinen anfälliger als späte. Besonders widerstandsfähig war Rivetts Bearded, besonders anfällig die Squarehead-Zuchten. Kali- und Phosphorsäuredüngung erhöhen die Widerstandsfähigkeit; für Stickstoffdüngung konnten keine eindeutigen Beobachtungen gemacht werden. **Rippel** (Breslau).

Müller, H. C., u. Molz, E., Über den Steinbrand des Weizens. (Fühlings Landw. Zeitg. Jg. 63. 1914. S. 204—214.)

Verff. berichten zunächst über Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes beim Winterweizen. Sie prüften zwei neue Mittel, den Paraformaldehyd als Trockenbeize und Allylalkoholdämpfe (ohne Erwärmung) als Dämpfebeize, ferner Naphtol, Schwefelkalium, Kresol, Phenol, Kalilauge und Schwefelsäure u. dgl. Wie im vorigen Jahre, so erzielten Verff. auch im Berichtsjahre gute Erfolge mit 2-proz. Kalilauge und 2-proz. Salpetersäure. Nahezu befriedigend wirkte 1-proz. Kupfervitriollösung, in die das Getreide 5 Minuten lang eingetaucht wurde. Gute Beizwirkung wurde durch $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ -proz. Lösung des 40-proz. Formaldehyds mit Zusatz von 3 Proz. Leinölschmierseife erzielt, in die das Getreide 15 Minuten lang eingetaucht wurde. Die übrigen Beizmittel sind weniger zu empfehlen. Zur Bekämpfung des Stein- und Flugbrandes beim Sommerweizen leistet die Formaldehydmethode mit nachfolgendem Vorquellen in Wasser und Heißwasserbehandlung gute Dienste.

Über den Einfluß der Saatzeit auf den Steinbrandbefall sprechen Verff. folgendermaßen sich aus: Der Satz, daß der Steinbrandbefall des Weizens durch niedrige Temperatur zur Zeit der Saat wesentlich erhöht wird darf nur mit Einschränkung, unter besonderer Beachtung der Minimumtemperaturen für die Keimung der Brandsporen und des Getreides gelten.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Müller, H. C., u. Molz, E., Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes bei dem Winterweizen mittels des Formaldehydverfahrens. (Fühlings landw. Zeitg. Jahrg. 63. 1914. S. 742—752.)

Über das Tauchverfahren äußern sich Verff. auf Grund zahlreicher Versuche dahin, daß die Formaldehyd-Beizflüssigkeit ohne Einbuße ihrer Wirkung vielfach (in ihren Versuchen bis 18mal) benutzt werden kann, sofern ständiger Ersatz der durch das gebeizte Saatgut entnommenen Flüssigkeit durch eine gleiche Lösung erfolgt und, soweit das bis jetzt zu übersehen ist, zwischen der ersten und letzten Benutzung nur ein Zwischenraum von wenigen Stunden liegt.

Das Benetzungsverfahren ergab weit weniger gute und weniger sichere Resultate als das Tauchverfahren. Die D e h n e s c h e Desinfektionsmaschine arbeitet gut und sicher, die Desinfektion war befriedigend, wenn auch die Beizwirkung hinter der des Tauchverfahrens zurückstand.

Die Überlegenheit des Formaldehyds als Saatgutbeize gegenüber dem Kupfervitriol liegt hauptsächlich in der geringeren Schädigung der Keimfähigkeit des damit gebeizten Saatgutes. Der Formaldehyd konnte auch noch bei ausgewachsenem Weizen ohne erhebliche Schädigung der Keimfähigkeit in Anwendung kommen, während die Kupfervitriolbeize, besonders bei Anwendung des K ü h n s c h e n Verfahrens, in dieser Richtung sehr nachteilig gewirkt hat.

In der leichten Möglichkeit einer Nachinfektion nach erfolgter Beize liegt die schwächste Seite der Formaldehydbehandlung. Ein vorschriftsmäßig mit Formaldehyd gebeizter Weizen kann eine sehr brandige Ernte hervorbringen, wenn der gebeizte Weizen wieder in Säcke kommt, die vorher brandigen Weizen enthielten, das heißt wenn das vorher brandige und dann gebeizte Saatgut wieder in seine eigenen Säcke zurückkommt, ohne daß diese vorher durch Eintauchen in die Beizflüssigkeit desinfiziert wurden.

Ebenso wie die Säcke ist auch die Säemaschine, durch die vorher brandiges Saatgut gelaufen war, geeignet, die Wirkung der Formaldehydbeize abzuschwächen. Eine Desinfektion des Kastens der Säemaschine genügt nicht, es müssen auch die Fallröhren dieser unterworfen werden, einerlei ob im Jahre vorher oder im gleichen Jahre brandiges Getreide durch die Maschine gelaufen ist. Im Boden ist Neuinfektion weniger zu befürchten, da Weizen auf Weizen nirgends gebaut wird.

Der Parafomaldehyd kommt zur Saatgutbeize nicht in Betracht, da trotz starker Schädigungen der Keimfähigkeit nur mangelhafte Erfolge erzielt wurden.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Appl, Joh., Saatzeit und Steinbrandbefall des Weizens. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österr. Jg. 18. 1915. S. 45.)

Die Versuche haben eine Bestätigung der seinerzeit von H e c k e entdeckten Tatsache gebracht, daß die Keimung des Weizens bei tiefer Temperatur, d. h. spätem Anbau im Herbst, einen hohen Prozentsatz an Brandpflanzen ergibt. Während die am 28. August angebaute, mit keinerlei Beizmittel behandelte Parzelle bloß einen ganz geringen Steinbrandbefall (weniger als 1 Proz.) aufweist, waren die Ähren der am 4. Oktober angebauten Parzelle zu 35 Proz. vom Steinbrand befallen. Auch bei den mit gebeiztem Saatgut (Kupferkalkbrühe, Formalin, Sublimat) bebauten Parzellen trat diese Erscheinung, wenn auch weniger deutlich, zutage, denn die mit behandeltem Saatgut am 28. August bebauten Parzellen blieben vollständig steinbrandfrei, während sich bei dem späteren Anbau trotz der ausgezeichneten Wirkung der Beizmittel doch einige Brandähren zeigten. Weiter wurde gefunden, daß die Formalinbeize die Keimfähigkeit des Saatgutes nicht, wenn dieses gleich nach der Beizung angebaut wird, beeinträchtigt, während bei längerer trockener Aufbewahrung des gebeizten Saatgutes (im vorliegenden Falle 1½ Monate) die Keimfähigkeit stark zurückgeht. Da sich nun in der Literatur hier und da Stimmen verlauten ließen, welche die Richtigkeit der Behauptungen H e c k e s anzweifeln und nach anderweitigen einwandfreien Versuchen Ende November angebaute Weizen geringere Brandprozente lieferte als im Oktober angebaute Weizen, so hat der Verf. weitere Versuche über den Einfluß der Saatzeit auf den Steinbrandbefall ausgeführt und die Anbauzeiten in Intervallen von etwa je 10 Tagen vom 26. August bis zum 10. Dezember, also bis in den Winter hinein, ausgedehnt. Der zu den Versuchen verwendete Weißweizen wurde mit einer überschüssigen Menge von Brandpulver vermischt. Aus den Versuchen ergibt sich nun, daß der Brandbefall mit abnehmender Temperatur bis zum 20. Oktober zunimmt, dann aber immer geringer wird (auf Tonboden) und auf Kalkboden am 10. Dezember überhaupt ausgeblieben ist. Es ist nun die Annahme berechtigt, daß der Weizen noch bei einer so tiefen Temperatur zu keimen imstande ist, bei welcher die Sporen des Steinbrandes entweder überhaupt nicht mehr keimen oder doch das Vermögen verlieren, in die Weizenkeimpflanzen einzudringen. Aus weiteren Beobachtungen ergibt sich eine in die Augen springende Abhängigkeit des Brandbefalles von der Niederschlagsmenge; Mangel an Bodenfeuchtigkeit hat stets ein langsames Keimen und infolgedessen höhere Brandprozente zur Folge, hingegen nehmen die Brandprozente bei reichlichen Niederschlägen zusehends ab, um schließlich ganz zu erlöschen. Daraus folgert der Verf., daß für den Steinbrandbefall die Bodenfeuchtigkeit eine

noch höhere Bedeutung hat als die Temperatur während der Keimung. Praktische Landwirte erklären ja auch, daß der Steinbrandbefall bloß von der Witterung abhängt und daß oft trotz Aussaat eines brandigen Weizens ein brandfreier Weizen geerntet worden ist. Stift (Wien).

Appel, Otto, Die Bekämpfung des Steinbrandes. (Hannov. Land- u. Forstw. Zeitg. Jahrg. 69. 1916. S. 760—761.)

In diesem Jahre trat viel Steinbrand auf. Es empfiehlt sich daher dringend, alles zu tun, was ein noch stärkeres Auftreten im nächsten Jahre verhindern kann. Verf. schlägt folgendes vor:

Brandiger Weizen darf in der Nähe von Feldern, die Winterweizen aufnehmen sollen, nicht gedroschen werden. Brandiges Stroh darf — etwa zum Bedecken von Rüben bei Frost — nicht auf Felder gebracht werden, die mit Winterweizen bestellt werden sollen. Auch frischer, nicht ordentlich vergorener Dünger, der aus Ställen kommt, in denen brandhaltiges Stroh zum Einstreuen oder zur Fütterung benutzt worden ist, kann den Brand übertragen. Die größte Gefahr für die Verbreitung des Steinbrandes bildet brandiges Saatgut. Da Kupfer jetzt zu anderen Zwecken gebraucht wird, empfiehlt es sich, durch Waschen mit Wasser das Saatgut zu reinigen. Der Erfolg kann durch Benutzung lauwarmen Wassers erhöht werden. Besser als Wasser ist Formalin ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ l der käuflichen Lösung auf 100 l Wasser), in dem man das Getreide $\frac{1}{2}$ Stunde beläßt. Wo heißes Wasser oder Dampf zur Verfügung steht, bringt man das Saatgut 5—10 Min. in Wasser von 54—56° C. Noch wenig Erfahrungen liegen mit dem Peroxid vor. Gute Erfolge wurden mit den quecksilberhaltigen Mitteln erzielt, wie Sublimoform und Uspulun. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Hiltner, L., u. Korff, G., Prüfung verschiedener Beizmittel gegen den Steinbrand des Weizens. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1916. S. 90—96, 111—114.)

Die kgl. agrikulturbotan. Anstalt in München stellte ein „Weizenfusariol“ her, das aus dem Fusariol unter Zusatz von Kupfervitriol besteht. Es wirkte sehr gut. Sonst wirkten gut Formaldehyd und Sublimoform. Das Formaldehyd-Tauchverfahren beeinträchtigte den Ertrag. Die übliche Kupfervitriolbeizung nach Kühn und „Uspulun“ befriedigten nicht. Die Heißwasserbehandlung für sich allein und „Corbin“ versagten.

Matouschek (Wien).

Kirchner, O. v., Über die verschiedene Empfänglichkeit der Weizensorten für die Steinbrandkrankheit. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. S. 17—25.)

Die Versuche wurden mit 360 Weizensorten, wovon 241 Winter- und 119 Sommerfrüchte, ausgeführt. Sehr widerstandsfähig erwiesen sich z. B. Hohenheimer Nr. 77, Fürst Hatzfeld, und noch Cimbals Fürst Hatzfeld. Alle drei gehören zur var. *velutinum* Schübl. Doch zeigen andere Fälle, „daß man von der Brandfestigkeit einer Sorte keineswegs auf ein gleiches Verhalten der zunächst verwandten, insbesondere der zur gleichen botanischen Varietät gehörigen Sorten schließen darf“. Auch einmalige Brandfestigkeit darf nicht zu allgemeinen Schlüssen verleiten, da die Empfänglichkeit von äußeren Einflüssen, Temperatur und Aussaatzeit beispielsweise, abhängig ist. Jedenfalls aber ist „die Empfänglichkeit gegen Brand eine konstante“ (also erbliche) „Sorteneigentümlichkeit, die aber bei den ein-

zelenen Sorten in verschiedenem Grade von anderen Umständen beeinflusst wird“.

Beziehungen zwischen Keimungsgeschwindigkeit und Triebkraft der Keimpflänzchen zur Empfänglichkeit bzw. Widerstandsfähigkeit konnte Verf. nicht auffinden, ebensowenig wie sich anatomische Anhaltspunkte ergaben. Doch konnte festgestellt werden, daß die widerstandsfähige Sorte Fürst Hatzfeld einen etwas höheren Säuregehalt hat als die morphologisch sehr nahestehende, aber sehr anfällige Sorte Richmonds Riesen.

Rippel (Breslau).

Ehrenberg, Zur Frage der Beizung des Winterweizens gegen Steinbrand. (Fühlings landw. Zeitg. Jahrg. 67. 1918. S. 425.)

Für 2 Zentner (100 kg) Getreide verwendete Verf. 50 g Uspulun in 8 l Wasser, das Getreide blieb 7 Std. bedeckt im Haufen liegen. Es versagte bei diesem Benetzungsverfahren zwar das Mittel nicht, hat aber nicht genug geleistet. Daher empfiehlt er für das jetzt im Handel befindliche Uspulun (mit 20% Chlorphenolquecksilbergehalt) der Praxis nur das Tauchverfahren. Ob das gesunde Saatgut durch die Beize bezüglich des Ertrages eine Erhöhung bringt, kann wohl vorkommen, aber man sei vorsichtig, da auch andere Faktoren eine Rolle spielen könnten. Eine Verbeizung bei stärkerer Konzentration des Mittels ist nicht leicht zu befürchten

Matouschek (Wien).

Lind, J., Forsøg med Midler med Hvedens Stinkbrand. [Versuche mit Mitteln gegen Weizensteinbrand.] (Tidskr. f. Planteavl. Bd. 24. 1917. S. 357.)

Die Ergebnisse der seit dem Jahre 1908 ausgeführten Versuche werden folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Saatweizen, der ganze Brandkörner enthält, kann gebeizt werden:
 - a) entweder indem man ihn in ein Gefäß mit der Beizflüssigkeit (0,1% Formaldehyd oder 0,5% CuSO_4) schüttet, umrührt und abschöpft (Kühns Methode),
 - b) oder indem man den Weizen in kleinere Mengen (à 5 kg) teilt und mit den Händen 5 Min. lang in derselben Flüssigkeit gut durcharbeitet und abschwemmt.
2. Saatweizen, der nicht ganze Brandkörner enthält, kann gebeizt werden:
 - a) entweder indem man das Saatgut in flache Haufen bringt und unter fleißigem Umschaukeln mit 0,1% Formaldehydlösung oder 1% CuSO_4 -Lösung überbraust, 15 kg auf je 100 kg Saatgut. Nachdem das Saatgut völlig befeuchtet ist, wird es 12 Std. mit Säcken zugedeckt, die mit der Beizflüssigkeit gut angefeuchtet sind,
 - b) oder durch 5 Min. langes Eintauchen in Wasser von 55° C.
3. Sowohl der mit CuSO_4 als der mit Formaldehyd behandelte Weizen kann nach der Behandlung durch Berührung mit infizierten Gegenständen jeder Art angesteckt werden, oder auch durch frische Brandsporen, die im Herbst auf dem Feld verbreitet sind; der mit Formalin behandelte Weizen wird noch leichter infiziert als der gekupferte.
4. Alle in Dänemark gebauten Weizensorten werden gleich leicht infiziert.
5. Versuche über den Ertrag in den Jahren 1912–1913 zeigten, daß „Tystofte-Kleinweizen“ ohne ganze Brandkörner, der bei der Aussaat der ca. 45% Brandpflanzen ergab, durch Behandlung mit 0,1% Formaldehyd oder 1% CuSO_4 so gut wie brandfrei blieb. Gleichzeitig stieg der Kornertrag von

33 kg pro ha bis 40 hkg bei dem gekupferten und bis 41 hkg bei dem mit Formalin behandelten Weizen. Der Strohertrag verhielt sich ganz unverändert.
Riehm (Berlin-Dahlem).

Müller, H. C., u. Molz, E., Ergebnisse unserer letztjährigen Beizversuche mit Uspulun gegen den Steinbrand des Winterweizens. (Deutsch. landw. Presse. 1918. S. 435.)

Uspulun hat bei Anwendung des Tauchverfahrens nicht ganz befriedigt (4% Steinbrandbefall), bei Anwendung des Benetzungsverfahrens, selbst bei Anwendung erhöhter Mengen von Beizflüssigkeit und erhöhter Konzentration, ganz versagt (30% Steinbrandbefall). Nach Angaben der Verf. scheint das Mittel übrigens auch in der Praxis mehrmals versagt zu haben. Ein Verbeizen ist aber nicht leicht möglich — und das ist ein Vorteil.

Matouschek (Wien).

Lang, W., Über die Beeinflussung der Wirtspflanze durch *Tilletia tritici*. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1917. S. 80—99.)

Die vorliegenden Beobachtungen wurden an der für Befall durch *Tilletia tritici* sehr anfälligen Sorte Strubes Dickkopfweizen, der vor der Aussaat mit Brandstaub geschüttelt wurde und teils gebeizt, teils ungebeizt blieb, gemacht. Die erkrankenden Pflanzen zeichneten sich durch merkbare Wachstumshemmung (gegenüber gesunden wie 2 : 3) aus.

Dann konnte die auffallende Beobachtung gemacht werden, daß die brandigen Pflanzen auch starken Befall durch *Puccinia glumarum* aufwiesen, obwohl diese Weizensorten sehr widerstandsfähig gegen Gelbrost sind. Das zeigte sich nicht nur bei verschiedenen Pflanzen, sondern auch bei den verschiedenen Sprossen einer und derselben Pflanze, wenn, wie es öfter vorkommt, die ältesten Sprosse vom Brandpilz verschont blieben, die späteren aber erkrankten: dann trat der Gelbrost ebenfalls nur an den brandkranken Sprossen, dort aber stets, auf. Es können also keine zufälligen Ernährungsunterschiede für diese Erscheinung verantwortlich gemacht werden.

Verf. suchte nun die Ausbreitung des Pilzes innerhalb der heranwachsenden Pflanze kennen zu lernen; aus der Literatur läßt sich wenig darüber ersehen, da die dort vorliegenden Beobachtungen teils von *Urocystis*, teils von *Ustilago* auf die Brandpilze verallgemeinert sind. In den jüngsten Ährchenanlagen finden sich nur äußerst wenig Pilzhyphe, die interzellular verlaufen und keine Haustorien zeigen; sie finden sich in der Achse der Ähre, meist etwas seitlich und senden Abzweigungen in die Anlagen der Ährchen. In der ganzen übrigen Weizenpflanze ist keine Spur mehr vom Pilz zu entdecken. In den jungen Fruchtknoten finden sie sich am Grund der Integument-, zwischen diesen und auch zwischen den Zellen der innersten Schicht der Fruchtwandung; wie sie dahin gelangt sind, ist dann nicht mehr festzustellen.

Aus dieser dürftigen Ausbildung des Pilzes ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, daß es nicht Nahrungsmangel ist, der das Zurückbleiben im Wachstum verursacht. Verf. macht dafür eine chemische Wirkung der Abbauprodukte des Schmarotzers auf die Tätigkeit der assimilierenden Zellen verantwortlich, wodurch auch die Disposition für den Befall durch Gelbrost geschaffen würde.

Rippel (Breslau).

Müller, H. C., u. Molz, E., Weitere Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes beim Winterweizen in den Jahren

1914/15 und 1916/17. (Fühlings landwirtsch. Zeitg. Jahrg. 66. 1917. S. 417—427.)

Durch ihre Versuche suchten Verff. die Sicherheit des Benetzungsverfahrens beim Beizen zu verstärken, und zwar 1. durch Erhöhung der üblichen Menge der Beizflüssigkeit, 2. durch Erhöhung der Benetzungsfähigkeit der Beizflüssigkeit und 3. durch Zusatz von Kupfervitriol zur Formaldehydlösung. Aus ihren Ergebnissen sei folgendes angegeben:

Die Kühn'sche Kupfervitriolbeize ist beim 16stündigen Einlegen in eine $\frac{1}{2}$ proz. Kupfervitriollösung sehr wirksam gegen Steinbrand, aber sehr schädlich für die Keimfähigkeit, wogegen selbst eine Herabminderung der Beizdauer auf 12 Std. nichts half. Dagegen ist Kupfervitriol, in 1proz. Lösung 5 Min. eingetaucht, wirksam und dabei unschädlich.

Das Tauchverfahren in Formaldehydbeize bei Verwendung von $\frac{1}{2}$ l Formaldehyd auf 100 l Wasser war wirksam, schädigte aber die Keimfähigkeit, was bei 5 Min. langer Beizdauer wegfiel. Die Dauer des Eintauchens war für den Beizerfolg von geringem Belang, bestimmt aber sehr wesentlich die Schadengröße mit. Der Stand der Parzellen des Saatgutes, bei dem die Butten beim Tauchverfahren nicht abgeschöpft worden waren, war viel besser als in denen mit abgeschöpftem Saatgut; wahrscheinlich, weil die Beizflüssigkeit durch das starke Rühren während des Abschöpfens intensiver auf das Saatgut als bei ruhiger Lagerung in der Flüssigkeit eingewirkt hat.

Der weitere Ausbau des Benetzungsverfahrens bei Verwendung von Formaldehyd ergab bei einer Erhöhung der Beizflüssigkeitsmenge statt der bisher üblichen 3—4 l, auf 9—10 l ($\frac{1}{4}$ l Formaldehyd auf 100 l für 1 dz Weizen) recht befriedigende Erfolge. 1stündige Bedeckung des benetzten Saatgutes hatte den besten Beizerfolg, der auch durch Zusatz von Leinölseife nicht erhöht wurde.

Da mit Formaldehyd gebeizter Weizen, wenn er nachher in brandsporenhaltige Säcke eingefüllt wird, eine brandige Ernte ergeben kann, empfiehlt sich Zusatz von 1% (—2%) Kupfervitriol zur Beizflüssigkeit. Beize mit Formaldehyd + Sublimat bot keine wesentlichen Vorteile, wogegen $\frac{1}{2}$ ‰ Sublimat + 1% Kupfervitriol sehr gut wirkte. Auch Uspulun hat sich beim Tauchverfahren bewährt, während es beim Benetzungsverfahren im Beizerfolg versagte.

Redaktion.

Naidenoff, W., Das Auftreten des Steinbrandes im bulgarischen Weizen. (Rev. d. l'Institut. de recherc. agronom. en Bulgar. T. 1. 1920. p. 304—306.)

34 Weizenproben — 1914 Rekotte von 14 verschiedenen Bezirken des bulgarischen Reiches genommen — wurden auf *Tilletia laevis* Kühn untersucht. Gemengteile waren 14,54%, darunter 1,2% Sporen dieses Pilzes. Beobachtet wurden die Sporen nur in 26 Proben. 1,22 Gewichtsprozent Sporen gab es, mit einem Minimum von 0,02% und einem Maximum von 6,4%.

Matouschek (Wien).

Rammelsberg, E., Eine Gefahr für unseren Weizenbau. (Deutsch. landw. Presse. Jahrg. 46. 1919. S. 529.)

Flächen von 50—60 von Hundert Befall mit dem Steinbrande *Tilletia tritici* sind 1919 keine Seltenheit in Deutschland gewesen. Dadurch, daß beim gemeinsamen Drusche mit gemieteten Dreschmaschinen

eine erhebliche Ansteckungs- und Verbreitungsgefahr zu befürchten ist, muß man der Bekämpfung des Brandes erhöhte Aufmerksamkeit schenken.

M a t o u s c h e k (Wien).

Appel, O., u. Pape, Prüfung von Beizmitteln zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes. (Mitt. a. d. Biol. Reichsanst. Heft 17. 1919. S. 6.)

Formaldehyd tötet in 0,2proz. Lösung bei ½stündiger Einwirkung Sporen von *Tilletia tritici* ab; bei ¼stündiger Beizung mit 0,2proz. sowie ¼- und ½stündiger Beizung mit 0,1proz. Formaldehydlösung wurde die Keimfähigkeit nur um 3—4 Tage verzögert. — Hennings Parasitenvertilgungsmittel vermochte die Brandsporen selbst bei 4stündiger Einwirkung 0,1proz. Lösung nicht einmal in ihrer Keimfähigkeit zu beeinflussen, während der Weizen bereits nach 2stündiger Einwirkung geschädigt wurde. Auch Furfurol, Senföl und Ferrozyannatrium und Ferrozyankalium kommen als Beizmittel kaum in Frage. Uspulun wirkte so gut, daß die zuweilen beobachtete mangelhafte Wirkung wohl auf die Technik der Anwendung des Mittels zurückzuführen ist.

R i e h m (Berlin-Dahlem).

Müller, H. C., Molz, E., Schröder, D., u. Tänzer, E., Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes beim Winterweizen im Vegetationsjahr 1918/19. (Deutsch. landw. Presse. Bd. 46. 1919. S. 491—492.)

Die Resultate von Beizversuchen zur Steinbrandbekämpfung des Weizens werden in Tabellen niedergelegt. Der Befall ist je nach dem Aussaatgut verschieden, durch welches auch die Wirkung der verschiedenen Präparate beeinflußt wird. Alle Beizmittel haben je nach der genannten Zeit verschieden gut gewirkt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Hiltner, L., Über die Ursachen des vermehrten Auftretens des Steinbrandes des Weizens und die gegen ihn zutreffenden Maßnahmen. (Landwirtschaftl. Jahrb. f. Bayern. Jahrg. 10. 1920. S. 39—65.)

Der Stein- oder Stinkbrand des Weizens ist 1919 in Bayern in so starkem Maße aufgetreten, wie es seit Jahrzehnten nicht mehr der Fall war. Bei bis 75% befallenem Weizen entstanden infolge vorherigen Waschens viele Kosten, um ein genußfähiges Mehl zu erzeugen. Am größten war der Befall in Niederbayern, am niedrigsten in Oberfranken und Schwaben. Die genannte Erscheinung erstreckte sich aber auch über ganz Mitteleuropa. Die Ursachen des so starken Auftretens des Steinbrandes liegen in folgendem: Verzögerung der Entwicklung des Weizens bis zum Eintritt des Schossens infolge der ungünstigen Witterungsverhältnisse, die lange Ausreifungsdauer, das Fehlen der künstlichen Düngemittel, die schlechte Beschaffenheit des Stallmistes, namentlich die völlige Unterlassung der Beizung oder die Anwendung ungeeigneter Mittel. Ein Mittel, das stets den Brand völlig beseitigt, gibt es leider nicht. Als die besten Mittel empfiehlt Verf. das Sublimoform und Weizenfusariol, weil sie durch ihre Wirkung gegen *Fusarium* auch das Auflaufen, die Entwicklung und Überwinterung der Pflanzen begünstigen. Wie in Württemberg muß auch in Bayern vorgegangen werden: Unerläßlichkeit eines von den Gemeinden ausgehenden Beizzwanges. Das Saatgut muß künftighin von den Saatgut-Erzeugern und Lieferanten fertig gebeizt und lagerfest getrocknet geliefert werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Tubeuf, C. von, Züchtung brandfester Weizen. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Jahrg. 18. 1920. S. 290—311, 4 tabellar. Übers.)

Verf. gibt zunächst einen Überblick über seine etwa 20jährigen Studien und Versuche über die künstliche Bekämpfung der Brandkrankheiten des Getreides, vor allem aber des Steinbrandes des Weizens, und verweist auf seine letzte diesbezügliche Abhandlung: „Die Brandkrankheiten des Getreides“ (Stuttgart, E. Ulmer), worin als verschiedene Richtungen seiner Untersuchungen folgende angegeben sind: 1. Gewinnung und Benützung brandfreien Saatgutes, 2. die Entbrandung des Saatgutes, 3. Inaktivierung anhaftender Brandsporen, 4. Immunisierung des Saatgutes durch Schutzhüllen (Tubeuf'sche Kandierungs- und Bekrustungsmethode), 5. Reinhaltung der Felder und 6. Anbau natürlich immuner Sorten: a) Auswahl vorhandener, b) Züchtung brandfester Sorten.

Da Verf. seine Züchtungsversuche brandfester Weizen vorläufig abgeschlossen hat, teilt er in vorliegender Abhandlung die bisherigen Resultate mit, aus denen folgendes hervorzuheben ist, und zwar entsprechend der Wichtigkeit der Arbeit, etwas ausführlicher

Die Natur hat brandfeste Rassen nicht ausgelesen, weil niemals eine Vollinfektion aller Pflanzen stattfindet. Während die infizierten Pflanzen nur zum kleinen Teil Nachkommen haben, finden immer zahlreiche, für die Infektion sehr disponierte Individuen keine Gelegenheit, sich mit Brandsporen zu infizieren. Beurteilung von Weizensorten auf dem Felde bezüglich der Empfänglichkeit gegenüber dem Steinbrand ist daher nichtssagend. Unbedingt nötig ist es vielmehr, die zu untersuchenden Sorten unter gleichen klimatischen Boden- und Kulturverhältnissen nebeneinander in gleicher Kornzahl auf gleichgroßen Parzellen anzubauen. Gleiche Vollinfektion aller Körner ist dabei die Hauptsache, weswegen für solche Versuche erst der Brand gezüchtet werden muß zum Zwecke der Infektion mit frischen Sporen. Durch Schütteln von je 4000 Körnern mit 1 g reinen Brandsporenpulvers in einer Glasschachtel, bis sie alle schwärzlich aussehen, wird Vollinfektion erzielt und dann werden diese Körner auf eine 10 qm große Parzelle in 10 Rillen gedibbelt. Bei der Ernte müssen dann die Pflanzen, ihre Schosse und Ähren gezählt und die Zahl der erkrankten bestimmt und auch vollkranke und solche Ähren gebucht werden, welche gesunde und kranke Ähren gemischt enthalten. Das Brandprozent vergleichbar kultivierter Sorten wird dadurch ermittelt.

In Dahlem bei Berlin angestellte Versuche des Verf. haben gezeigt, daß es wirklich Weizensorten gibt, welche trotz Vollinfektion fast keine brandigen Pflanzen und Ähren gaben, während andere gleichbehandelte Sorten derselben Felder sehr stark brandig waren. Es läßt sich also die relative Brandsüchtigkeit der einzelnen Sorten feststellen und praktisch bewerten. Leider sind unsere einheimischen Weizensorten vielfach sehr brandempfindlich.

Ähnliche Versuche von Kirchner und Hecke zeigten die Bedeutung äußerer Einflüsse, besonders der Saatzeit und der Temperatur, auf die Änderung des Brandbefalles derselben Sorte, und Hiltner bewies, daß die Keimungsenergie bis zum 31. Tage nicht immer der Entwicklungsgeschwindigkeit der Keimlinge entspricht und daher Sorten mit geringer Keimungsgeschwindigkeit vom Brande am stärksten befallen werden, und zwar, wenn der Keimling das 1. Scheideblatt durchstößt.

Versuche von Kirchner in Hohenheim ergaben, daß es neben mittelmäßig und sehr stark für Steinbrand empfänglichen Sorten auch solche gibt, die nicht oder nur wenig angreifbar sind. Auch wurde gezeigt, daß bei manchen Unterarten des Weizens eine gewisse Übereinstimmung bezüglich der Anfälligkeit besteht, leider aber nicht für die so wichtigen gemeinen Weizen und die Dinkelsorten. Bei letzteren darf man nicht von der Brandfestigkeit einer Sorte auf gleiches Verhalten der nächst verwandten, besonders der zur gleichen botanischen Varietät gehörigen Sorten schließen.

Aus dem Angeführten ergibt sich, daß es sehr wenig empfängliche Weizensorten gibt, die bei mehrmaligem Anbau ihre Disposition behalten, daß aber der quantitative Befall je nach den inneren Verhältnissen schwankt. **A b s o l u t s t ä n d i g b r a n d f r e i e S o r t e n w u r d e n n i c h t g e f u n d e n .**

Verf. stellte nun weitere Versuche an zur Züchtung einer brandfesten, das heißt wenig brandempfindlichen Linie, zunächst durch Massenauslese und später durch eigentliche Individuenauslese. Die Wichtigkeit diesbezüglicher Forschungen wurde bisher nicht genug gewürdigt gegenüber der altbekannten Beizung und nirgends wird brandfester Weizen empfohlen, wohl aber werden besondere Beizorganisationen behördlichen Charakters ins Auge gefaßt!

Es ist daher zu begrüßen, daß Verf., dank dem Entgegenkommen von Prof. Kiebling, Gelegenheit gehabt hat, seit ca. 12 Jahren seine Versuche weiter fortzusetzen, die zum Ziel hatten, durch Vollinfektion verschiedener käuflicher Weizensorten zunächst das Brandprozent festzustellen und dann durch Fortzüchtung der brandfrei gebliebenen Pflanzen unter abermaliger Vollinfektion, also durch mehrjährige Massenauslese, festzustellen, ob das Brandprozent abnimmt, und endlich durch Individualzüchtung eine konstant brandfreie oder wenigstens brandarme Linie auszulesen.

Bei Dividenten-Winterweizen wurde eine Abnahme der Brandsüchtigkeit nicht erzielt. Bei Hochzuchten aus einer brandsüchtigen Linie kann eine Auslese nicht mehr erfolgen, anders aber liegt es, wenn man eine Population vor sich hat, deren Komponenten verschiedenen Grad von Brandsüchtigkeit oder Brandfestigkeit haben.

Der klimatisch widerstandsfähige, aber ziemlich brandempfindliche bayerische Landweizen zeigte unter den Kreuzungen vom Winterspelz mit Landweizen Formen, die zur Bildung von Dickkopfweizen führten; die sonst angebauten lang- und lockerährigen Landweizen sind ein Gemisch von 4 Formen, deren Ähren teils braun- oder weißspelzig, teils begrannt, teils unbegrannt sind.

Bei den 1911 damit angestellten Versuchen des Verf. zeigte sich bei begonnener Massenauslese alsbald eine Abnahme des Brandbefalles und daß der Landweizen aus einer weiß- und einer braunährigen Rasse besteht, von denen durch Auslese der brandfesteren Individuen zugleich die weißährigen ausgelesen wurden, die brandfest sind, während die braunährigen brandsüchtig sind. Die 1915 begonnene Individualauslese unter den brandfesten, weißährigen Individuen wurde mehrere Jahre fortgesetzt, bis bei Versuchen in Weihenstephan der Befall auf Null sank und so in den letzten Jahren blieb und auch in Grafenrat praktisch gleich Null war.

Hierdurch war bewiesen, daß es konstant sehr brandfeste Weizensorten gibt und aus dem Landweizen eine brandfeste Linie ausgelesen werden kann, was praktisch sehr wichtig ist. Aufgabe der Saatzuchtanstalten und Versuchsanstalten dürfte es nunmehr sein, die gebräuchlichen Weizensorten

nach des Verf. Methode auf Brandfestigkeit zu untersuchen, die Praxis darüber zu unterrichten und im Handel die Brandfestigkeit der Sorten anzugeben und nach dem Grade des Befalles die einzelnen Sorten in Klassen einzuordnen. Das darf jetzt, wo das Beizen obligatorisch werden soll, nicht länger mehr verschoben werden; an dessen Stelle empfiehlt Verf. seine Kandierungs- oder Bekrustungsmethode mit Kupferkalkbrühe gegen Weizensteinbrand, die einfach, billig und schonend ist. Verbeizen ist ausgeschlossen und das Brandprozent wird auf bedeutungslosen Grad herabgedrückt. Vor allen Dingen aber muß man außer Feststellung und Verbreitung brandfester Sorten und lokaler Erfahrungstabellen aus den Landweizen und allen Weizenpopulationen brandfeste Linien isolieren. Aufgabe der Wissenschaft ist es, da die Brandfestigkeit als erbliche Sorteneigentümlichkeit feststeht, diese Brandfestigkeit hochwertigen, aber brandsüchtigen Weizensorten durch Bastardierung beizubringen. Der brandfeste Weizen des Verf. ist zu diesem Zwecke bereits von anderer Seite in Verwendung genommen worden. Verf. hält es für angezeigt, den brandfesten, weißährigen bayerischen Landweizen zu verbreiten, anstatt tatenlos zuzusehen, wie der weiß- und braunährige gemischt weiter, ja sogar ungebeizt, angebaut wird. **R e d a k t i o n.**

Zade, Ein neues Verfahren zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes. (Deutsch. landwirtsch. Presse. 1920. S. 204.)

Dem Verf. gelang es, die Formalinanwendung, die ja die sichere Sporenabtötung leistet, ohne jede Schädigung der Keimkraft in die Praxis umzusetzen. Nach der Beize wird das Saatgut mit Wasser 1—2 Std. ausgelaut. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Van den Berg, R. C. Rn., Ontsmettingsproef tegen steenbrand bij tarwe. (Tijdschr. ov. Plantenziekten. Bd. 27. 1921. p. 17—19.) [Holländisch.]

Verf. stellte im Herbst 1919 Versuche über die Wirkung von Kupfervitriol und Uspulun zur Bekämpfung des Steinbrandes des Weizens an, bei denen die zur Aussaat verwendeten Weizenkörner absichtlich vorher infiziert wurden, indem 1 dl brandiger Körner pulverisiert und mit dieser Masse 125 l Weizen vermengt wurden. Von dem so behandelten Weizen wurden 50 l mit Kupfervitriol desinfiziert, desgleichen mit Uspulun 50 l, indem 20 g davon in 4 l Wasser aufgelöst werden und mit dieser Lösung unter andauerndem Umschöpfeln das Getreide besprengt wird. Der Rest des Weizens bleibt unbehandelt. Über die weiteren Einzelheiten der Versuchsanstellung siehe Original.

Die Versuche ergaben: 1. daß gute Desinfektion der Getreidekörner große finanzielle Vorteile hat, 2. daß Kupfervitriolbehandlung, wenn sie den örtlichen Verhältnissen angepaßt ist, viel bessere Resultate gibt als die mit Uspulun, und zwar ohne Eintauchen der Körner in Wasser.

Da das vorherige Eintauchen der Körner in der Praxis sehr beschwerlich ist und die Behandlung mit Kupfervitriol ohne dasselbe glänzende Resultate gibt, brauchen die Landwirte sich nach keinem anderen Desinfektionsmittel umzusehen. **R e d a k t i o n.**

Parker, J. R., The Western Wheat Aphis (*Brachycolus tritici* Gill). (Journ. Econom. Entomol. Vol. 9. 1916. p. 182—187.)

Am Winterweizen ist die genannte Blattlaus nur in gewissen Gebieten Amerikas schädlich. Die Formen des Tieres werden beschrieben, das Fraßbild abgebildet. Kulturmaßregeln dienen zur Bekämpfung.

M a t o u s c h e k (Wien).

Webster, F. M., The Hessian fly. (U. S. Dept. Agric. Farmers Bull. 640. 1915. p. 1—20.)

A thorough and popular account of the most destructive enemy to wheat in the United States.

The early history, descriptions of stages, life history, distribution, food plants, natural enemies and remedial measures are fully discussed.

Among the food plants listed are: Wheat, barlet, rye, timothy, *Agropyron repens*, *Elymus* sp., *Agrostis* sp., *Bromus* sp., *Agropyron smithii*, *Agropyron tenerum*.

S. A. Forbes, in a series of experiments, failed to induce the Hessian fly to breed in oats, bluegrass, foxtail grass, orchard grass, or redtop grass.

Among the parasites mentioned are *Entedon epigonus* Walker, *Polygnotus minutus* Lindermann (in Europe), and represented in the United States by *P. hiemalis* Forbes, *Eupelmus allynii*, *Merisus destructor* Say, *Platygaster herrickii* Packard, and *Boeotomus subapterus* Riley.

Remedies recommended consist for the most part of late sowing, destruction of volunteer wheat, crop rotation, burning stubble, use of good seed, and enriching the soil to produce a quick hardy growth.

R e y n o l d s (Washington).

Jablonowski, J., Wie greift die Hessenfliege die Getreidepflanze an? [Mi módon bántja a hassziai légy a gabonanövényet?] Rovortani lapok. Bd. 24. 1917. p. 1—4.)

Während die Haferfliege *Mayetiola avenae* im Herbst mehr als 20 Eier ablegt, aus denen die Larve bald entschlüpft und am Blatte abwärts kriecht bis sie zwischen die Blatthülsen gelangt, wo sie im Meristem genügende gute Nahrung findet, sich bald erhärtet, so daß sie durch die sich entwickelnde Pflanze nicht erstickt werden kann, so gelangt die Larve der Hessenfliege auch nach unten bis zum untersten durch die Blatthülse umgebenen Knoten des Halmes, wo sich später auch die Afterpuppe entwickelt. Durch das Saugen und den Druck wird der Halm hier sehr schwach und wird dann später durch den schwächsten Wind leicht abgebrochen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Kutín, A., Die gelbbeinige Schlupfwespe (*Microgaster glomeratus* L.), der Verderber der Kohlraupe, als indirekter Schädling des Weizens. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. S. 452—454.)

Verf. beschreibt ein eigenartiges Vorkommen der Kokons der Schlupfwespe *Microgaster glomeratus* L. an Weizenähren, die dadurch erheblichen Schaden gelitten hatten; das Vorkommen schien nicht vereinzelt, sondern in der betreffenden Gegend (Böhmen) sehr verbreitet gewesen zu sein. Von welchen Pflanzen die von der Schlupfwespe angestochenen Kohlruppen auf den Weizen gekommen waren, konnte nicht ermittelt werden.

R i p p e l (Breslau).

Toulaïkov, N., Der osmotische Druck der Bodenlösung und die Glasigkeit des „Bielotourka“-Weizens. (Rundsch. f. experiment. Landwirtsch. Bd. 17. 1916. S. 79—91.)

Die Versuchsreihen seit 1913 ergaben: Von der Glasigkeit des Kornes hängt der Gesamtstickstoffgehalt des Weizenkornes nicht ab; der letztere hängt, wie die Glasigkeit selbst, unter gewissen äußeren Entwicklungsverhältnissen von einer allgemeineren Ursache ab, nämlich vom osmotischen Drucke der Bodenlösung und der im Boden enthaltenen Menge löslichen Stickstoffes. Die Steigerung des osmotischen Druckes der Bodenlösung erhöht den N Gehalt des oben genannten Hartweizens und dadurch den Grad der Glasigkeit des Kornes. Den Einfluß der Bodenfeuchtigkeit kann man dadurch erklären, daß eine größere Feuchtigkeit des Bodens eine geringere Konzentration der Lösungen und dadurch einen geringeren osmotischen Druck der Bodenlösung zur Folge hat. M a t o u s c h e k (Wien).

Åkermann, Åke, u. Johansson, Hjalmar, Beiträge zur Kenntnis der Kälteresistenz des Winterweizens. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtg. Bd. 5. 1917. S. 349—356.)

Die Untersuchungen ergaben eine unverkennbare Parallelität zwischen der Kälteresistenz und dem Gehalte an reduzierenden, durch Merkurionitrat nicht fällbaren, wasserlöslichen Stoffen, die namentlich aus Zucker (Traubenzucker?) bestehen. Der Gehalt an diesen Stoffen war am größten bei dem sehr winterfesten schwedischen Landweizen, am geringsten bei dem am wenigsten winterfesten Smaa-weizen II. Sinz und andere haben die Winterfestigkeit auch mit dem Trockensubstanzgehalt der Pflanzen in Zusammenhang gesetzt; eine Parallelität haben da Verff. wohl auch nachgewiesen, aber sie reicht nicht aus, die Differenzen im Trockensubstanzgehalt ganz auszufüllen. M a t o u s c h e k (Wien).

Hedlund, T., Om mögligheten att af hvetets utbildning på hösten sluta sig till de olika sorternas vinterhårdighet. [Über die Möglichkeit, von der Ausbildung des Weizens im Herbste auf die Winterfestigkeit der verschiedenen Sorten zu schließen.] (Tidskr. Landtmänn. 1917. S. 227—253.)

Åkermann, Å., und Hj. Johansson, Bidrag till en utredning av frågan om höstvetesorternas vinterhårdighet. [Beiträge zur Frage der Winterfestigkeit der Winterweizensorten.] (Sverig. Utsädesf. Tidskr. Bd. 27. 1917. S. 77—83.)

Der erstgenannte Verf. sagt: Die Tötung des Protoplasmas wird nicht durch Koagulierung des Eiweißes infolge Einwirkung erhöhter Konzentration der Salze verursacht, sondern durch Zerstörung der Lebensstruktur bei der im Zusammenhang mit der Entziehung und der Wiederaufnahme des Wassers stattfindenden Volumsveränderungen. Ein sehr frostharter Pflanzenteil kann, ohne abzusterben, von -8° schnell auftauen, während ein weniger widerstandsfähiger ein schnelles Auftauen erst von einer höheren Temperatur aus erträgt. Auf solche Verschiedenheiten hin eine Methode zur Feststellung der Winterfestigkeit der Weizensorten zu gründen, geht nicht an. Daher ist ein anderer Weg einzuschlagen: Die Frosthärte wird durch reichliche Anhäufung von Reservestoffen in den Zellen und die dadurch erfolgende Verminderung des Wassergehaltes desselben erhöht. Eine solche Aufspeicherung entsteht, wenn das Wachstum gehemmt wird. Daher würde das Frischgewicht im Herbst und Winter voraussichtlich um so geringer sein, je winter-

fester die Sorte ist. Dies stimmt aber nur im allgemeinen. Verlässlicher ist der Gehalt an Trockensubstanz als Maß für die Winterfestigkeit. Dieser muß um so höher sein, je winterfester die Sorte ist. Das gespeicherte Material besteht zumeist aus Kohlehydraten, daher ist der N-Gehalt um so niedriger, je höher der Gehalt an Trockensubstanz ist. Das Gleiche ist der Fall mit dem Aschengehalt. Kohlehydrate gehen bei niedriger Temperatur in Zucker über, genügender Wasservorrat in lockerem Boden begünstigt die N-Aufnahme, was kräftiges Wachsen zur Folge hat. Die Kohlehydrate werden dabei meist verbraucht, aber auch das Wasser schneller aufgenommen, was wieder die Turgeszenz erhöht und die Blätter und Halme üppiger, aber weniger fest, macht. Daher sinkt der Gehalt an Trockensubstanz, die Frosthärte wird herabgesetzt. Armut an Kali und auch an Phosphorsäure setzt den Gehalt an Kohlehydraten immer herab, die Pflanze wird frostempfindlicher. —

In der zweiten Arbeit wird ein klarer Parallelismus zwischen Winterfestigkeit und Gehalt an reduzierenden, mit Merkurionitrat nicht fällbaren wasserlöslichen, namentlich aus Zucker bestehenden Stoffen gezogen. Dieser Gehalt war am höchsten bei dem sehr winterfesten schwedischen Landweizen, am niedrigsten bei dem am wenigsten winterharten Kleinweizen II.

Matouschek (Wien).

Venkata Rau, M. K., Some Diseases of Trees in Mysore, caused by a species of *Phytophthora*. (Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. Vol. 24. 1916. p. 615.)

Phytophthora ficis n. sp. erzeugt auf *Ficus* eine Fäulnis, *Ph. citri* n. sp. eine Krankheit auf *Citrus*, *Ph. Faberi* einen Krebs auf *Hevea brasiliensis*. Matouschek (Wien).

Shaw, F. J. F., *Colletotrichum Agaves*, ein Schädling der *Sisalagave* in Indien. (The Agricult. Journ. of India. Vol. 8. 1913. p. 65—68. 3 pl.)

Verf. berichtet über die von ihm „Anthracoze of Sisal Hemp“ genannte Blatterkrankung der *Agave rigida* var. *Sisalana*. Der Erreger ist *Colletotrichum Agaves*, der von Cavares 1892 zum ersten Male als Schmarotzer auf *Agave*-Blättern in der Lombardei, beschrieben wurde. Verf. hält den Pilz für einen Wundparasit; die Ansteckung erfolgt durch die Längsrisse der Blätter, welche infolge von Trockenheit entstehen. Die Reinkultur gelang, desgleichen die künstliche Infektion. Die betroffenen Blätter sind zu sammeln und zu verbrennen; Bespritzung mit Bordelaiser Brühe ist empfehlenswert. Matouschek (Wien).

Braun, Beiträge zur Kenntnis der Blattflecken an *Sisalagaven*. (Der Pflanzler. 10. 1914. S. 188.)

Die eingesunkenen, oft bunt, weiß und schließlich gefärbten Stellen auf den Blättern wurden verschiedenartig bezüglich ihrer Entstehung gedeutet. Verf. zeigt, daß die Hitze sie erzeugt.

Matouschek (Wien).

Künckel d'Herculais, J., Corrélation entre la mortalité des *Ailanthes* (*Ailanthus glandulosa* Desf.) et la disparition du Bombycide (*Samia Cynthia Drury*), son hôte. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. 159. 1914. p. 210—212.)

1751 wurde der *Ailanthus* nach Europa gebracht, um ihn, wie in China, für die Aufzucht des *Attacus cynthia* im Freien zu ver-

wenden. Dieser Spinner gelangte in Frankreich ins Freie (1864), wo Baum und Insekt als ganz naturalisiert betrachtet wurden. Neuerdings hat man beobachtet, daß auf den Abhängen des rechten Seineufers alte und junge *Ailanthus*-Bäume abgestorben sind und daß die überlebenden tote Zweige aufwiesen. Verf. sah auf den Wurzeln der Bäume oft große Auswüchse in der Form einer Galle oder Knolle (1910). Das Gleiche sah man in Bayern 1894. Stets glaubte man, daß der Auswuchs vegetativer Natur sei. Verf. bemerkte in Frankreich aber auch, daß die Raupen des genannten Seidenspinners erkrankten, wenn sie sich von absterbenden Blättern des Baumes ernährten. Sie schieden flüssige Stoffe aus. Seither sah Verf. nirgends auf den Bäumen (*Ailanthus*) Entwicklungsstadien des Schmetterlings. Es ist also wohl die Krankheit der Raupen auf die nährstoffarmen absterbenden Blätter zurückzuführen. Matouschek (Wien).

Harter, L. L., Storage-rots of economic Aroids. (Journ. agric. Res. Vol. VI. 1916. p. 549—572.)

Auf den als wichtige Nutzpflanzen in den Tropen verbreiteten Aroideen kommen verschiedene Fäulniserkrankungen vor. Dieselben werden entweder durch *Diplodia*-Arten wie *D. tubericola*, *D. macluræ*, *D. gossypina*, verursacht oder durch *Fusarium solani*, ferner durch *Sclerotium rolfsii*, schließlich auch durch *Bacillus carotovorus* hervorgerufen.

Die *Diplodia*-Arten verursachen sämtlich durchaus gleichartige Fäulniserscheinungen.

Alle die genannten Organismen sind Wundparasiten.

Der Parasitismus eines jeden Organismus wurde durch Inokulationsversuche festgestellt.

Von der Kartoffel herrührendes *Fusarium solani* ruft eine identische Fäulniskrankheit hervor wie von *Colocasia* stammendes *Fusarium solani*.

Von den sonstigen untersuchten Organismen, *Fusarium oxysporum*, *F. caudatum*, *F. redolens*, *Rhizopus nigricans*, *Pythium debaryanum*, *Diplodia zeae*, *Sphaeropsis malorum* und *Penicillium* war keiner imstande, die Fäule der Aroideen hervorzurufen.

Diplodia tubericola wächst besser unter verhältnismäßig trockenen Bedingungen. Bei den Infektionen mit *Fusarium solani* *Sclerotium rolfsii* und *Bacillus carotovorus* genügte es, ein- oder zweimal steriles Wasser zu den Knollen oder Sprossen hinzugeben; wenn die Fäulnis dann eingesetzt hatte, waren weitere Wassergaben überflüssig.

Hohe Temperaturen begünstigen die Fäule. Nur *Bacillus carotovorus* verursacht Fäulnis bei Temperaturen unter 90° C.

Die Abbildungen stellen Sprosse und Knollen von *Colocasia*, *Alocasia* und *Xanthosoma* mit *Diplodia*-, *Sclerotium*-*Fusarium*- und *Bacillus*fäule dar.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Pater, B., Bericht über das Arzneipflanzenversuchsfeld der landwirtschaftlichen Akademie in Kolozsvár. (Heft III. 8°. 53 S. Mit 3 Taf. Kolozsvár 1918.) [In deutscher Sprache.]

Über 3 Dezennien arbeitet Verf. auf dem Gebiete der Züchtung von Arzneipflanzen in Klausenburg. Er berichtet hier auch über eine Anzahl von Krankheiten und Schädlingen seiner Pfleglinge: 1. *Hyoscyamus*. Die Kulturen gingen 1915, 1916 und 1918 zugrunde. Die 1. Krankheit besteht darin, daß Anfang August die Blätter zu kränkeln anfangen, vergilben und die großen Grundblätter der Reihe nach absterben. Auf den Blättern zeigen sich weiße Flecken, zuletzt ein Schimmelüberzug, verursacht von der *Erysibe cichoriacearum* DC. Die 2. Krankheit ist charakterisiert durch braune Blattflecken; das ganze Blatt stirbt ab. Die darauf befindlichen Pykniden gehören zu *Ascochyta hyoscyami* Pall. (= *Septoria hyoscyami* Hollós). Diese Braunfleckenkrankheit zerstörte auch die Stengel. Eingeschleppt wurden beide Krankheiten von den Wirtspflanzen der Umgebung, wo sie allerdings nur sporadisch auftreten. Aus irgendwelchen Gründen (Verwendung frischen Düngers) scheint die kultivierte Pflanze ihre Widerstandsfähigkeit den Krankheiten gegenüber ganz eingebüßt zu haben. Beide Krankheiten traten seit 30 Jahren zum erstenmal in den Kulturen auf.

2. *Archangelica* litt stark durch Engerlinge und die Wühlmaus *Hypodaeus*, welche die Wurzeln abnagte. Warum schön entwickelte Pflanzen vor der Samenreife kränkelten, weiß man noch nicht.

3. *Datura*. Das Überpflanzen verträgt die Art nicht; sie leidet dann am Insektenfraß. Sonst ist sie gegen diesen gefeit, ebenso gegen Pilze. Selbst *Cuscuta suaveolens*, die sonst die verschiedensten kultivierten Arzneipflanzen (sogar *Carum*, *Chelidonium*, *Saponaria*, *Gypsophila*, *Hyssopus*) befällt, tut dies nie bei dem Stechapfel. Auch die künstliche Übertragung gelang nicht.

4. *Althaea* (Eibisch). Die Wühlratten benagen die Wurzelstöcke, aber nur oberflächlich, ein Zeichen, daß der Schleim ein gutes Schutzmittel gegen Tierfraß ist. Matouschek (Wien).

Briosi, G., *Sopra una nuova malattia dei bambu.* (Atti R. Acc. dei Lincei Roma. Vol. 25. 1916. p. 528—532.)

Scirrhia Bambusae n. sp. (mit der Konidienform *Melanconium Bambusae* n. sp.) greift den Stengel des Bambus an; es entstehen Flecken und braune Überzüge, die zuletzt die Internodien ganz bedecken. Die erkrankten Teile werden später weißlich und bedecken sich mit kleinen, schwarzen Warzen. Matouschek (Wien).

Turconi, Malusio, *Intorno ad una nuova malattia dei Bambù* (*Bambusa mitis* Poir., *B. nigra* Lodd. e *B. gracilis* Hort.). (Atti dell'Istit. Botan. dell'Univ. di Pavia. Ser. III. Vol. 16. 1916. p. 245—252, 1 tav.)

Auf den Stengeln erscheinen kleine Punkte, die herrühren von dem Pilze *Scirrhia Bambusae* n. sp. mit dem Conidium-Stadium *Melanconium Bambusae* n. sp. Die Krankheit wurde im botan. Garten zu Ticino beobachtet. Matouschek (Wien).

Hosséus, Carl Curt, *Botanische und kolonialwirtschaftliche Studien über die Bambusstaude.* (Beih. z. Botan. Centralbl. Abt. II. Bd. 31. 1913. S. 1—69.)

Uns interessiert hier nur der Abschnitt: die Schädlinge der Bambusstauden (p. 26—27).

Die größten Schädlinge sind Termiten, da sie auch lebende Bestände befallen. In Indien treten 3 Bohrkäfer auf; der gewöhnlichste ist *Dinaderus minutus*. H. Noerdlinger empfiehlt zur Bekämpfung: Einlegen der im Schatten ganz getrockneten Stämme während 48 Stunden in 10-proz. Lösung von Kremulsion R, wodurch man die Haltbarkeit der Stangen, die ja auch zu Telegraphenstangen verwendet werden, erheblich vergrößert. — Der Resident von Ruanda (Afrika) teilte K a n d t mit, daß weite Strecken dort von diversen Insekten fast ganz vernichtet wurden. Letztere greifen alle Samen der Bambusstauden an. M a t o u s c h e k (Wien).

Hewitt, J. L., A disease involving the dropping of cotton bolls. (Phytopathology. Vol. 4. 1914. p. 327.)

An Baumwollstauden wurde eine Krankheit beobachtet, bei der die Stiele der Kapseln schrumpfen, weiß werden und abreißen. An dem erkrankten Gewebe wurde ein *Alternaria*-ähnlicher Pilz gefunden, über dessen Pathogenität aber noch nichts bekannt ist.

R i e h m (Berlin-Dahlem).

Barre, H. W. and Aull, W. B., Hot-water Treatment for Cotton Anthracnose. (Science. N. Ser. Vol. 40. 1914. p. 109—110.)

A report of laboratory experiments. The anthracnose fungus (*Colletotrichum Gossypii*) penetrates the seed-coat and has been found fruiting in the cotyledons of dormant seeds and no treatment has previously been reported which will kill the fungus without killing the seed.

The authors found that immersion of the seed in water at 70° for 15 minutes killed the hyphae and spores of the fungus without injuring the seeds, such seeds germinating as well as the untreated checks. Field experiments are now under way. F l o r e n c e H e d g e s (Washington).

Duggar, B. M., The Texas Root Rot Fungus and its conidial Stage. (Ann. Missouri Botanic Garden. Vol. 3. 1916. p. 11—24.)

Die genannte Pilzkrankheit der Baumwollpflanze wurde stets auf *Ozonium omnivorum* Shear zurückgeführt. Der Pilz lebt auf vielen Wirten. Verf. fand das Konidienstadium und reiht den Pilz in das Genus *Phymatotrichum* ein und benennt ihn *Ph. omnivorum* (Shear) Duggar nov. comb. M a t o u s c h e k (Wien).

Dwight, Pierce, Descriptions of some weevils reared from Cotton in Peru. (U. S. Departm. of Agric. Office of the Secretary, Rep. 102. 1915, 16 pp.)

Es werden 9 an Baumwolle in Peru gesammelte Käfer, darunter als neu beschrieben:

Mylabris peruanus, *Pachybruchus verticalis*, *Spermophagus piuræ*, *Eustylomorphus* (n. g.) *squamipunctatus*, *Menetypus variegatus*, *Sibinia peruana*, *Gasterocercodes* (n. g.) *gossypii*. M a t o u s c h e k (Wien).

Andres, Ad., Die wichtigsten Baumwollschädlinge Ägyptens unter besonderer Berücksichtigung ihres etwaigen Vorkommens in der Türkei. (Zeitschr. f. angew. Entomol. 1916. S. 405—417.)

Die meisten und größten Schädlinge stellen die Schmetterlinge, unter denen nach Verf. die Raupen der einen Gruppe die Blätter angreifen, die der anderen im Innern der Blüten, Stengel oder Kapseln leben.

Zur 1. Gruppe gehören mehrere Noctuiden, von denen die wichtigste *Prodenia litura* (*Prodenia littoralis* Boisd.) den Hauptschaden während des Sommers, wo jede Generation zur Entwicklung im Durchschnitt nicht mehr als 1 Monat braucht, anrichtet. Als bestes Bekämpfungsmittel werden die mit den Eihäufchen behafteten Blätter abgepflückt. Daneben treten einige Parasiten und Raubinsekten als natürliche Feinde auf. Neben *Prodenia* sind *Caradrina* (*Laphygma*) *exigua* Hb., die „kleine Baumwollraupe“ und *Euxoa* (*Agrotis*) *ypsilon* Rott. nur in manchen Jahren von größerer Bedeutung, namentlich letztere durch Abbeißen der jungen Schößlinge kurz über der Oberfläche des Bodens.

Zur 2. Gruppe gehören 2 Arten. Der ägyptische Kapselwurm (*Euria insulana* Boisd.), dessen junge Räumchen sich in die Stengelspitzen, Blüten oder Kapseln einbohren, und sich dort nach 3—4 Wochen verpuppen, richtet namentlich bei Verzögerung der Ernte durch Entwicklung der zweiten Generation größeren Schaden an.

Der rote Saat- oder Kapselwurm (*Gelechia gossypiella* Saund.), erst seit 1910 eingeschleppt, wird immer gefährlicher. Die Biologie des ebenfalls in den Kapseln lebenden Schädlings, ist ausführlich behandelt. Unter den natürlichen Feinden verspricht namentlich eine Schlupfwespe, *Pimpla roburetor*, wertvolle Dienste zu leisten. Vernichtung der trockenen Kapseln und Desinfektion des Saatgutes, in dem sich die Raupen in ihren dichtgewobenen Kokons in ihrem Ruhezustand häufig finden, sind Bekämpfungsmöglichkeiten.

Zum Schlusse werden noch 3 weitere ägyptische Baumwollschädlinge genannt: die Wanderheuschrecke (*Schistocerca peregrina* Oliv.) und die beiden Rynchoten *Oxycarenus hyalinipennis* Costa sowie die Baumwollblattlaus *Aphis gossypii*.

Grießmann (Halle).

Coard, B. R., and Howe, R. W., *Insect injury to cotton seedlings*. (Journ. Agric. Res. Vol. VI. 1916. p. 129—139.)

Fraß an jungen Baumwollpflänzchen wurde auf *Estigmene acraea* Drury („Wolly-bear“), *Prodenia ornithogali* Guenée und *Pr. margaritosa* Haworth var. *saucia* Hübner („cutworm“), *Hemerocampa leucostigma* Smith & Abbot („tussoc moth“), *Diabrotica 12-punctata* Olivier („corn rootworm“), Heuschrecken und andere Insekten zurückgeführt.

Von den einzelnen Schädlingen angefressene Blätter der Baumwollpflanze sind abgebildet.

W. Herter (Berlin-Steglitz.)

Hunter, W. D., and Pierce, W. D., *The movement of the cotton-boll weevil* [*Anthonomus grandis* Boheman] in 1914. (Cir. E-5. 1915. p. 1—2, map on reverse side.)

The increased spread of the boll weevil is carefully followed throughout the Southern United States, and a detailed chart is given, showing the total area infested by the weevil in 1914.

On the reverse is a full size map, showing the spread of the weevil, year by year, from 1891 to 1915.

Reynolds (Washington).

26*

Pierce, W. Dwight, Descriptions of some weevils reared from cotton in Peru. (Report Office of the Secretary U. S. Dept. of Agricult. No. 102. 1915. p. 1—16. Plat. I—II.)

In view of the tremendous losses, amounting to millions of dollars annually, caused by the Mexican cotton-boll weevil (*Anthonomus grandis* Boheman) in cotton (*Gossypium* sp.), it has become necessary, where possible, to investigate insects of allied genera, species and habits, in cases wherein there is a possibility of their introduction into the United States to later become factors for damage.

C. H. T. Townsend, late entomologist of Peru, has furnished much data, set forth in this report by the author.

Many new genera and species are described and the work although incomplete in many details, furnishes valuable information for the identification of these insects. Reynolds (Washington).

Willcocks, F. C., Note préliminaire sur *Bracon* sp. insecte parasite du ver de la capsule du Cotonnier [*Earias insulana* Boisd.] (Bull. Soc. entomol. d'Égypte. 1913. Fasc. 2. Le Caire 1914. p. 56—67.)

Der neue Braconide steht dem *Bracon variegator* nahe, aber er ist ein grimmiger Schädling der Raupe des Kleinschmetterlings *Earias insulana*. Es ist zu hoffen, daß er sich als ein natürlicher Feind der Raupen auch weiterhin verbreiten wird, um Einhalt zu tun den Zerstörungen der Raupen, die nicht minder schädlich den Baumwollkapseln in den Kulturen Ägyptens sind wie die des Kleinschmetterlings *Gelechia gossypiella* Sndrs. Matouschek (Wien).

Willcocks, F. C., Miscellaneous Notes on Egyptian Insectes and Mites. II. A Note on the Scarcity of *Chalcis brevicornis* Klug, during recent Years. (Bull. Soc. entom. d'Égypte. Fasc. 4. 1914. p. 143—144.)

Es werden Notizen über die Verbreitung und die Häufigkeit des Auftretens des Chalcididen *Chalcis brevicornis* Klug („the handsome black and yellow Chalcid“), eines Schädling der *Earias insulana* Boisd. („the spiky cotton bollworm“) mitgeteilt. Seit 1907 ist die *Chalcis* in Ägypten selten geworden. Matouschek (Wien).

Andres, Ad., Über das Auftreten des roten Saatwurmes (*Gelechia gossypiella* Saund.) in Ägypten. (Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 1. 1914. S. 244.)

Der rote Saat- oder Kapselwurm, der vor allem in Ostindien und Deutschostafrika als Baumwollschädling gefürchtet ist, wurde in Ägypten 1910 zum ersten Male beobachtet. In den folgenden Jahren nahm er jedoch so rasch überhand, daß der Verlust, den der Schädling der ägyptischen Baumwollernte z. B. im Jahre 1913 zufügte, vom Verf. auf $\frac{1}{2}$ Million Zentner Baumwolle oder 40 Millionen Mark geschätzt wird. Die Einschleppung erfolgte wahrscheinlich von Indien her.

Das sicherste Bekämpfungsmittel ist ein Verbrennen aller Baumwollstauden sofort nach beendigter Ernte, denn die stehenbleibenden unreifen oder vertrockneten Kapseln bilden die bevorzugten Schlupfwinkel der überwinterten ausgewachsenen Raupen; da jedoch in Ägypten großer Brenn-

holzmangel herrscht, werden die dünnen Baumwollstauden regelmäßig bis zu ihrer Verwendung als Heizmaterial aufgehoben. Dadurch wird es aber zahlreichen Raupen möglich gemacht, den Winter lebend zu überdauern. Deshalb empfiehlt der Verf., die bei der Ernte nicht abgelesenen wertlosen Kapseln nachträglich doch noch einzusammeln und sofort zu verbrennen und zudem das Saatgut stets gründlich zu desinfizieren.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Townsend, C. H. T., A brief Report of the Piojo blanco of Cotton. (Journ. of Econ. Entom. 1913. p. 322—324.)

Hemichionaspis minor (Schildlaus) ist in Peru ein gefährlicher Schädling der Baumwolle geworden (Ernteminderertrag sogar bis 40 Proz.). Nach Eruierung der natürlichen Feinde werden folgende Mittel empfohlen: Totale Vernichtung aller anderen Wirtspflanzen der Laus, ausgiebige Bewässerung der Stauden, sofortiges Zurückschneiden derselben nach der Ernte und zwar je nach der Sorte jedes oder nur jedes 2.—3. Jahr, Verbrennen des Abfalles, strenge Einfuhrquarantäne, da die Laus auf der Westküste Südamerikas auf verschiedenen Pflanzenarten häufig vorkommt.

Matouschek (Wien).

Willcocks, F. C., Miscellaneous Notes on Egyptian Insects and Mites. I. An Ichneumon-fly suspected of being a Parasite of *Earias insulana* the Cotton Bollworm. (Bull. Soc. Entomol. d'Égypte. Fasc. 4. 1914. p. 142.)

Eine noch nicht näher beschriebene Ichneumonide befällt *Earias insulana* Boisd. („the spiky Bollworm“) und *Gelechia gossypiella* Sndrs. („Pink Bollworm“) in Ägypten.

Matouschek (Wien).

Dudgeon, G. C., *Rhogas Kitcheneri* n. sp. A new Braconid destructive to the Egyptian Cotton Boll Worm. (Bull. Soc. entomol. d'Égypte. Fasc. 4. 1914. p. 140—141.)

Die Unterschiede gegenüber *Rhogas Lefroyi* (Indien) werden angegeben. Die neue Art befällt gern die Larven des genannten Rüsselkäfers, der ja großen Schaden den Baumwollpflanzen Ägyptens zufügt.

Matouschek (Wien).

Taubenhaus, J. J., A *Gloeosporium* disease of the spice bush. (Americ. Journ. of Botany. Vol. I. 1914. p. 340—342.)

The author describes a disease of spice bush (*Benzoin aestivale* [L.] Nees), caused by a *Gloeosporium* which attacks both the green fruit and tender shoots. The young spots on the fruit are at first small, dark and sunken. Later they coalesce or a single spot enlarges until the whole fruit is involved and drops off prematurely. The blighted twigs resemble somewhat young apple shoots attacked by Fire Blight (*Bacillus amylovorus*). The acervuli are usually formed after the fruit or leaves have dropped or within 24 hours after being placed in a moist chamber.

Spray inoculations established the pathogenicity of the *Gloeosporium*. Cross inoculations with this *Gloeosporium* and *G. officinale* E. & E. from the sassafras (*Sassafras variifolium* [Salisb.] Ktze.) produced typical infections on spice bush and sassafras. As stated in previous papers, the author believes that *G. officinale* E. & E., and *G. fructigenum* Berk. are identical, inasmuch as he has succeeded in producing typical apple bitter rot and sweet pea anthracnose by inoculation with *G. of-*

ficinale. The same results were obtained with the spice bush *Gloeosporium*.

In view of these facts the author concludes, that the three *Gloeosporium*s are the same and that it is important to exterminate the spice bush and sassafras and thus prevent them from harboring the apple bitter rot fungus.

Florence Hedges (Washington).

Richter, Oswald, Alte und neue Textilpflanzen. (Schrift. d. Ver. z. Verbreitg. naturw. Kenntn. in Wien. Bd. 55. 1915.) p. 383—446, m. 2 Taf.)

Uns interessiert hier nur folgende Angabe:

Es fehlte bisher eine billig auszuführende Isolierungsmethode der Bastfasern bei *Urtica dioica* (große Brennessel). Verf. zeigt, daß mittels Wassers eine Aufquellung erzielt wird: die Rinde quillt rascher als das Holz und lockert sich naturgemäß von diesem. Eine Röste ist nicht nötig. Die Faser ist weiter naß zu verarbeiten. Bei der landläufigen Rotte fand Verf. zweierlei Bakterienarten: 1. Zellulosezerstörer, die die wertvollen Fasern aufzehren. Optimale Entwicklung dann zeigend, wenn der Fruchtzucker (Laevulose), an dem die große Brennessel sehr reich ist, recht reichlich aus den Zellen in das zur Rotte nötige Wasser übertritt. 2. Rottebakterien, denen der hohe Zuckergehalt nicht schadet. Man muß daher die Rinde oder die Stengel 12 Stunden lang mit Wasser auslaugen. Zucker gewinnt man da als Nebenprodukt und sichert eine ungestörte Rotte (Patent des Verfassers). Die spinnbare Faser gibt sehr gutes Leinenersatzmittel. Nach der gleichen Methode des Verf. werden verarbeitet *Parietaria*, *Urtica urens*, *Humulus lupulus*.
Matouschek (Wien).

Pape, H., Brennesselschädlinge. (Deutsch. landw. Presse. Jahrg. 46. 1919. S. 528—530.)

Es werden besprochen: *Cuscuta europaea* L., *Puccinia caricis* (Schum.) Reb. (die tiefgreifende Veränderungen der Fasern hervorruft); Riedgräser sind nächst der Brennesselfelder zu vernichten, die befallenen Stengel der Nessel frühzeitig zu entfernen), Raupen der beiden *Vanessa*-Arten und des Zünslers *Syllepta ruralis* Sc. Die Raupe des letzteren lebt in eingerollten Blättern der Nessel und verpuppt sich auch in diesen Blatthüllen. Die Raupen anderer Schmetterlinge schaden nur wenig. *Orthezia urticae* L. ist an dem schneeweißen Wachsüberzug gut zu erkennen. Mehr als diese schädigen Aphiden die Pflanze. *Trioza urticae* L. schädigt sehr durch Blattgallen. *Tachea hortensis* Müll. frißt reichlich an Blättern.
Matouschek (Wien).

van der Wolk, P. C., *Stagonospora cassavae* nov. spec. (Mycolog. Centralbl. Bd. 5. 1914. S. 225—230.)

Verf. fand auf Stecklingen von *Manihot utilisissima* eine sehr gefährliche und sich schnell verbreitende Erkrankung, die von einem Pilze verursacht wird, der von den Wandflächen des Stecklings ausgeht und Rinde und Bast abtötet. Durch Pykniden, welche spindel- oder bogenförmige, 4—6-zellige Sporen enthalten, ließ sich der Schädling als eine neue Art von *Stagonospora* (*S. cassavae*) feststellen.

Das Merkwürdige an der Art ist nun eine beim Mycel beobachtete Sporenbildung. Es treten in den Fäden reihenweise winzige Körperchen auf, die sich durch Auskeimung als Endsporen zu erkennen gaben. Diese reihenweise An-

ordnung fand nicht überall statt, sondern es konnten sich die Sporen auf bestimmte Mycelzellen beschränken, die den sterilen Zellen gleich waren. Daneben nun traten aber auch bauchig angeschwollene Zellen im Verlauf der Fäden auf, welche Sporen enthielten und endlich ließen sich bald seitliche sporangienartige Auswüchse feststellen, welche allein Sporen enthalten. Einmal beobachtete Verf. auch, daß der Keimschlauch einer solchen Endospore zu einer länglichen sporangienartigen Zelle mit Sporen auswuchs. Aus diesem Befunde schließt nun Verf., daß wir es hier mit einer ascusartigen Fruktifikation zu tun hätten.

Nach Ansicht des Ref. läßt sich aus diesem Befunde vorläufig kein Schluß ziehen. Es fehlt nämlich der Nachweis des Zusammenhanges zwischen diesem merkwürdigen Mycel und den Pykniden. Diese Zusammengehörigkeit hätte durch Kultur der Pyknosporen nachgewiesen werden können. Es sind aber weder von diesen noch von den Endosporen Reinkulturen angestellt worden. Deshalb ist es verfrüht, irgendein Urteil über die systematische Stellung des Pilzes abgeben zu wollen, ehe dieser Beweis nicht geglückt ist. Immerhin könnte es ja möglich sein, daß ein niederer Pilz, etwa zu den Chytridiales gehörig, mit einem Pyknidenpilz vermenget worden ist.

Lindau (Dahlem).

Leefmans, S., De Cassave-Oerets. [Die Engerlinge der Cassave.] (Meded. Lab. Plantenz. Buitenzorg. 1916. p. 119. M. 7 Taf.)

Am westlichen Kloet-Abhange auf Java wird Cassave in Menge gezüchtet. In der letzten Zeit litten die Kulturen durch verschiedene Krankheiten, vor allem durch die Engerlinge von *Leucopholis rorida* Fab. und *Lepidota stigma* Fab. Die erstere Art ist viel häufiger als die zweite. Verf. studierte diese Schädlingsfrage sehr genau und teilt folgende Resultate mit: Die Bodenbearbeitung bringt weder dem Ei noch den anderen Entwicklungsstadien des erstgenannten Käfers einen Schaden. Die zum Fangen dienenden Früchte von *Capsicum annum* L. („Lombok“) locken nur die Männchen des Käfers an. Für das Fangen der Käfer beiderlei Geschlechtes hat zwar Verf. bessere Fangmethoden ausgearbeitet, die aber für die große Praxis undurchführbar sind. Die Bekämpfung der Käfer durch Lampen und Nahrungsgifte sind biologisch genommen unmöglich. Versuche mit dem Pilze *Metarrhizidium*, im Laboratorium gute Resultate zeitigend, müßten erst im Freilande ausprobiert werden. Magengifte ergaben nichts. Schwefelkohlenstoff als Kontaktgift bewährte sich gut; vielleicht ist eine einmalige Behandlung mit diesem Gifte genügend. Da Agave vom Engerling nicht angegriffen wird, empfiehlt sich die Wechsellpflanzung mit Cassave. Bakterielle Krankheiten wurden nicht beobachtet.

Matouschek (Wien).

Rant, A., Über die Mopokrankheit junger Cinchonapflanzen und über den javanischen Vermehrungspilz. (Bull. Jard. bot. Buitenzorg. 18. 1915. 10 pp.)

An den Orten, wo das Wasser auf den Pflanzenteilen ruht, zeigt sich die Krankheit zuerst. Dann geht es flott vorwärts, die Pflanzen sterben massenhaft ab, so daß man von einer Epidemie sprechen kann. Der javanische Mopopilz ist mit *Moniliopsis Aderholdii* Ruhl. identisch, also keine *Botrytis cinerea*. In trockener Zeit gedeiht der Pilz nicht. Ist die Luft genügend feucht, so gelangen dem Verf. die Infektionen gut, auch bei *Iresine*, *Linaria*, *Begonia*. Ein verschiedenes

Verhalten zeigte der Pilz auf den diversen Nährböden; es wohnt den einzelnen Stämmen des Pilzes auch eine verschiedene Virulenz inne.

M a t o u s c h e k (Wien).

Brown, J. G., Rot of Date Fruit. (The Botan. Gaz. Vol. 69. 1920. p. 521—529. 5 fig.)

In Arizona mumifizieren mitunter die Datteln; sie fallen ab und liegen am Boden verstreut. Die Figuren zeigen die fortschreitenden Stadien der Mumifikation, welche eingeleitet wird durch *Alternaria* sp.; hernach stellen sich die Saprophyten *Aspergillus* und *Penicillium* ein, welche das Fleisch der Frucht angreifen, wie die Kulturen und Infektionen beweisen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wolf, Frederick, Leaf spot and some fruit rots of peanut. (Phytopathology. Vol. IV. 1914. p. 397.)

Cercospora personata (B. & C.) Ellis, the cause of the leaf spot of peanut, has been found in Alabama to live over the winter in the conidial stage on the fallen diseased leaves.

A comparative cultural study established the identity of *Neocosmospora vasinfecta* EFS on peanuts and on cotton.

Sclerotium Rolfsii is an active soil parasite on peanuts and many other cultivated plants. Florence Hedges (Washington).

Wolf, Frederick A., Leaf spot and some fruit rots of peanut. (Alabama Agr. Exp. Sta. Ala. Polytechn. Inst. Bull. 180. 1914. p. 127—150. Plat. I—V.)

The author describes three fungous diseases of peanuts: leaf-spot caused by *Cercospora personata* (B. & C.) Ellis, red rot by *Neocosmospora vasinfecta* E.F.S., sclerotial rot by *Sclerotium Rolfsii* Sacc.

The leaf spot is very prevalent in the United States and West Indies and causes considerable defoliation resulting in the impairment of the hay crop and indirectly in a decreased yield of peas. Chestnut brown spots appear on leaves, petioles and stems. The spots are visible on both surfaces of the leaf and are surrounded by a yellow border which pales out into the adjacent green tissue. Plants of all ages are subject to attack at any time during the growing season. The older leaves are attacked first. The attacks are especially severe when hot dry weather is followed by sultry humid weather. The author believes that the disease is disseminated by conidia adhering to the seed. The fungus also hibernates in the conidial stage on diseased leaves left in the field. Inoculations were made both with pure cultures and diseased leaves, but, with few exceptions, failed to produce infection. All inoculations were made on the uninjured surface. A description of the fungus and its cultural characteristics is given. The conidiophores are borne on tiny, elevated stomata within which spermagonia may also form. No perfect stage has been found. Crop rotation, sanitary measures regarding waste, and seed disinfection are recommended as preventive measures. The seed should be soaked 15 minutes in copper sulphate (1 lb in 20 gals. water) or 1 hour in formaldehyde (1 pt. in 20 gals. water). The writer regards spraying impractical.

Red rot is characterized by the presence on the shell of the peas of numerous red perithecia of a fungus belonging to the genus *Neocosmospora*. A com-

parative study of this organism and strain No. 1623 of *Neocosmospora vasinfecta* E. F. S. from cotton, received from Dr. Wollenweber, Washington, D. C., revealed the fact that the two fungi were identical morphologically and culturally, and, therefore, the writer has referred the peanut fungus to *Neocosmospora vasinfecta* E.F.S. The tissues of the shell become brown, disintegrate more or less and finally collapse. Finally the kernels are destroyed also. Only mature peas are attacked. Inoculations were made by introducing pure cultures of the fungus into the soil near young peas. No infection resulted. The writer is of the opinion that the fungus is not an active parasite. Digging the crop as soon as the peas are mature should diminish the amount of red rot.

Sclerotial rot due to the widespread *Sclerotium Rolfsii* Sacc., is confined to the roots and peas, and there is usually no indication of disease on the parts above ground. Both shell and kernel of the peas are destroyed. The sclerotia are brown and about the size of mustard seed. No inoculations on peanut are reported, the pathogenicity of the fungus to this host being taken for granted from field observations. Soil inoculations were made, however, on seedlings of crimson clover, hairy vetch, soy beans, Yokohama beans, Lyon beans, velvet beans, Groit, New Era, Brabham and Iron cow-peas. All except the two last mentioned became diseased. No remedial measures are known.

Florence Hedges (Washington).

Sjöstedt, Yngve, Termiten aus Zambesi, Rhodesia, Nyassa und Süd-Nigeria. (Ark. för Zool. 8. 1914. p. 1—9.)

Termes (Odontotermes) vulgaris Hav. zerstört in Dakar (Senegal) die Plantagen von *Arachis hypogaea*; sie durchbeißt die Schalen und frißt die Kerne.

Außerdem werden 3 neue Arten beschrieben.

Matouschek (Wien).

Rutgers, A. A. L., De krulziekte van Katjang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) (Med. Afd. Plantenz. Buitenzorg. No. 6. 1913. 5 p.)

In Deutsch-Ostafrika untersuchte Zimmermann diese Krankheit, die sich daselbst leider stark verbreitet, gründlich. Zu gleichen Resultaten führte des Verf. Untersuchung der gleichen Krankheit auf Java. Auch er fand keine Parasiten; Infektionsversuche schlugen fehl.

Matouschek (Wien).

Roepke, W., Zwei neue Gambirschädliche. Capsiden aus Sumatra. (Tijdschr. v. Entomol. Jg. 59. 1916. p. 180—183.)

Helopeltis sumatranus Rpke. n. sp. beschädigt die Sträucher der Gambirkulturen (*Uncaria gambir*) in Asahan, Westküste von Sumatra. Mit ihm lebt dort zusammen *Hyalopeplus uncariæ* Rpke. n. sp. Die Arten werden abgebildet. Matouschek (Wien).

Blunck, Hans, Die niederen tierischen Feinde unserer Gespinstpflanzen. (Ill. Landw. Zeitg. Bd. 40. 1920. S. 259—260.)

Verf. gibt einen Überblick über die an Hanf und Lein schädlich auftretenden Würmer und Insekten. Eine Reihe Abbildungen ergänzen den Text, der die Schäden und Vorschläge zu ihrer Abwehr kurz zusammenfaßt. Voran stehen die den beiden Pflanzen gemeinsamen Schädlinge, von denen

hauptsächlich die Stockkrankheit durch *Tylenchus devastatrix* Kühn, die Spinnmilben *Tetranychus* und von Schmetterlingen namentlich die Gammaeule *Plusia Gamma* L. und die Zihorieneule *Heliothis dipsacea* L. sowie auch die Engerlinge Erwähnung finden.

Als besondere Feinde des Hanfes werden genannt: die Hopfenlaus *Myzus humuli* Schrk., die Minierfliege *Agromyza strigata* Meig., die schwarze Garteneule, *Mamestra persicariae* L., die im Stengelinnern fressende Pyralide *Pyrausta nubilalis* Hb. und schließlich von Käfern der Hopfenerdfloh *Psylliodes attenuata* Koch.

Nur den Lein befallen unter anderem: das Wurzelälchen *Heterodera radicola* Greef, ein kleiner Blasenfuß *Thrips linarius* Uzel, die Flachsfliege genannt, als Wurzelschädlinge verschiedene Tipulidenlarven, der als „weißer Wurm“ bekannte Flachsknotenwickler *Phalonia epilinana* Zell., von Erdflöhen *Longitarsus parvulus* Payk., zwei kleine Wolfsmilchflohkäfer und endlich die Drahtwürmer.

Grießmann (Halle).

Osner, Geo. A., Diseases of Ginseng caused by *Sclerotinia*s. (Proceed. Indiana Acad. of Scienc. 1911. [1913.] p. 355—364.)

Es erkrankt nur der oberirdische Teil der Pflanze, man spricht dann von *Alternaria*-Blight oder *Phytophthora*-Mildew, oder es erkranken Teile der Wurzeln, man spricht von Wilt, Endor Fiber Rot, Soft Rot oder von durch Sklerotinen erzeugten Schädigungen. Zu den eben genannten gehören „the Black“ oder „Black-Rot“ und ferner „Crown Rot“. Über den „Black“: Schwarze Sklerotien, zu einer neuen *Sclerotinia*-Art gehörend, bedecken die ganze Wurzel. Auf diversen Medien lebt diese neue Art sehr gut, auf Kartoffelagar oder Agar entstehen in 3—6 Tagen Sklerotien, welche Verf. auch auf im Winter im Garten liegenden Wurzeln fand. Die Apothecien bilden Sporen, die durch Regen oder Wind Verbreitung finden. Bei dem Crown Rot ist *Sclerotinia libertiana* Fuck. die Ursache; der Pilz gedeiht auf verschiedenem Substrate sehr gut in der Kultur, wo das perfekte Stadium aber nie gesehen ward. Optimum 20° C. Der Pilz überfällt den Wurzelhals oder den Stengel oberhalb der Wurzel. Das Mycel wächst von einer Wurzel zur anderen, oder es wird durch die Geräte bei der Gartenarbeit übertragen; der Regen oder Wind verbreitet die Sporen. Man muß die befallenen Pflanzenteile verbrennen.

Matouschek, (Wien).

Whetzel, H. H. and Rosenbaum, J., The diseases of Ginseng and their control. (U. S. Dep. of Agric. Bureau of Plant Indian Bullet. No. 250. 1912. pl.)

Die Arbeit behandelt die wichtigen Krankheiten von *Panax quinquefolium*. Von allen erwähnten Krankheiten sind Habitusbilder auf Tafeln reproduziert worden. Die von *Phytophthora cactorum* infizierten Pflanzen haben ein glasiges Aussehen, während die von *Alternaria panax* Whetzel befallenen ihr Gewebe ins braune verfärben. Letzterer Pilz befällt alle oberirdischen Teile der Pflanze. Die Infektion erfolgt gewöhnlich von der Basis des Stengels aus. Feuchtes und warmes Wetter sorgt für die weitere Ausdehnung des Pilzgeflechtes in der Pflanze. Bordeauxbrühe scheint das beste Bekämpfungsmittel zu sein.

Matouschek (Wien).

Rosenbaum, J., and Zinnsmeister, C. L., *Alternaria panax*, the cause of a root-rot of ginseng. (Journ. Agric. Res. Vol. V. 1915. p. 181—182.)

Auf den Wurzeln von *Panax quinquefolium* kommt eine Trockenfäule vor, bei welcher die obere Hälfte der Wurzeln dunkelbraun verfärbt ist, im Gegensatz zu anderen Wurzelfäulen aber kein Geruch auftritt. Auch das Kraut zeigt bisweilen Spuren der Erkrankung, die Blätter werden gelb und welk, ähnlich wie bei *Phytophthora cactorum*. In allen Fällen fanden Verff. einen *Alternaria*-artigen Pilz vor, den sie in Kultur nahmen. Derselbe glich in jeder Beziehung der *Alternaria panax* Whet. Um zu entscheiden, ob es sich um diese Art handelt, wurden mit dem Wurzelpilz und mit *Alternaria panax* Inokulationsversuche vorgenommen. Zu diesem Zweck wurden gesunde *Panax*-Wurzeln gewaschen, 10 Min. in 1 prom. Sublimat sterilisiert, mit aq. dest. gewaschen und in sterile Röhrchen gebracht. Mit einem Skalpell wurden die Wurzeln verletzt, und in die Wunde wurde im Falle I der *Panax*-Wurzelpilz, in 5 Fällen II *Alternaria panax* gebracht. Zur Kontrolle wurden im Falle III ebenso behandelte Wurzeln ohne Pilzmaterial aufgehoben. Das Ergebnis war folgendes: Im Falle I 95% erkrankt. Von der Inokulation bis zum Erscheinen der Krankheit verflossen 7—9 Tage. Im Falle II 100% erkrankt. Die Symptome waren die gleichen wie im Falle I. Im Falle III blieben sämtliche Wurzeln gesund. Inokulationen im Freien, in ähnlicher Weise ausgeführt, ergaben im Falle I 90%, im Falle II 85% kranker Pflanzen. Die Versuche, das Kraut zu infizieren, mißglückten anfangs, nach Wiederholung traten auf den Blättern in beiden Fällen die typischen Flecke der *Alternaria panax* auf. Die Pilze sind daher als identisch zu betrachten.

Als Bekämpfungsmittel empfehlen Verff. neben der Bespritzung: 1. Vorsicht beim Pflanzen, damit die Wurzeln so wenig wie möglich verletzt werden; 2. Entfernen alles Krautes im Herbst; 3. bei genügend tiefer Pflanzung der Wurzeln Abbrennen des Bodens mit Strohbüscheln, nachdem das Kraut gut entfernt worden ist.

W. Herter (Berlin-Steglitz.)

Rosenbaum, J., *Phytophthora disease of ginseng*. (Cornell Univ. Depart. of Plant. Pathology. Bull. No. 363. 1915. p. 63—106.)

Phytophthora cactorum (Cohn et Leb.) Schroet. befällt den in Nordamerika so häufig angepflanzten *Panax quinquefolius* L. Die Blätter sterben bald ab, die Wurzel verfault. Die Entwicklungsstadien des Pilzes werden beschrieben und abgebildet. Die Infektion gelang stets. Bekämpfung: sehr frühzeitiges Bespritzen mit Fungiziden, namentlich mit einer Kupferkalkbrühe (3 + 3 + 50) mit 2 am. Pfd. Bleiarsenat zu je 50 Gallonen Brühe (bester Erfolg), ferner eine gründliche Vernichtung der kranken Pflanzenteile, tiefes Pflanzen. Fruchtwechsel unter Benutzung von *Hydrastis canadensis*, Widerstandsfähigkeit gegen den Pilz, Bodensterilisierung durch Dampf und Bodendrainage.

Matouschek (Wien).

Linnsmeister, C. L., *Ramularia root-rots of ginseng*. (Phytopath. Vol. 8. 1918. p. 557.)

Wurzelerkrankungen von *Panax quinquefolium* sind auf 2 *Ramularien* zurückzuführen, *R. destructans* n. sp. u. *R. panax*

cicola n. sp. Von beiden Pilzen gibt Verf. genaue Diagnosen und Abbildungen.
Riehm (Berlin-Dahlem).

Rosenbaum, J., Pathogenicity and identity of *Sclerotinia libertiana* and *Sclerotinia smilacina* on ginseng. (Journ. Agric. Res. Vol. 5. 1915. p. 291—298.)

Verf. gelangt zu folgenden Ergebnissen:

Sclerotinia libertiana Fuckel, die auf Salat, Sellerie und anderen Nutzpflanzen Erkrankungen hervorruft, verursacht auch die Weißfäule der Ginsengwurzeln (*Panax quinquefolia*).

Als Urheber der Schwarzfäule der Ginsengwurzel kommt *Sclerotinia panacis* Rankin in Betracht. Diese Art ist jedoch mit *Sclerotinia smilacina* Durand identisch, denn 1. Inokulationen mit dem Ginsengpilz auf Rhizome von *Smilacina racemosa* gaben positive Resultate 2. Asci und Sporen beider Arten zeigen die gleichen Ausmessungen, 3. die durch die Inokulationen hervorgerufenen Veränderungen an den Wirtspflanzen sind einander ähnlich und stimmen auch mit den Veränderungen auf natürlichem Wege erkrankter Wurzeln überein.

Auf den Tafeln und Textfiguren werden Ginsengwurzeln, die mit *Sclerotinia libertiana* von Salat und von Ginseng beimpft worden sind, daneben Apothezien aus Sklerotien von Sellerie und Ginseng, ferner mit Schwarzfäule inokulierte Ginsengwurzeln und *Smilacina*-Rhizome sowie in den Asken befindliche und auskeimende Askosporen der *Sclerotinia libertiana* abgebildet. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Skell, Fritz, Ein Massenaufreten von *Protoparce convolvuli* var. *indica* in Ost-Sumatra. (Mitteil. d. München. Entomol. Gesellsch. Jg. 1913. 4. S. 56—61.)

In einem Gebiete Sumatras in den Gummi-Pflanzungen trat zu Beginn 1913 die lange schwarze Raupe des obengenannten Schwärmers in ungeheuren Mengen auf Oebi China, einer Windenart, deren Wurzel als beliebtes Volksnahrungsmittel dient. Die Pflanze wird in Menge zwischen den Gummibäumen angepflanzt, da dieses Gewächs infolge des Wucherns das hohe Gras „Lalang“, den bestgehäbten Feind des Pflanzers, nicht aufkommen läßt. Die Windenart ist total vernichtet worden. Im Boden gab es viele rötliche Puppen. — Der Massenflug begann ganz im Süden von Assahan und zog sich dann in einem breiten Streifen über Deli, Unter-Lankat nach Tamian, wo zu Beginn 1913 die Hauptmasse stand. Der Flug ging nach Norden, stets in einem bestimmten Abstand von der Küste. Zwei Generationen treten auf. Die erste kommt in geringer Menge und an wenigen isolierten Stellen vor, die 2. besteht aus Faltern der 1. Generation, die stets potent und viel größer sind als die der 1. Generation. Vielleicht glückte es dem großen Zuge, nach Malaka zu gelangen. Alle Nachkommen solcher Wandersphingiden werden in dem Imigrationsgebiet wohl fast nie von Parasiten befallen, während sie in ihrer Heimat genau so von Schlupfwespen, Raupenfliegen usw. verfolgt werden wie alle übrigen dort einheimischen Arten. Man glaubt eine Erklärung für diese Immunität darin gefunden zu haben, daß den Parasiten des Imigrationsgebietes die großen neuartigen Larven unbekannt, als Nahrung ungewohnt oder auch furchterregend erscheinen. Aber im vorliegenden Falle ist der *Protoparce Convolvuli* Sumatras überall endemisch, demnach allen Parasiten bekannt, und doch fand Verf. nie ein angestochenes Tier. Daher scheinen andere

bisher nicht bekannte Gründe für diese „Immunität“ maßgebend zu sein. Ist es doch bekannt, daß bei dem Massenaufreten von Weißlingen (Schmetterlingen) und ähnlichen Schädlingen auf einmal der Fraß aufhört, ohne daß irgendwelche Ungunst der Witterung, Pilzkrankheiten oder Schlupfwespen in solcher Menge auftreten, daß man eine genügende Erklärung für das plötzliche Wiederverschwinden finden könnte.

Matouschek (Wien).

Charles, Vera K., and Jenkins, Anna E., A fungous disease of hemp. (Journ. Agric. Res. Vol. III. 1914. p. 81—84.)

Beschreibung eines auf Hanf (*Cannabis sativa*) gefundenen Parasiten, der nach den Sporen teils zu *Dendrophoma* teils zu *Macrophoma* zu stellen ist. Gleichzeitig fand sich dabei ein unreifer Ascomycet, der zur Gattung *Botryosphaeria* gehört. Auf künstlichen Nährböden entwickelt sich der Pilz gut, zuerst erschien das *Dendrophoma*-Stadium (Mikrokonidien), gleichgültig mit welcher Art von Sporen die Kultur begonnen wurde. Sodann folgte das *Macrophoma*-Stadium (Makrokonidien). Beide Arten von Sporen traten nacheinander in demselben Pyknidium auf. Schließlich erschienen die Asci. Sämtliche in den Kulturen aufgetretenen Sporen stimmten mit den in der Natur vorkommenden überein. Demnach gehören die drei Formen zusammen. Verf. nennen den Pilz *Botryosphaeria marconii* (Cav.) Charles and Jenkins), indem sie *Dendrophoma marconii* Cav. als synonym anerkennen.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Hiltner, L., u. Gentner, G., Über die Wirkung der Beizung der Samen von Hanf, Sonnenblumen, Buchweizen, Hirse, Mais und Mohn. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz. 1916. S. 85—90.)

Im Keimbette der genannten Pflanzen trat starker Befall durch *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Botrytis* und andere Pilzarten auf. Verf. haben dies zu Beizversuchen mit Fusariol benutzt. Diese Versuche ergaben gute Resultate, doch empfiehlt es sich, die gebeizten Samen, welche eine gute Keimfähigkeit besitzen, möglichst dünn auszusäen.

Matouschek (Wien).

Gauba, Th., Das Hopfennußjahr 1918. (Bierbrauer. N. F. Bd. 46. 1919. S. 161—162.)

Infolge der großen Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht trat Mitte Mai 1918 in allen Hopfengebieten Österreichs-Ungarns und Deutschlands die Hopfenblattlaus auf; es kam im Juni--Juli zur Bildung von Ruß- und Mehltau sowie Schwärze, so daß tausende ha Hopfenpflanzungen zu Anfang August, als man in die Ernte eintrat, vollständig vernichtet wurden, kaum $\frac{3}{4}$ der Gerüsthöhe erreicht hatten, meist vertrocknet und verdorrt waren. Der Anblick der Gärten war ein trostloser. Wegen Arbeitermangel konnte nicht rationell gespritzt werden. Die zu Ende Juli und Anfang August eingetretene bessere Witterung mit reichlichen Niederschlägen kam zu spät. Nur wenige Gärten, teils durch späten Schnitt oder Erdflöheplage spät gewachsen, teils rechtzeitig bespritzt, bildeten Inseln in der Wüste. In der Saazer Gegend wurden auf 1 ha 4,5 Zentner geerntet, im ganzen auf den 7000 ha messenden Hopfgärten etwa 3 200 Zentner, gegen 100 000—150 000 Zentner in den Vorjahren. Das Rekordjahr 1912 lieferte 60 kg pro ha.

Matouschek (Wien).

Lichtblau, H., Die Hopfengärten in den letzten Kriegsjahren. (Brauer. u. Hopfenzeitg. Gambrinus Wien. 46. Jahrg. 1919. S. 324.)

Da Tabakbrühen jetzt nicht zu bekommen sind, so muß man zu Ersatzmitteln greifen und versuche Brühen herzustellen, vor allem aus Milchsaff gebenden Pflanzen (Wolfsmilch, Schöllkraut usw.) und aus Zypressen oder Goldregen durch Abkochung. Mit einfacheren mineralischen Spritzmitteln versuche man es auch: schwache Aschenlauge, leichte Dungsallösung, klares Kalkwasser. Nur werden letztere Hilfsmittel von einem Regen bald weggeschwemmt. — Dies wären jetzt die besten Mittel gegen das Ungeziefer.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wagner, Die Bekämpfung der Blattläuse und des Kupferbrandes bei Hopfen. (Mitt. d. Deutsch. Hopfenbrauerver. Jahrg. 8. 1920. S. 35—36.)

Gegen Blattläuse geht man mit Erfolg durch gründliches, wiederholtes Bespritzen der Blätterunterseite mit $\frac{1}{2}$ —1proz. BaCl_2 -Lösung vor. Sehr gut ist die Brühe, gewonnen aus Tabakabfällen, mit Fettpasta. — Gegen die Kupferspinne kann man auch die Tabakbrühe verwenden oder Schwefelkalkbrühe, doch nicht mehr, wenn der Hopfen Dolden zeigt. Man spritze im allgemeinen am frühen Morgen und abends, nicht bei grellem Sonnenschein. Mit Chlorbariumlösung bespritzte Blätter dürfen nicht verfüttert werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Mappus, X., Hopfenschädlinge und ihre Bekämpfung. (Landwirtsch. Zeitschr. f. Elsaß-Lothringen 1913. S. 524—525.)

Die Wanzen klopfe man auf Tücher ab. Gegen Blattläuse und Spinnmilben werden verschiedene Spritzmittel angeraten, deren Herstellung kurz besprochen ist. Als allgemeine Gegenmittel werden empfohlen: Vernichtung der überwinterten Schädlinge durch zweckmäßige Behandlung der Hopfenstangen, durch Entfernen des abgefallenen Hopfenlaubes, des wilden Hopfens und der Schlehen; möglichst frühzeitige Bespritzung. — Als natürliche Feinde sind genannt: Florfliegen, Schwebelfliegen, Marienkäfer.

M a t o u s c h e k (Wien).

Kraus, Hopfenschädlinge. (Wochenbl. d. landw. Ver. in Bayern. 1913. S. 261.)

Gegen die Blattläuse speziell rät Verf. folgende Mittel an: Schmierseife-Insektenpulver, Petroleum-Schmierseife, Tabakextrakt-Schmierseife, Dyseleine, Floria-Quassiasseife und Wurmöl.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wagner, Die Bekämpfung der Hopfenblattläuse in der Rheinpfalz im Jahre 1913. (Wochenbl. d. landw. Ver. in Bayern. 1914. S. 4—5.)

Tabakabkochungen bewährten sich nicht. 40—50 % der Läuse vernichtete das Präparat „Hopfensegen“ von der Fabrik Dr. K l e n k e r & S c h m i e d e l in Nürnberg-Doos. Durchschlagend war der Erfolg einer Lösung von 2 kg Schmierseife und 1 kg Tabakextrakt in 100 l Wasser. Für eine zweimalige Bespritzung von 2100 Hopfenstöcken waren 3600 l Spritzflüssigkeit nötig, pro Pflanze also 1,72 l. Diese Stöcke lieferten ausgezeichneten Hopfen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wagner, F., Die Bekämpfung der Hopfenerdflöhe. (Wochenbl. d. landw. Ver. i. Bayern. 1914. S. 263—264).

Die Praxis ergab folgende gute Bekämpfungsmittel: Spritzen mit einer Lösung von 2 kg Schmierseife und 2,5 kg Tabaksextrakt in 100 l Wasser; statt der Seife eventuell $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ kg Kontraphin. Oder statt dessen eine Lösung von $\frac{1}{2}$ kg Kontraphin und $\frac{1}{2}$ kg Tabaksextrakt in 100 l Wasser. Ferner empfehlen sich zur Fernhaltung der Erdflöhe folgende übelriechenden Substanzen: Kalkstickstoff, gedämpftes Knochenmehl, Hornmehl, Rizinuskuchenmehl. Als weniger wirksam erwiesen sich: Streuung mit Thomasmehl, gemahlenem kohlenurem Kalke, gesiebter Holzasche, Ruß, ferner die Ausstäubung von Gips (geradezu unwirksam) und endlich die Bespritzung der Blätter mit Kalkmilch.

Matouschek (Wien).

Escherich, K., Hopfenschädlinge. (Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 3. 1916. [Erschienen 1917]. S. 311—313.)

Die Bekämpfung der Hopfenblattlaus (*Phorodon humuli* Schrk.) gestaltet sich in Bayern wie folgt: 1—2 proz. Schmierseifenlösung mit etwas Tabaksextrakt, Petroleum oder Chlorbaryum. Ein Bild zeigt uns diese Bekämpfung. Der durch Erdflöhe erzeugte Schaden ist beeinflußt durch die Art der Kultur und Bearbeitung. Wo Stangenkultur noch in Gebrauch ist, dort trat der Erdflöh viel stärker auf als da, wo die Gerüstkultur in Anwendung war. Andererseits je früher die Bearbeitung der Pflanze erfolgt, desto geringer der Schaden. Ein Bild zeigt die Unterschiede deutlich, da zwei zu ungleicher Zeit bebaute Hopfenfelder aneinandergrenzen.

Matouschek (Wien).

Tölg, Franz, *Psylliodes attenuata* Koch, der Hopfen- oder Hanferdfloh. T. 1. Morphologie und Biologie der Präimaginalstadien. (Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. Bd. 63. 1913. S. 1—25.)

Da recht fragliche und direkt falsche Angaben über das genannte Insekt existieren, ist es zu begrüßen, daß Verf. durch einige Jahre hindurch in dem großen Hopfengebiete von Saaz (Böhmen) das Thema gründlich im Freien selbst studieren konnte. Die Eier sind sehr klein, die Larven ähneln einer zarten Wurzelfaser und werden bis ins Detail genau beschrieben, desgleichen die Puppe. Trotzdem die Tiere frühzeitig ihre Winterquartiere verlassen, findet die Eiablage doch erst Ende Mai statt. Letztere hält gleichen Schritt mit der Entwicklung der Nährpflanze. Je nach der Feuchtigkeit und Beschaffenheit der Erde werden die Eier in sehr verschiedener Tiefe und Entfernung von der Pflanze abgelegt (bis 2 cm). Innerhalb von 10—12 Tagen kommen sie zur Entwicklung. Anfang Juni erscheinen auch die ersten Larven im Freien; sie minieren in den jungen Wurzeltrieben, beim Hanf auch im Wurzelhalse. Einige Tage später waren die meisten Larven in der Erde, außen an den Wurzelfasern fressend, zu finden. Auf diesen Wechsel der Lebensweise sind wohl auch die morphologischen Unterschiede zwischen den ersten Häutungsstadien und den späteren zurückzuführen. Bei vereinzelt stehenden Pflanzen fand Verf. mehr Larven im Boden an; sie brauchten 30 Tage bis zur Einstellung der Nahrungsaufnahme und sind sehr lichtscheu. Die Schädigung der Nährpflanze ist im Verhältnisse zu den Verheerungen, welche die Imago anrichtet, eine minimale. Letztere erscheint Anfang August. Jährlich wird nur eine Generation erzeugt. Das scheinbare Auftreten von zwei Generationen (einer Frühjahrs- und Sommergeneration) ist auf Über-

winterung der eigentlichen Jahresgeneration zurückzuführen, die im ersten Frühjahr ihre Winterquartiere verläßt, die Blätter der jungen Hopfenpflanzen skeletisiert, anfangs Mai Eier ablegt und allmählich abstirbt. Die aus diesen Eiern hervorgehenden Käfer erscheinen als sog. zweite Generation im August und verursachen durch den Doldenfraß („Fresser“) empfindlicheren Schaden, da dadurch der Ernteertrag wesentlich erniedrigt wird. Der Blattfraß im Frühlinge hindert die Pflanze nicht, sich recht üppig zu entwickeln. Bei kühlem Wetter verkriechen sich die Käfer und setzen infolge erneuerter Freßlust stärker ein. Ein lockerer sandiger Boden in mäßig feuchter Lage bietet den Käfern die denkbar besten Bedingungen. Dem Käfer darf keine Gelegenheit zur Überwinterung gegeben werden, daher Entfernung der Stangen, des abgefallenen Laubes und der sonstigen Pflanzenreste aus dem Hopfengarten. Entsprechende Behandlung des Bodens, damit ein Teil der Puppen mechanisch zerstört werde. Für eine Vertilgung der Larven oder Puppen durch ein Desinfektionsmittel des Bodens liegen keine Versuche vor.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wagner, F., Das Vorkommen von Raupen des Schattenstreifwicklers in Hopfenkulturen. (Wochenbl. d. landw. Ver. in Bayern. 1913. S. 260—261.)

Gegen *Sciaphila Wahlbomiana* L. hilft das direkte Zerdrücken der Raupen in den Gespinnströhren, reichliche Düngung der befallenen Pflanzen und Bespritzen mit *Dufourscher* Lösung mit $\frac{1}{2}$ —1 Proz. Tabakextraktzucker oder mit 2-proz. Chlorbaryumlösung. Hopfenpflanzen, in deren Innern sich Räumchen befinden, müssen ausgerissen und vernichtet werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wagner, Das Vorkommen von Älchen in einem Hopfengarten in Pörnbach (Bayern). (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz. 1914. S. 66—68.)

Im genannten Gebiet traten bisher Älchen überhaupt nicht auf. Verf. sah solche erst an den Faserwurzeln des Hopfens in einem Hopfengarten, wo die befallenen Pflanzen verkümmerte Dolden zeigten und schlecht wuchsen. Die Art dürfte *Tylenchus devastatrix* Kühn sein.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wagner, Abbauerscheinungen an Hopfen und Organisation des Hopfenbaues. (Deutsch. landw. Presse. 1919. S. 788ff.)

Im Neutomischler Hopfengebiet sind die Abbauerscheinungen durch eine geringe Qualität der Hopfendolden gekennzeichnet. Die Dolde ist langgestreckt, locker, flattrig, also der Ertrag des Stockes ein geringerer. Zu begegnen wäre diesem durch Stockauslese, Anzucht akklimatisierter Sorten und Verjüngung.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lendner, A., *Unchampignon épiphyllé des feuilles d'Ilex paraguariensis*. (Bull. Soc. botan. de Genève. Sér. 2. T. 5. 1913. p. 34—35.)

Aus Rosario (Argentinien) erhielt Verf. im Sommer 1912 Blätter von *Ilex paraguensis*, die auf beiden Seiten schwarze Flecken zeigten. Auf der Blattunterseite bildet der Pilz ein fast regelmäßiges schwarzes Netzwerk, während auf der Oberseite des Blattes runde Flecken von 1—2 mm

Durchmesser auftreten. Das Blatt wird durch den Pilz, *Asterina* sp., nicht geschädigt, die Ware aber im Werte herabgesetzt.

Matouschek (Wien).

Kamerling, Z., De groote problemen der koffiécultuur. [Die wichtigsten Fragen der Kaffeezüchtung.] (Meded. R. H. L. T. B. S. Wageningen. VII. 1914. p. 122—147.)

Die Arbeit ist eine Antrittsvorlesung bei der Eröffnung der Vorlesungen über tropische Hochlandkulturen an der landwirtschaftlichen Hochschule Wageningen.

1. Worin liegt die Ursache des Niederganges der Niederländisch-Indischen Kaffeezüchtung? *Hemileia vastatrix* beschleunigte sicher den Niedergang der Kultur. Es greifen aber auch phytopathologische, pflanzenphysiologische (Abnahme der Resistenz gegen den genannten pilzlichen Parasiten) und physikalisch-chemische Umstände (Ausmerzung des Bodens der Kaffeepflanzungen, Überzüchtung) ein.

2. Wie kommt es zu dem periodischen Steigen und dem Fallen der Kaffeeproduktion, wodurch eben die Kaffeezüchtung im Gebiet zu einer so außerordentlich ungewissen Kultur wird? Meteorologische und astronomische Faktoren, die periodischen Klimaänderungen und der Reaktionsmodus der Kaffeepflanze auf diese Änderungen sind die Ursachen.

3. Wie wird sich zukünftig die brasilianische Kaffeeproduktion entwickeln? In Brasilien wird die Kultur zurückgehen. Wenn es in den Niederländischen Kulturen gelingen würde, *Coffea arabica* ohne viele Krankheitsverluste zu züchten, so käme es zu einer großen Hebung der Kaffeezüchtung in diesen Kolonien.

Matouschek (Wien).

Stahel, Gerold, Eerste verslag over de werkzaamheden ten behoeve van de selectie van Koffie en Cacao. (Bull. Departem. v. d. Landbouw in Suriname. No. 36. 1919.) 8°. 23 S. Paramaribo (J. H. Oliviera) 1919.

Bei der Bedeutung, welche die Selektion bei Kulturgewächsen für die quantitative und qualitative Verbesserung der Ernteerträge und vor allen Dingen für die Erzielung gegen Krankheiten und Schädlinge widerstandsfähiger Sorten hat, sei hier auf die interessanten Versuche des bekannten Verf. besonders hingewiesen. Leider verbietet es der Raum und Charakter der Abhandlung, näher auf den Inhalt derselben einzugehen, weswegen auf das Original verwiesen werden muß.

Redaktion.

Maublanc, A., et Rangel, E., Le *Stilbum flavidum* Cooke parasite du caféier et sa place dans la classification. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris T. 157. 1913. p. 858—860.)

Der genannte Pilz ist ein Entwicklungsstadium des Basidiomyceten *Omphalia flavida* n. sp.

Matouschek (Wien).

Reijne, A., Eenige opmerkingen over de bestrijding van insecten, schadelijk voor Liberiakoffie. (Bullet. Departem. van den Landbouw in Suriname. No. 37. 1919.) 8°. 18 pp. Paramaribo (J. H. Oliviera) 1919.

I. Bekämpfung der grünen Schildlaus des Liberiakaffees, *Lecanium viride* Green: Die Schildlaus sitzt an

jungen, noch grünen Zweigen und auf der Blattunterseite längs den Nerven. Die stark befallenen Bäume erkennt man gewöhnlich an dem Rußtau, der die Blätter als schwarzer Überzug bedeckt, und an der Anwesenheit einer kleinen, schwarzen Ameise, *Cremastogaster spec.*, und anderer Ameisen, wie *Solenopsis saevissima* F. Smith und *Dolichoderus bidens* Latr., die auch sehr lästig sind.

Während *Lecanium viride* noch 1897 in Java wenig Schaden anrichtete, berichtete Keuchenius 1915, daß es für die Ostindischen Kolonien nach den durch *Hemileia vastatrix* verursachten Blattkrankheiten für die Kaffeekultur die ersntlichste Gefahr sei. In Surinam wird der Schädling erst 1911 erwähnt, wo er auch *Citrus* und *Artocarpus integrifolia* befällt. Bei starkem Befall ist der Schaden deutlich sichtbar, da die Kaffeebäume zurückgehen und nur geringen Fruchtansatz zeigen.

Von großem Interesse sind die Beziehungen zwischen *Lecanium* und Ameisen. Nach van der Goot ist bei Kaffeebäumen, die von den sogenannten „gramangmier“ besucht werden, im Vergleiche mit ameisenfreien, die Sterblichkeitsziffer der Larven viel geringer, die Entwicklung von *Lecanium* schneller und üppiger, parasitische Schlupfwespen sind weniger häufig und die Zahl der Nachkommen der Schildläuse ist 20mal größer.

Schildläuse und Ameisen müssen daher zusammen bekämpft werden; finden sich doch in Surinam an den verlausten Kaffeebäumen in den allermeisten Fällen auch *Crematogaster spec.*, die durch die süßen Ausscheidungen der Läuse angelockt werden.

Als natürliche Feinde von *Lecanium viride* sind Marienkäferchen und Läuseschimmel (*Cephalosporium Lecanii*) zu nennen. Als Bekämpfungsmittel hat sich Kalken der Kaffeebäume und Behandlung mit Zyanwasserstoff, der freilich gefährlich ist, sowie Düngung bewährt, wenn auch die Ursache der Schädigung dadurch nicht beseitigt worden ist. Gute Erfolge haben auch Petroleumemulsionen und das allerdings sehr teure Phytophilin gehabt, vor allen Dingen aber 8proz. Karbolineumlösung, wie der Verf. durch damit vom 6. 12. 1918—20. 9. 1919 angestellte Versuche bewiesen hat. Leider genügt es aber nicht, um auch die Ameisen zu vernichten, deren Nester oft am Fuße der Kaffeebäume sich befinden. Etwas Schwefelkohlenstoff könnte vielleicht Abhilfe schaffen. Um aber eine wirklich rationelle Bekämpfung der grünen Schildlaus zu erzielen, muß noch sorgfältig untersucht werden, inwiefern *Crematogaster* die Entwicklung und Verbreitung des *Lecanium* begünstigt und auf welche Weise die Ameisen am besten vernichtet werden können. Auch ist die Biologie und der Parasitismus der Lecanien noch näher zu studieren und dafür zu sorgen, daß ihr Auftreten gemeldet wird und sie auch von anderen Wirtspflanzen als den Kaffeebäumen abgehalten werden.

II. Eine lästige Ameise beim Liberiakaffee: Obgleich über Belästigungen beim Pflücken der Kaffeefrüchte durch andere Ameisen geklagt wird, ist doch am meisten der *Dolichoderus bidens* gefürchtet, der in Surinam fast in allen Kaffeepflanzungen vorkommt, ungefähr $\frac{3}{4}$ cm lang ist und seine, aus einem braunen, papierartigen Stoff bestehenden Nester zwischen den Blättern hat und selbst kochendem Wasser widersteht. Der *Dolichoderus* findet sich auch auf *Citrus*, Kakao und auf *Tabernaemontana* und lebt hauptsächlich von

Pflanzensaft und süßen Insekten-Ausscheidungen. Oft wird er in der Nachbarschaft von Blatt- und Schildläusen angetroffen, z. B. der grünen Schildlaus, über die zuweilen die Nester gebaut sind. An den verlausten Bäumen fehlt er immer, da er dichten Schatten verlangt. Obgleich eine andere *Dolichoderus*-art, *D. bituberculatus* Mayr, in Java günstig auf *Lecanium viride* einwirkt, ist dies in Surinam nicht beobachtet worden. Da die Ameisen bei der leiseiten Störung sofort den Körper des Pflückers ganz bedecken, geht Pflanzern oft die Hälfte der Ernte verloren. 10proz., nicht zu fein verspritzte Karbolemulsion hat vorzügliche Resultate. Vergiftung mit Kalomel und Zucker 1:10 verminderte in den Ameisennestern zwar die Zahl der Schädlinge, doch verschwinden sie nicht. Auch andere Mittel helfen nicht, mit Ausnahme von Karbolemulsion und Phytophilin. Letzteres ist zu teuer, weswegen Verf. die Verwendung ersterer warm empfiehlt und näher beschreibt.

III. Der Kaffeethrips (*Heliethrips haemorrhoidalis* Bouché) kommt allgemein auf den Blättern des Liberiakaffees vor und ruft an denselben weiße Flecke hervor, die oft durch angetrocknete Exkremente etwas bräunlich aussehen. Die Larven sind weiß, ohne rotes Band. Der Schädling findet sich außer auf Kaffee auf Kakao, Citrus und anderen Fruchtbäumen sowie auf wilden *Coccoloba latifolia* Lam., *Triplaris surinamensis* Cham. und *Hura crepitans* L.

Obgleich *Heliethrips haemorrhoidalis* an Kaffeebäumen fast ebenso häufig ist wie der Kakaothrips (*H. rubrocinctus* Giará) auf Kakao, verursacht er doch keinen Schaden, wie das bei letzterem der Fall ist.

Redaktion.

Williams, C. B., A new Thrips damaging Coffee in British East Africa. (Bull. of Entomol. Res. Vol. 6. 1915. p. 269—272.) 1 pl. textfigures.)

Diarthrothrips coffeae n. g. n. sp. schädigt stark die Blätter des Kaffeebaumes. Matouschek (Wien).

Seabra, A. F. de, Etudes sur les maladies et les parasites du cacaoyer et d'autres plantes cultivées à S. Thomé. (Mémoir. Soc. Portug. d. Scienc. Natur. Lisbonne. T. 3. 1917. p. 1—28. 1 pl. et Fig.)

Die Arbeit bringt anatomische und biologische Details über folgende Schädlinge: *Aspidiotus trilobitiformis* Green („cochenille des feuilles du Cacaoyer de S. Thomé“) — auf der Doppeltafel wird die Besiedlungsweise dieser Schildlaus auf den Rippen des Cacaoblattes gezeigt —, ferner *Lecanium viride* Green und *Cephalosporium lecanii* Zimm., *Aspidiotus articulatus* Morg. und *A. palmae* Morg. et Cock. (auf *Ficus* sp. und *Carica Papaya*), *Lecanium nigrum* Nietn. (auf *Ficus* sp.), *Orthezia insignis* (Dougl.), endlich die Termiten *Neotermes gestri* F. Silv. und *Microcerotermes parvus theobromae* Desn. Matouschek (Wien).

Vermoesen, Rapport sur quelques maladies cryptogamiques du Cacaoyer au Mayumbe. (Bull. agric. du Congo belge. Vol. 5. 1914. p. 186—202.)

Dans ce rapport V. examine successivement les maladies du Cacaoyer. Il les classe en maladies des racines, du tronc, des branches et des feuilles, des fruits. Les maladies des racines sont rares. Au contraire la maladie du tronc est fréquente et dangereuse, les feuilles jaunissent puis se dessèchent, l'arbre meurt bientôt par dessiccation, il devient „noir“ selon l'expression des planteurs. Bien que la maladie s'étende parfois aux racines V. pense qu'il s'agit d'une maladie du tronc propagée par des insectes perforants. Le champignon qui cause la maladie du tronc est un *Diplodia*, probablement *D. Cacaoicola*, qui envahit le bois de l'extérieur vers l'intérieur. D'après V., il est plus que probable que l'insecte lui-même apporte avec lui les spores du champignon infectant ses galeries. Si l'on coupe le tronc au collet au début de l'infection, il se forme des pousses nouvelles saines; au contraire, si l'on attend que l'infection se soit généralisée, les rejetons se produisant après section sont envahis par la maladie, les racines dans ce cas sont aussi atteintes. Dans ce cas l'infection se maintient dans le sol et attaque les jeunes plantes qu'on y voudrait planter. L'infection peut d'ailleurs se propager d'arbre à arbre par les racines. Comme remède V. propose de couper les arbres au ras du sol dès que l'arbre présente les premiers symptômes de la maladie. On enduira les sections de goudron végétal. Détruire les organes et arbres malades. Eviter de blesser les arbres et les protéger contre les insectes en enduisant le tronc de goudron végétal.

Parmi les maladies des branches V. indique la maladie des chancres du Cacaoyer due à un insecte, le *Sahlbergella singularis* et une maladie due à *Cephaleuros virescens*, algue parasite qui prospère surtout dans les plantations dépourvues d'ombrage. Les fruits sont atteints par *Phytophthora Faberi*, *Diplodia cacaoicola* et *Colletotrichum* sp. Ce dernier semble inoculé par la punaise *Sahlbergella singularis*.

H. Kufferath (Bruxelles).

Demandt, Ernst, Untersuchungen über Kanker und Braunfäule am samoanischen Kakaos. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 28. 1918. S. 241.)

Verf. gibt zunächst einen Überblick über die Geschichte des Kankers und der Braunfäule in Samoa und anderen Ländern und über die Verbreitung der Krankheit. Sodann wird das Krankheitsbild beschrieben: Am Stamm treten dunkle Flecken auf; auch unter der Rinde ist das Gewebe dunkel verfärbt; aus den Flecken treten nach einigen Tagen weinrote Tröpfchen eines gummiartigen Saftes hervor. Gegen das gesunde Gewebe ist der Fleck durch einen intensiv dunkelbraunen Strich abgegrenzt. Bei schwerer Erkrankung wächst das Myzel des Krankheitserregers durch das Kambium in das Holz und gelangt durch die Gefäße weiter nach oben oder nach unten, um dann von innen heraus wieder bis zur Rinde durchzuwachsen und eine neue Kankerstelle zu bilden.

Verf. untersuchte die Frage, ob Braunfäule und Kanker von dem gleichen Pilz hervorgerufen werden. Im Gegensatz zu von Faber und Gehrman kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß *Phytophthora faberi* Maubl. Erreger beider Krankheiten ist; er bestätigt also die Ergebnisse von Rorer, Petch und Rutgers. Das von Gehrman als Erreger des Kanker angesprochene *Fusarium samoense* ist allerdings immer auf Kankerflecken zu finden; an den Rändern der Flecken ist aber nur die *Phytophthora*. Verf. vermutet, daß das *Fusarium* die Frukti-

fikation der *Phytophthora* bis zu einem gewissen Grade unterdrückt, diese aber weiterwachsend, sich im ausgedehnten Hyphenwachstum erschöpft. So entstehen vielleicht die riesigen Kankerstellen von 10 und mehr qcm Ausdehnung.“ Das *Fusarium* würde also indirekt die große Ausdehnung der *Phytophthora* veranlassen. — Zum Schluß werden Vorbeugungs- bzw. Bekämpfungsmittel angegeben. Riehm (Berlin-Dahlem).

Rorer, J. B., The Pink Disease of Cacao. (Bull. Departm. Agric. Trinidad and Tobago. Vol. 15. 1916. p. 86—89. 1 Pl.)

Die genannte Krankheit auf dem Kakaobaum in Westindien ist auf den Pilz *Corticium salmonicolor* B. et Br. zurückzuführen. Derselbe Pilz ruft in den östlichen Tropen die gleiche Krankheit auf dem Kakaobaum und auf Gummibäumen hervor. Das Necator-Stadium fand man in Westindien noch nicht. Für den Pilz sind ebenda als Wirtspflanzen zu nennen: Kaffeebaum, Weinrebe, Linde, Pigeon pea, Amherstia.

Matouschek (Wien).

Gehrmann, Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen auf Samoa. (Arb. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. IX. 1917. H. 1.)

Geschichte des „Kakaokrebses“, Krankheitsbild und Verbreitung der Krankheit, Unterschied im Befall der Varietäten. Ursache der Krankheit ist das *Fusarium samoense*, das eigentlich eine Rindenfäule und keinen echten Krebs erzeugt. Die auf Samoa bestehenden Verordnungen betreffs der Bekämpfung sind angeführt. Zuletzt werden auch andere Krankheiten des Kakaobaumes und Schädlinge der Kokospalme besprochen.

Matouschek (Wien).

Stahel, Gerold, *Marasmius perniciosus* nov. spec. der Erreger der Krülloten-Krankheit des Kakaos in Surinam. (Departem. v. d. landbouw in Suriname. Bull. 33. 1915. 26 pp. und 12 Taf.)

Die Arbeit ist in demselben Heft in holländischer, englischer und deutscher Sprache erschienen.

Die Hexenbesen-, Kräusel- oder Krüllotenkrankheit des Kakaos ist seit etwa 20 Jahren in Surinam schädigend aufgetreten und hat in dieser Zeit nicht nur in dieser holländischen Kolonie, sondern auch in dem benachbarten Britisch-Guyana die Kakaokultur schwer geschädigt, zum Teil sogar ihr Weiterbestehen in Frage gestellt.

Bis jetzt war der Erreger der Krankheit unbekannt. Während frühere Autoren *Exoascus*, *Fusarium*, *Lasiodiplodia* und *Colletotrichum* als Erreger vermuteten, kam Rorer 1913 infolge des Vorhandenseins von schnallenbildendem Mycel in allen von ihm untersuchten kranken Teilen darauf, daß es sich um einen Basidiomyceten handeln müsse. Stahel verfolgte diese Spur und es gelang ihm dank zahlreicher Impfversuche der Nachweis, daß ein noch nicht beschriebener *Marasmius* den er *perniciosus* benennt, die Krankheit hervorruft.

Von 186 Reinkulturen aus kranken Teilen erhielt St. 175 mal dasselbe schnallenbildende Mycel. Infektionen mit Reinkulturen dieses Mycels gelangen jedoch nicht. Vermutlich weil die miteingeimpfte kleine Menge von Agar wegen der sich sofort ansiedelnden Bakterien ungünstig wirkte. Beim Absuchen der toten Krülloten fand dann St. den erwähnten *Marasmius* und Impfungen mit Sporen hatten in verschiedenen Serien Erfolg (14 mal

von 46, 7 mal von 9 und 9 mal von 10 Infektionen). In Kultur ergab die Sporenaussaat das gleichaussehende, ziemlich langsam wachsende Mycel, wie es aus den kranken Pflanzenteilen gewonnen worden war.

Weder in den aus kranken Pflanzen isolierten, noch den aus Sporen gezogenen Reinkulturen gelang es bis jetzt Fruchtkörper zu erziehen. In den trockenen Krülloten und in Agarkultur ist das Mycel schwächer (meist 2—3,5 μ dick) als in den grünen Krülloten (gewöhnlich über 5 μ dick). Die Schnallenbildung tritt in der künstlichen Kultur nur im Nährboden, nicht beim Luftmycel, auf; in den grünen Krülloten sind keine Schnallen zu finden, während sie in den trockenen häufig sind. In den trockenen Krülloten überdauert das Mycel längere Trockenperioden ohne zugrunde zu gehen, nach mehrtägigem Regen kommen dann aus den meisten die Hüthen des Pilzes hervor.

Auf anderen Pflanzen konnte Verf. den Pilz niemals finden. Noch nicht vollständig geklärt ist die Frage, ob auch die versteinten Früchte, wie sie in Surinam gemeinsam mit den Krülloten gefunden werden, auf *Marasmius perniciosus* zurückzuführen sind. Verf. führt 7 Punkte an, die dafür sprechen und teilt mit, daß Versuche zur endgültigen Entscheidung der Frage bereits im Gange sind.

Als Bekämpfungsmittel kommen in Betracht: Möglichste Vermeidung von starker Beschattung (eine Entfernung der kranken Bäume darf jedoch nicht plötzlich geschehen) wenn möglich Kultur ohne Schattenbäume; Beschneiden der Bäume und Absuchen der Krülloten, was bei stärkerem Befall in der Regenzeit alle 2—3 Wochen, in der Trockenzeit alle 4 Wochen zu tun ist; Verbrennen oder Vergraben der abgesammelten Krülloten; Bespritzen mit Bordeauxbrühe am Ende der großen Trockenzeit (Oktober-November), bei sehr starkem Befall ein zweites Mal in der kleinen Trockenzeit (Februar).

Appel (Dahlem).

Stahel, Gerold, Bijdrage tot de kennis der krullotenziekte. (Bullet. Departem. van d. Landb. en Suriname. No. 39. 1919. p. 1—34. 8 plat.) Paramaribo (J. H. Oliviera) 1919.

Unsere Kenntnisse über die obengenannte Kakaokrankheit wies noch 2 Lücken auf, indem zunächst noch der Beweis dafür fehlte, daß die sogenannte Versteinerung der Früchte auch von dem „Krullotenschimmel“ verursacht wird, und 2., auf welche Weise der *Marasmius perniciosus* in die Kakaopflanze eindringt. Glückt es, durch Infektion mit *Marasmius* sporen von abgetöteten Kakaopflanzen versteinerte Früchte hervorzubringen, dann läßt sich auch feststellen, wie lange nach der Infektion die Frucht noch versteinern kann, was für die Bekämpfung der Krankheit wichtig sein kann.

Was das Eindringen des *Marasmius* anbelangt, so war es wenig wahrscheinlich, daß es durch Wunden erfolge. Ausgewachsene Keimschläuche des Pilzes lassen sich schon in ruhenden Knospen an 2—3 mm langen Blättchen feststellen und finden sich gleich nach der Befruchtung schon in den jungen, anschwellenden Früchten oft in Gruppen von 2—4 nebeneinander, und zwar meist auf kleinen, flachen, papillenförmigen Erhöhungen, von denen ein Teil abgestorben und durch eine uhrglasförmige Korklage von den lebenden Geweben getrennt ist.

Vom Verf. angestellte Infektionsversuche ergaben, daß der *Marasmius* durch die Spaltöffnungen der jungen Fröchtchen eindringt und sein Myzel zwischen den Parenchymzellen weiter wächst, wodurch die Infektions-

möglichkeit der Kakaofrüchte durch den „Krullotenschimmel“ bewiesen ist; doch müssen weitere Versuche im Freien über den weiteren Verlauf der Infektion von Früchten verschiedenen Alters Klarheit verschaffen. *Stahel* hat daher zahlreiche Infektionsversuche durchgeführt, aus denen hervorging, daß die Versteinerung der Früchte nur dann hervorgerufen werden kann, wenn diese noch nicht die Hälfte ihrer definitiven Länge erreicht haben; sind aber die Früchte über halb erwachsen, so kann höchstens noch die Schale an der infizierten Stelle erkranken. Lediglich nach Infektion von noch nicht 2 cm langen Früchten entstehen deutliche Höcker, wogegen an längeren äußerlich nichts Abnormes gefunden werden kann bis zu dem Augenblicke, wo das kranke Gewebe an der Infektionsstelle abzusterben beginnt. Auffälligerweise zeigten Früchte, die eine Woche vorher noch ganz gesund ausgesehen hatten, große, schwarze Flecken. Mikroskopisch ließ sich natürlich immer das Eindringen des Schimmels in die Gewebe nachweisen, und makroskopisch waren oft bei kaum halb ausgewachsenen Früchten bei Durchschneiden der kranken Gewebe dunkelgefärbte, 1—3 mm große, abgestorbene Zellgruppen wahrnehmbar.

Die meisten versteinerten Früchte finden sich im Mai und Juni, weil infizierte Früchte schneller reifen und die in sehr jugendlichen Stadien infizierten unreif absterben.

Nachdem Verf. dann noch eingehend die Erkrankung der Kakaoblüten, besonders die der sogenannten „Sterbloesems“, und die Biologie des *Marasmius perniciosus* eingehend geschildert hat, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß, widmet er das Schlußkapitel der Bekämpfung der Krankheit, die eine verhältnismäßig einfache und billige ist und dank der Aufmerksamkeit der Pflanzler in Surinam so erfolgreich war, daß der Kakaobau dort wieder lohnend ist, seitdem man das früher übliche Fällen der Stämme aufgeben und auch das Bespritzen mit *Bordelaiser* Brühe sich erfolglos gezeigt hat. Die jetzt angewandte Methode besteht einfach in dem sorgfältigen Absuchen der versteinerten Früchte und der erkrankten Blüten alle 3—4 Wochen und dem Beseitigen oder Verbrennen der abgesuchten Teile.

Redaktion.

Friederichs, K., Über den gegenwärtigen Stand der Bekämpfung des Kakaokrebses (Rindenfäule) in Samoa. (Der Tropenpflanzer. Jg. 17. 1913. S. 571—578.)

Die Bekämpfung des Kakaokrebses, der hie und da in Kamerun, besonders aber in Samoa, große Verheerungen anrichtet, ist in ein neues Stadium getreten, seitdem *Rorer* und *Petch* fanden, daß die Schwarzer oder Braunfäule der Kakaoschoten und der Rindenfäule oder der Krebs der Stämme identisch sind, d. h. durch denselben Pilz, *Phytophthora Faberi* Maubl., hervorgerufen werden und seit es *Rutgers* gelang, durch Stamminfektion mit der *Phytophthora* den Kakaokrebs künstlich zu erzeugen.

Schon 1907 sah sich das Gouvernement von Samoa genötigt, eine Verordnung gegen den 1905 dort zuerst beobachteten Kakaokrebs zu erlassen. Abgestorbene und kranke Bäume sind danach zu vernichten; 1909 wurde verlangt, daß die leeren Schoten auch von gesunden Bäumen verbrannt oder eingegraben werden. Das feuchte, dem Pilzwachstum sehr förderliche Klima und durch zu dichte Pflanzung bedingter Schatten bedingen in Samoa eine so rapide Ausbreitung der Krankheit, die nirgends in der Welt dem Kakao

so gefährlich wird wie hier, daß eine sofortige Beseitigung, nicht erst eine Wundbehandlung, nötig schien.

Verf. erörtert die einzelnen Faktoren, die die Krankheit bedingen, und die Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel. Besonders gefährlich ist das Zusammenpflanzen von *Hevea* und Kakao (die *Hevea* kulturen werden gleichfalls von dem Pilz befallen und zugrunde gerichtet), Ausholzen der Schattenbäume und der unteren Äste der Kakaobäume. Für die Beseitigung der Schalen war bisher außer Verbrennen oder Vergraben auch Kompostieren unter Kalkzusatz zugelassen. Da aber der Nashornkäfer (*Oryctes rhinoceros* L.), der schlimmste Feind der Kokospalme im Land ist, ist das letztere auszuschließen, da in den Schalenhaufen der Käfer die allgünstigsten Entwicklungsbedingungen fand, daher in dem Distrikt, in dem die Mehrzahl der Kakaopflanzungen sich befanden, die Kokospalmen an vielen Stellen sämtlich zugrunde gingen. Zum Verbrennen eignet sich ein besonderer, von E. Garben konstruierter Ofen, der mit Palmblättern oder trockenem Holz angezündet wird. Da, wo zu feuchtes Klima oder Mangel an Brennmaterial das Verbrennen erschwert, hat ein Eingraben der Schalen zu erfolgen in besonderen Gruben. Um hier die Entwicklung des Nashornkäfers zu verhindern, sind die Gruben zu desinfizieren entweder mit dem Nashornkäferpilz (*Metarrhizium anisoplae*), der die *Oryctes*-larven tötet, oder mit Schwefelkohlenstoff (alle 3 Monate) oder Zusatz von Salpeter oder Chlorkalk zu den Kakaoschalen. Werden die Schalen in große, gemauerte Gruben gebracht, so schützt das darin stagnierende Regenwasser gegen die Nashornkäfer. Werden die Schalen in beträchtlicher Entfernung von den Kakaobeständen abgelagert, so kann man den Platz umzäunen und einige Schweine darauf halten, die die Nashornkäferlarven vertilgen, aber nicht heraus dürfen, um die *Phytophthora* sporen nicht zu verschleppen.

Zur Verhütung der *Phytophthora* infektion hat sich ein Anstrich der Bäume mit Bordelaiser Brühe als wertvoll, wenn auch nicht als gänzlich sicherer Schutz erwiesen; wo die Krankheit sehr eingewurzelt ist, müssen auch die Kronen der Kakaobäume wiederholt besprengt werden (im August, Oktober, Dezember am besten). Schwefelkalkbrühe ist noch vorzuziehen, da sie auch manche Insekten, namentlich die Schildläuse des Kakaobaumes (*Pseudococcus citri* oder eine verwandte Art) abtötet.

Erwähnt sei noch, daß die Forasterovarietät von *Theobroma cacao* eine geringere Anfälligkeit gegen die *Phytophthora* *Faberi* hat als die Criollovarietät.
Ludwig (Greiz).

Roepke, W., Eine neue Dryinide aus Java (*Phanero-dryinus javanus* n. g. n. sp.). (Tijdschr. v. Entomol. 1916. p. 287 bis 292.)

Gelegentlich der Untersuchungen über die Schlupfwespen der Cacao-Motte (*Acrocercops cramerella* Sn.) fand Verf. folgendes: Die Kokons hängen auf den Blättern des Kakaobaumes; sie waren zumeist von dem kleinen, bunt gezeichneten *Phanero-dryinus javanus* n. g. n. sp. angestochen. Das Wirtstier ist unbekannt, vielleicht kommt in Betracht eine der größeren Flatinen vom Typus der *Lawana candida* F., wie sie in den Kakaoanpflanzungen Mitteljavas nicht selten sind. Das lebende Insekt krümmt den Hinterleib so stark nach abwärts und vorn, daß die Spitze desselben bis unter den Thorax reicht. Dabei macht es von den Flügeln

keinen Gebrauch, sondern bewegt sich nur auf seinem mittleren und hinteren Beinpaar.
M a t o u s c h e k (Wien).

Kuyper, J., Die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates bei *Theobroma Cacao*. (Rec. d. trav. botan. Néerland. T. 45. 1919. p. 37—43. 6 fig. 1 Taf.)

Beim Kakaobaume schlagen viele Blüten fehl; viele fallen vor der Befruchtung ab, andere nach Anschwellen des Fruchtknotens und dem ersten Heranwachsen der Frucht. Es liegt Parthenokarpie oft vor, da Verf. das Eindringen des Pollenschlauches nie beobachten konnte.

M a t o u s c h e k (Wien).

Watson, J. R., An unusual Type of Injury due to a Thrips. (Journ. Econ. Entom. 4. 1913. p. 413—414. Fig.)

Criptomrips floridensis n. sp. beschädigt Knospen des in Florida in Plantagen gezogenen Kampferbaumes. Das Krankheitsbild und die Entwicklungsstadien des Schädling werden erläutert. Da der Baum in Florida nicht einheimisch ist, kann der Schädling entweder in dieses Gebiet importiert worden, oder er kommt außerdem in Florida auf anderen Nährpflanzen vor. Bespritzungen mit Seifenemulsionen, Schwefelkalkbrühe und ähnlichen Mitteln nützen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Friedrichs, K., *Plocaederus obesus* Gah., ein gefährlicher Feind des Kapokbaumes. (Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 5. 1918. S. 226—230.)

Die Larve des genannten Käfers bringt in Cochinchina und Kambodja Kapokbäume zum Absterben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Zimmermann, A., Der Manihot-Kautschuk, seine Kultur, Gewinnung und Präparation. 8°. X + 342 S. Mit 1 Taf. u. 151 Figg. Jena (Gustav Fischer) 1913. Brosch. 9 M., geb. 10 M.

Das Buch des bekannten Direktors des Kaiserl. Biologischen landwirtschaftlichen Instituts Amani ist, obgleich in erster Linie für die Praxis bestimmt, auch für Botaniker, Phytopathologen, Zoologen, Kautschukkonsumenten usw. von großem Werte. Hat doch Verf. als langjähriger Kenner der Verhältnisse in Ostafrika wie kein anderer Gelegenheit gehabt, Beobachtungen zu machen; seine Angaben stützen sich daher auch größtenteils auf eigene Untersuchungen. Daß auch die über andere Kautschukarten vorliegenden Angaben in dem Werke berücksichtigt sind, trägt wesentlich zur Erhöhung des Wertes des Buches bei.

Das 1. Kapitel behandelt die verschiedenen Kautschuk liefernden Arten und Varietäten der zu den Euphorbiaceen gehörenden Gattung *Manihot*, von der 129 Arten bekannt sind, die meist in Ost- und Südbrasilien einheimisch sind. Von diesen kommen für die Kautschukgewinnung *Manihot Glaziovii* Müll. Arg., die Stammpflanze des Ceará-Kautschuks, *M. dichotoma* Ule (Jequié-Kautschuk), *M. piauhyenses* Ule (Piauhy-Kautschuk), *M. heptaphylla* Ule (Sao-Francisco-Kautschuk), *M. violacea* Müll. Arg. und *M. preciosa*, welche letztere wahrscheinlich mit *M. dichotoma* identisch ist, in Betracht. Die 5 nächsten Kapitel enthalten Angaben über die verschiedenen *Manihot*arten an ihren natürlichen Standorten, den Anbau in den verschiedenen Ländern, Variabilität und Zuchtwahl und über die Kultur von *Manihot Glaziovii* und

den anderen genannten *Manihot*arten. Auf das 7. Kapitel, die Schädlinge und Krankheiten enthaltende (S. 92—127) soll hier näher eingegangen werden:

In für die nach Klima und Boden für die Kultur geeigneten Verhältnisse hat *Manihot Glaziovii* im allgemeinen wenig unter den Angriffen von Tieren und Pflanzen zu leiden, ist auch gegen Verletzungen wenig empfindlich. Die Ausrottung der Bäume ist sogar sehr schwierig, da dicht über dem Boden abgeschlagene Bäume immer wieder ausschlagen. Selbst tief ins Holz hineingehende, ganz mit Mulm angefüllte Wunden ließen die Bäume noch normal erscheinen und selbst stark beschädigte Bäume liefern noch verhältnismäßig große Mengen von Kautschuk.

Dagegen werden durch Säugetiere, namentlich aber durch Insekten an *Manihot* nicht unerhebliche Schäden angerichtet, so z. B. durch Termiten, die die Stämme mit einer dicken Lehmkruste überziehen und dadurch die Gewinnung reinen Kautschuks erschweren. Doch dringt auch eine Termitenart in das gesunde Holz der Bäume ein und kann diese durch Tötung von Kambium und Holz zum Absterben bringen. Auch Heuschrecken und Grillen sind namentlich für junge Pflanzen stellenweise sehr schädlich, während die an verschiedenen Stellen an den Blättern vorkommenden Schildläuse, Milben und Blasenfüße nur wenig gefährlich zu sein scheinen.

Die von Pilzen verursachte Wurzelfäule dürfte die schädlichste Krankheit sein.

Was die Insekten anbelangt, so sind unter den Käfern a) die Elateridae, die an den Wurzeln nagen, in Deutsch-Ostafrika nicht als Kautschukschädlinge nachgewiesen, wohl aber in Hawaii, wo viele Samen durch sie vernichtet werden. b) Von Wollkäfern (*Lagriidae*) hat nach Morstatt *Lagria villosa* in einer Kautschukpflanzung Schaden angerichtet. c) Von Rüsselkäfern (*Curculionidae*) hat *Systates pollinosus* Gerst. die Blätter junger Pflanzen abgefressen, desgleichen *Dicasticus gerstäckeri* Faust. Werden die Bäume geschüttelt, so lassen sich die Käfer fallen und bleiben zunächst unbeweglich liegen, so daß sie leicht gesammelt werden können. d) Ob *Bostrychidae* (Borkenkäfer) gesunden Stämmen schädlich werden, ist noch nicht für Deutsch-Ostafrika erwiesen, wogegen in Hawaii *Xyleborus affinis* Eichh. auf einer Kautschukplantage große Verluste verursachte. e) *Cerambycidae* (Bockkäfer). Die Larven von *Stenodontes downesii* Hope, der seine Eier an Astbruchstellen usw. zu legen scheint, bohren sich im morschen Holze lange Gänge und beschleunigen dadurch das Absterben. f) Von schädlichen *Chrysomelidae* (Blattkäfer) kann *Oides collaris* Baly an *Manihot Glaziovii* schädlich werden, vielleicht auch *Ceralces ferrugineus* Gerst.

Von *Hymenoptera* sind nur Ameisen zu nennen, die in der Nähe kranker Bäume ihre Nester anlegen, gesunde Teile der Bäume aber kaum angreifen, wohl aber frisch ausgelegten Samen schädlich werden können.

Unter *Lepidoptera* hatte *M. Glaziovii* kaum zu leiden in Ostafrika, wohl aber *M. dichotoma* in Brasilien durch Raupenfraß. Erwähnt sei aber, daß eine zu den *Tineidae* gehörige Mottenlarve die Kautschukbälle anfrißt und mit ihrem Kot verunreinigt.

Von *Diptera* dringt die Larve einer nicht näher bestimmten Fliege oder Mücke in die Rinde von *Manihot Glaziovii* an den Narben von Zapfwunden ein und veranlaßt durch ihr Bohren das Ausfließen von

Kautschuk und später beim Vordringen bis zum Kambium tötet sie dieses ab, so daß an rundlichen Flecken von 2—3 cm Durchm. die Rinde völlig abstirbt.

Von Hemiptera kommen verschiedene Coccidae auf den Blättern von *M. Glaziovii* vor, scheinen aber nur ausnahmsweise ein frühzeitiges Abfallen derselben zu veranlassen. Von *Aspidiotus* hat *A. cyanophylli* Sign. auf Hawaii an Blättern keinen großen Schaden hervorgerufen; *A. destructor* Sign., der an Palmen viel schadet, war auf der Blattunterseite ziemlich häufig; *A. replicatus* Ldgr. auf der Oberseite, *A. transparentis* Green auch auf Blättern und *Cryptaspidiotus nigrescens* Ldgr. ist auf der Blattoberseite bei Amani beobachtet worden, desgl. *Hemichionaspis aspidistrae* Cooley und *Lecanium marsupiale* Green, *Lecanium nigrum* Nietn. auf Ceylon und Hawaii auf *M. Glaziovii*, *L. oleae* Bern. auch auf Hawaii, wo es sehr schaden soll. *Perissopneumon zimmermanni* Newst. war auf den Stämmen von *M. Glaziovii* in Lewa von keiner Bedeutung für die Praxis. *Pseudococcus adonidum* West. lebt in Ostafrika auf der Blattunterseite, *Ps. sp.* auf Hawaii und *Selenaspis articulatus* Fern. bei Amani.

Von Orthoptera haben unter den Acrididae in Ostafrika die Wanderheuschrecken bisher noch nicht die Kautschukpflanzungen geschädigt, wohl aber hat *Zonocerus peregrinus* Thunb. namentlich auf Saatbeeten und an jungen Bäumen Schaden verursacht. Zur Bekämpfung wird Vernichtung der im Boden abgelegten Eier empfohlen und zum Vergiften der Tiere Arsensoda. Von Gryllidae werden auch oft junge Kautschukpflanzen abgefressen. Die Termitidae, von denen verschiedene Arten vorkommen, richten, wie erwähnt, Schaden an durch Verunreinigung des Kautschuks, verletzen aber auch die jungen Bäume selbst und töten sie, indem sie tiefe Wunden verursachen. Alle angewandten Bekämpfungsmittel haben nicht befriedigt. Von Physopoda ruft eine *Thrips sp.* in Amani auf Blättern kleine, weißliche Flecken hervor, schadet aber unerheblich. Dasselbe ist bei den zu den Tetranychiden gehörenden *Acarina* der Fall, die rostfarbige Fleckchen erzeugen.

Von Würmern rufen auf Hawaii namentlich *Heterodera* und *Tylenchus* an Kautschukpflanzenwurzeln vielen Schaden hervor.

Von pflanzlichen Schädlingen seien unter den Blütenpflanzen als Schmarotzer auf *Manihot Glaziovii* genannt: *Loranthus Schelei* Engl. auf Zweigen sowie noch andere Arten bei Amani. Ihre Verbreitung erfolgt durch Vögel. Wo sie in größeren Mengen auftreten, können sie durch Entziehung von Wasser und anorganischen Nährstoffen und von Licht und Luft den Kautschukpflanzen schaden. Die befallenen Zweige sind einige cm. unterhalb der Ansatzstelle der Schmarotzer abzusägen.

Von den schon oben genannten Blattfleckenkrankheiten wird die Maniok-Fleckenkrankheit, die außer auf *Manihot utilisima* auch auf *M. Glaziovii* häufig bei Amani beobachtet wird, durch *Septogloeum Manihotis* Zn. verursacht, das aber keinen großen Schaden anrichtet. Die die Flecken zeigenden Blätter sind abzuschneiden.

Die Ringelfleckenkrankheit der Blätter ist durch 5—25 mm große Flecken charakterisiert, die zunächst dunkelbraun, fast

schwarz sind, später aber heller braun mit dunklerem Rande werden und frühzeitiges Abfallen der Blätter bewirken. Von ihrem wahrscheinlichen Erreger, den Verf. als neue Art beschreibt, gibt er folgende Diagnose mit Abbildung:

„*Liconia Manihotis* (Zimmerm.) n. sp. Perithezien auf der Ober- und Unterseite der Blätter, meist einzeln, etwas flach, mit vorragender Mündungspapille, dunkelbraun bis schwarz, glatt. Durchmesser 80—120 μ . Durchmesser der Mündungspapille 15—22 μ . Asci dickzylindrisch, an beiden Seiten stumpf, 8-sporig, 50 μ lang, 11 μ breit, ungestielt; Sporen länglich, schwach eingeschnürt, nach beiden Seiten etwas zugespitzt, zweizellig, hyalin, 21 μ lang, 5 μ breit.“

Die **Randfleckenkrankheit** zeichnet sich durch bedeutend größere Flecken aus, die meist vom Rande der ausgewachsenen Blätter in deren Inneres hineinragen und anfänglich olivengrün, von unten spangrün scharf abgegrenzt und am Rande etwas dunkler sind. Ursache noch unbekannt. Von den verschiedenen, auf älteren Flecken beobachteten Pilzen beschreibt Verf. die beiden folgenden, die er aber nur als sekundäre Parasiten betrachtet, als neu:

„*Periconia Manihotis* sp. n. Konidienträger auf der Ober- und Unterseite des Blattes hervorbrechend, meist in ziemlicher Menge zusammenstehend, zylindrisch, an der Basis schwach verdickt, meist mit 2—3 Scheidewänden, an der Basis fast schwarze, nach den Spitzen zu heller werdend, 200—350 μ lang, 10—13 μ dick. Konidien zimtbraun, warzig, kugelig, Durchmesser 9—11 μ .

Epicoccum Manihotis sp. n. Fruchtkörper halbkugelig, zu vielen beisammen, auf der Ober- und Unterseite der Blätter, mikroskopisch schwarz erscheinend, 70—100 μ breit, 40—50 μ hoch. Konidien fast kugelig, warzig an der Oberfläche, umbräufarbig, Durchmesser 7—10 μ .“

Die **Mehltau**krankheit der Blätter von *Manihot dichotoma* tritt in Amani ziemlich häufig in Form dunkelgrauer, kreisförmiger Flecken von 3—5 mm Durchm. auf, die später zusammenfließen und fast das ganze Blatt bedecken. Obgleich die Blätter etwas krank aussehen, fallen sie doch selten ab. Auf den Blattflecken findet sich das Myzel eines *Oidium* sp., das aber selten fruktifiziert, da auf ihm ein Pilz schmarotzt, der in seinen Konidienträgern fruktifiziert. Verf. bildet denselben ab und beschreibt ihn als neue Art:

„*Cicinnobolus Manihotis* n. sp. Pykniden von ziemlich verschiedener Gestalt, eiförmig oder birnförmig, langgestreckt, stumpf oder eingeschnürt, gestielt, gelbbraun, 44—88 μ lang, 30—35 μ breit, Sporen hyalin, länglich, 8—9 μ lang, 3 μ breit, in Schleimfäden auftretend.“

Die **Blattfleckenkrankheit von Ceylon**, die Petch auf den Blättern als unregelmäßige, anfangs rotbraune, dann graue Flecken mit dunkelbraunem Rande beschreibt, wird von *Cercospora Cearae* Petch verursacht.

Die von Ule in Brasilien beobachtete **Beulenpest** von *Manihot Glaziovii* verursacht an den Stämmen und Zweigen beulenartige Anschwellungen von oft mehr als 4 fach größerem Durchmesser als die Zweige, auf denen sie sich befinden. Dieselben sind oft länglich und hexenbesenartig. Auf den Blättern ruft die sie verursachende *Uredo Manihotis* rostige Flecken hervor.

Die **Wurzelfäule**, die wohl in allen Pflanzungen gelegentlich beobachtet wird, verursacht mehr oder weniger plötzliches Absterben der Bäume, die schließlich vom Winde umgeworfen werden. Vielleicht liegt nicht überall die gleiche Krankheit zugrunde, aber in zahlreichen Fällen weisen die absterbenden Bäume Erscheinungen auf, die auf einen höheren Pilz als Krankheitserreger hinweisen. Schält man von einem Baume, dessen Blätter plötzlich

abfallen und dessen Spitzen absterben, die harte Korksicht an der Basis des Stammes ab, so zeigt sich die darunter liegende Rinde rostfarbig, oft bis hoch am Stamme. An der Grenze zwischen den abgestorbenen braunen und den noch grünen Teilen findet man weiße Pilzhyphengewebe. Die Rinde der Wurzeln ist in diesen Bäumen meist völlig gebräunt und in Fäulnis übergegangen; allmählich wird dann das Stammholz und die Wurzeln ergriffen. Diese Wundfäule breitet sich bei Amani an einem ca. 850 m hoch gelegenen Hange immer mehr aus, desgleichen in einer gleich hoch gelegenen, ebenfalls vielem Regen ausgesetzten Pflanzung, wogegen sie in der Ebene selten war. Auf den befallenen Wurzel- und Stammstücken fand sich die *Auricularia polytricha* Sacc., die aber auch auf anderen faulenden Hölzern vorkommt sowie an durch Abzapfen zum Sterben gebrachten Stämmen von *Manihot Glaziovii*, und zwar wohl sekundär. Wahrscheinlicher ist aber die *Nyctalis Coffearum* Eich. die Ursache der Wurzelfäule. Im Sigitale bei Amani fand Verf. ferner *Fomes pachyphloeus*, deren verwandte Art, *Fomes semitostus*, nach Petch auf Ceylon die Wurzelfäule von *Hevea brasiliensis* bewirkt. Nach de Wildeman tötet auch im Kongostaat die Wurzelfäule zahlreiche Bäume; ihre Ursache ist aber wohl ein *Polyporus*.

Am Stamm von *Manihot Glaziovii* beobachtete Verf. außer der genannten *Auricularia polytricha* namentlich ungestielte Polyporeen, darunter *Trametes corrugata* Bres. f. *subrepinata* und *Trametes Zimmermanni* Bres., die aber wohl erst durch andere Ursachen getötete Pflanzenteile befallen.

Durch Feuer werden auch beim Brennen auf den Rodungen an den Kautschukpflanzen Schäden hervorgerufen, die aber wieder durch Überwallung beseitigt werden.

Unter den Krankheiten noch unbekannter Ursache nennt Verf. in 1. Linie die Rindenbräune, die namentlich an jungen Bäumen häufig ist und stark in ganz Deutsch-Ostafrika vorzukommen scheint und sich dadurch charakterisiert, daß die Blätter an den Stamm- oder Zweigspitzen hellgelb werden und die Stengel sich nach dem Boden herabneigen. Die Stämme solcher Bäume lassen keinen oder wenig Milchsaft austreten und die unter der äußeren grünen Rinde gelegenen Rindenschichten sind mehr oder weniger dunkel rotbraun. Bei einige Monate alten Bäumen zeigen meist die ganzen Stengel und die dickeren Wurzeln geringen Milchsafterguß und Bräunung der inneren Rindenschicht. Die Bräunung der kranken Rindenteile erfolgt durch Absterben der darin gelegenen Milchsaftgefäße, die erst gelb, dann aber braun werden. Für die Krankheit verantwortlich zu machende Mikroorganismen waren nicht zu finden. Alle die Rindenbräune zeigenden Bäume sind baldigst zu entfernen und durch gesunde Pflanzen zu ersetzen. Anscheinend infolge zu starken Zapfens treten aber auch der Rindenbräune ähnliche Erscheinungen auf, die Verf. als „sekundäre Rindenbräune“ bezeichnet.

Während bei *Manihot utilissima* in Ostafrika eine die Blätter stark verkümmernde und verbiegende Kräuselkrankheit auftritt, die großen Schaden anrichtet, ist die Kräuselkrankheit bei *M. Glaziovii* eine seltene Erscheinung.

An stark gezapften Bäumen mit stark verletzter und teilweise abgestorbener Rinde ist die Oberfläche der letzteren stellenweise mit knolligen

Verdickungen versehen. Solche finden sich aber auch hin und wieder an nicht gezapften Bäumen; ihre Entstehungsursache ist unbekannt.

Die weiteren Kapitel des Buches behandeln die Milchsaftgefäße und den Milchsaft, seine Zusammensetzung und den Austritt bei Verwundungen (s. Original), seine Entstehung, Funktion und die Entstehung des Rohkautschuks aus dem Milchsaft. Ihnen folgen die Kautschukgewinnung bei *Manihot Glaziovii* und anderen *Manihot*arten, die Untersuchung des Kautschuks und das Klebrigwerden des Kautschuks.

Daß das Klebrigwerden des Kautschuks auf Bakterien und Fäulnis zurückzuführen sei, wurde zwar vielfach behauptet, aber noch nicht exakt nachgewiesen. Dagegen ist namentlich bei den eiweißreichen Kautschukarten, so lange sie noch größere Mengen Wasser enthalten, die Gefahr der Bakterienfäulnis vorhanden und auch der üble Geruch, den diese häufig zeigen, ist auf Fäulnis zurückzuführen. Daß aber auch das Klebrigwerden des Kautschuks auf Bakterien zurückzuführen sei, schloß *Kelway-Bamber* daraus, daß Kautschuk, der unter Zusatz von antiseptischen Mitteln, namentlich Kreosot, hergestellt war, auch am Sonnenlicht nicht klebrig wurde, was aber *Schidrowitz* nicht bestätigen konnte. Man kann bezweifeln, daß in den meisten Fällen Bakterien beim Klebrigwerden des Kautschuks nicht beteiligt sind. *Spence* aber wies darauf hin, daß sie indirekt diesen Prozeß begünstigen könnten, indem sie z. B. durch Bildung sauer reagierender Stoffe aus den im Kautschuk enthaltenen Proteinstoffen ein für das Klebrigwerden geeignetes Medium schaffen.

Kapitel über die Farbe des Kautschuks, seine Präparation, die Erträge und Rentabilität der Pflanzungen und die anderweitige Verwendung der Kautschukbäume bilden den Schluß des für Wissenschaft und Praxis gleich wertvollen Werkes, durch das sich der Verf. wie auch der Verlag ein großes Verdienst erworben haben. Die vielen, vorzüglichen Abbildungen erleichtern das Verständnis des Werkes sehr.

Redaktion.

Rutgers, A. A. L., Hevea-Kanker. Voorloopige Mededeeling.
(Med. Afd. Plantenz. Buitenzorg. 1913. 8 p.)

Die Ursachen des Krebses, wie auch des Kakaokrebses, ist *Phytophthora Faberi* Maubl. Das erste Anzeichen des Krebses ist das Unterbleiben der Latexbildung. Zumeist verfärbt sich gleichzeitig der innere Bast ins Braune. An der Außenseite desselben treten kleine Verfärbungsflecken auf, die man erst nach Entfernung der Rinde sieht. Der kranke, zuletzt rotbraune Bast vertrocknet. Um die abgestorbenen Zellen teilt sich das gesunde Gewebe, es kommt zur Bildung eines sekundären Kambiums, das eine Holzmasse um den absterbenden Bastteil bildet. Erstere erlangt eine tropfsteinartige Form, ja die Holzbildung kann, wenn auch der Krebs schon genesen ist, noch fortschreiten. Bekämpfung: Herabsetzung der Feuchtigkeit, Verbesserung der Durchlüftung und Sonnenbestrahlung, Zustutzung, Ausschneiden der kranken Stellen, Bespritzen mit Bordeauxbrühe, Desinfektion der Zapfmesser mittels Formalin.

Matuschek (Wien).

Rutgers, A. A. L., Waarnemingen over Hevea-Kanker. II.
(Med. Afd. Plantenz. Buitenzorg. 1913. p. 1—7.)

1912/13 hat Verf. einen anders gearteten Krebs auf Java studieren können; es zeigten sich schwarze Striche in der Zapfschnittfläche 1 mm breit, aber

später kommt es zu deren Verschmelzung, so daß der ganze Bast schwarz wird und verfault. Die Krankheit bringt großen Schaden, ist aber leichter zu bekämpfen, da die Holzbildung (Holzzapfen) im Innern unterbleibt.

Matouschek (Wien).

Rutgers, A. A. L., Ziekten en plagen van Hevea in de Federated Malay States. (Med. Afd. Plantenz. Buitenzorg. 1913. p. 8—16.)

In den genannten Staaten erscheint der Hevea-Krebs in einer gelinden Form, was wohl auf das Klima und die andere Pflanzung zurückzuführen ist.

2. Die „Burr s“ (Peadisease) sind nach Verf. nicht entwickelte Knospen (Maserknöllchen) und treten im Baste immer zwischen der Blattspur und der Achselknospe auf. Ihre Größe schwankt zwischen $\frac{1}{2}$ —1 cm.

Matouschek (Wien).

Rutgers, A. A. L., Hevea-Kanker. III. (Mededeel. van het Laboratorium voor Plantenziekten. Instit. voor Plantenziekt. en Cult. No. 28.) 4^o. 49 pp. mit 14 pl. with English Summary. Batavia (Drukerij Buygok u. Co.) 1917. 1 fl., 25 c.

Verf. summiert zunächst die Ergebnisse seiner beiden früheren Arbeiten über den Hevea-Krebs folgendermaßen: Die Krankheit ist in Java, Sumatra und Borneo beobachtet worden, und zwar unter folgenden Erscheinungen:

1. Sie macht sich gewöhnlich durch das plötzliche Aufhören des Milchsaftflusses bemerklich. 2. In der Außenrinde werden hellweinrote Flecken sichtbar, wenn man die Korkschicht abschabt; sie fangen meist an der Einschnittsstelle an und verlaufen abwärts. 3. Eine grünliche, oder hellbraune Entfärbung breitet sich von den inneren Rindenschichten fast bis zum Kambium aus. Sie geht von den weinroten Flecken aus, verbreitet sich über eine größere Strecke und bleibt nach dem Verschwinden der Flecken bestehen. 4. Holziges Gewebe bildet sich um die abgestorbenen braunen Zellen in der Innenrinde durch die Tätigkeit eines sekundären Wundkambiums. Diese Holzbildung in der Rinde schreitet einige Monate, vielleicht auch Jahre, nach der Krebsinfektion weiter fort.

Als Maßregeln gegen die Krankheit sind folgende zu nennen: 1. Mit allen Mitteln ist für Verringerung der Nässe in den Pflanzungen zu sorgen sowie für freien Zutritt von Luft und Licht. 2. Beseitigung aller kranken Gewebepartien der Rinde unter Schonung des Kambiums. 3. Desinfektion der Messer mit Formalin und Bespritzen der Stämme mit Bordeaux-Brühe.

Der in der 2. Mitteilung des Verf.s 1913 beschriebene „Streepjeskanker“ (Streifenkrebs) der Hevea war vorher unbekannt. Er besteht in einem Absterben der sich neu bildenden Rinde und tritt nur während der Regenperiode bei sehr nassem Wetter auf, wo er sich durch das Auftreten schwarzer, vertikaler Linien über den Wundsnitten bemerklich macht. Diese dünnen, schwarzen Linien verbreitern sich und verschmelzen mit den benachbarten, wobei die ganze neue Rinde absterben kann. Übergangsformen zwischen dieser und der gewöhnlichen Hevea-Krebsform kommen vor. Die Ausbreitung der Krankheit war ungewöhnlich stark und wohl auf das beim Schneiden der Wundinnen gebrauchte Wasser zurückzuführen und der angerichtete Schaden sehr groß: Von 10 000 8 Jahre alten Kautschukbäumen waren 6000 so schwer erkrankt, daß von dem Abzapfen Abstand genommen werden mußte. Als einziges Heilmittel hat sich 20 proz. „Karbolineum Plantarium“ bewährt.

In der neuen Arbeit erbringt Verf. an der Hand zahlreicher Versuche den Nachweis, daß sowohl die Krebsflecken wie auch der Streifenkrebs durch die *Phytophthora Faberi* Maubl. verursacht sind. Bringt man Myzel des Pilzes in Einschnitte in die alte Rinde, so erhält man Krebsflecken, während der Streifenkrebs entsteht, wenn man Konidien mit Wasser in eine frische Schnittwunde einführt. Von 84 bei gutem Wetter gemachten Infektionsversuchen zur Hervorbringung von Krebsflecken waren 56 positiv, während bei in der Regenzeit angestellten Experimenten, bei denen Schutzmaßregeln gegen Austrocknen getroffen waren, 100% erfolgreich waren. Was den Streifenkrebs anbelangt, so haben 5 Versuche mit 76 Infektionen bewiesen, daß auch er allein durch *Phytophthora Faberi* hervorgerufen wird, da reines Wasser kein Absterben der sich neu bildenden Rinde bewirkt.

Vergleiche von Reinkulturen von 6 Spezies von *Phytophthora* ergaben, daß morphologisch *P. Faberi* von Kakao, *Hevea* und Muskatnuß, *P. Nicotianae* vom Tabak, *P. Colocasiae* von *Colocasia* und *P. Jatrophae* von *Jatropha Curcas* verschieden sind durch ihren Habitus, Form und Größe der Konidien. *P. Fagi* und *P. Cactorum* sind auch vollständig von den 4 oben genannten Arten unterschieden. *P. Jatrophae*, *P. Fagi* und *P. Cactorum* bilden in Reinkulturen Oosporen; die von *P. Jatrophae* sind nicht vom Typus des *P. Cactorum* sondern dem von *P. infestans*. 390 mit den 6 *Phytophthora*-Arten an verschiedenen Wirtspflanzen angestellte Infektionsversuche bestätigten die oben erwähnten Schlüsse.

Die *Phytophthora* auf *Hevea*, Kakao und Muskatnuß gehören zu ein und derselben Spezies, nur ist die von Kakao isolierte virulenter für Kakao und *Hevea* und die von der Muskatnuß mehr für diese. Infektionen mit jeder der oben erwähnten Arten von *Phytophthora* waren nur erfolgreich auf Vertretern der eigenen Spezies. Impfungen von *P. Jatrophae* waren nicht so erfolgreich beim „Djarak“ (*Jatropha Curcas*), von dem sie isoliert waren.

Zur Bekämpfung des *Hevea*-Krebses empfiehlt Verf. außer den bereits oben erwähnten Maßregeln das Ausschneiden der roten Krebsflecken und gegen den Streifenkrebs die Verwendung von 5 proz. „Karbolineum Plantarium“ oder 10 proz. Izol. Besonders die erstere Lösung hat sich bewährt. Wo das Klima das Auftreten des Krebses begünstigt, genügen die angegebenen Mittel nicht und man muß sich auf Bespritzung mit Fungiziden einrichten.

Die Fruchtfäule („vruchtrot“) hat Verf. auch untersucht und festgestellt, daß nur *P. Faberi* sie hervorrufen kann, und zwar ohne daß vorher eine Verwundung statt gefunden hat. Bei Beginn der Versuche fand sich keine einzige kranke Frucht in der Plantage, aber nach 3 Wochen mußten die Experimente abgebrochen werden, weil 50% der Früchte infiziert und manche ganz mit den Konidien der *Phytophthora* bedeckt waren. Zu der Ausbreitung der Krankheit scheint eine *Drosophila* (Fliege) ein gutes Teil beizutragen.

Redaktion.

Keuchenius, P. E., Onderzoekingen over de bast-anatomie van Hevea. Investigations on the bark-anatomy of Hevea. (Overgedr. uit Arch. voor de Rubbercult. Jaarg. 4. No. 1.) gr. 4°. 22 pp. m. Figg. u. Tabell. Batavia 1920.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind folgende:

1. „A good method for demonstrating latex-rings in *Hevea*-bark sections up to a thickness of 2 mM. is the following: The sections are first put in a saturated solution of potassium perchlorate (or chlorate) in nitric acid s. g. 1,3 until they are bleached; then they are washed in water; they are then put in a solution of potassium hydroxide. In this solution the sections will immediately turn brown but they will quickly become transparent, while the latex-vessels will appear white and distinct. Finally the potassium hydroxide is washed out with water. A good staining method for latex-vessels in thin sections is given by F. E. Lloyd with Sudan 3.

2. The average yearly increase of latex-rings at a height of 50 cM. is:

on good soil	3,1380 ± 0,2805
on average soil	2,4241 ± 0,1189
on bad soil	1,7350 ± 0,1174

3. The more or less rapid increase of latex-rings is very closely correlated with girth increase. Therefore in buddings the vigor of the stock plays a very important role in the formation of latex-rings.

4. The formation of latex-rings in the bark does not always occur at the same rate; periods of strong growth and periods of little development may occur. To this the irregular arrangements of the latex-rings in the bark of *Hevea* must be attributed.

5. High yielding trees can become less good when the original bark is tapped off and in the same way poor trees may become good.

6. The average number of latex-rings is op to:

the 1. m. M. of bark	4,4685 ± 0,1857
the 2. m. M. of bark	8,9714 ± 0,3170
the 3. m. M. of bark	11,9371 ± 0,3901
the 4. m. M. of bark	13,8909 ± 0,4494
the 5. m. M. of bark	17,2196 ± 0,4431

7. Peeling of brown bast is too drastic, because one unnecessarily-removes all the latex-rings; this method of treatment therefor should be discontinued (except in cases in which the bark ist diseased up to the cambium) and scraping should be substituted. In the latter case one can save latex-vessels, so that scraped bark may have an advantage of years in the number of latex-rings as compared with peeled bark.

8. A 6-year tapping system is to be preferred to a 4-year system, because the longer we wait the more rings we have for tapping. A tree which is too quickly ringed by tapping may undergo starvation from lack of food-conduction and this causes grooves and ribs on the tapping surface.

9. Further investigations establish the correctness of the scheme advanced by me concerning the longitudinal course of the latex-rings.

10. At the base of the stem the activity of the cambium for the formation of latex-rings is greater than higher up.“ Redaktion.

Keuchenius, P. E., *Onderzoekingen over bruine bastziekte. Investigations on brown bast.* (Ovegedr. uit Arch. voor de Rubbercult. Bd. 4. No. 1.) 8°. 4 S., tabl. Batavia 1920.

Verf. faßt die Ergebnisse seiner Untersuchungen folgendermaßen zusammen:

1. „Up till now sufficient evidence has not been given to show that brown bast has a physiological cause.

2. Against the experiments of Bobilioff the following objections can be made: A. He has not taken disinfection-precautions when isolating

his experimental bark-pieces, nor during tapping. B. The phloroglucin-reaction is not a criterion for the indication of minute traces of brown bast. The macroscopical diagnosis is the surest one.

3. Table 1 and 2 give the results of the following experiments: A sound piece of bark and one infected with brown bast were taken from the same tree and cut into smaller pieces $\frac{1}{4}$ cc. in size. These pieces were disinfected for different lengths of time in a solution of 0,25% mercuric-chloride in alcohol (96%). Then they were burned and, while burning, they were dropped in tubes with 12 cc. sterilized water. After 6 hours the pieces were put in sterilized tubes with nutritive agar. From these experiments it appears, undoubtely, that there are bacteria in brown bast tissue.

This fact does not prove that these bacteria are the cause of the brown bast, but it is very strongly against the physiological theory.

4. An infection experiment with bacteria gave the results as in table 3.

5. From the results it seems necessary to give still attention to the infection theory and to do more experimental bacteriological work on brown bast.“

Redaktion.

Stahel, Gerold, De Zuid-Amerikaansche Hevea-bladziekte veroorzaakt door *Melanopsammopsis Ulei* nov. gen. (= *Dothidella Ulci* P. Hennings.) [Die durch *Hevea Ulei* verursachte südamerikanische Hevea-Blattkrankheit.] (Bull. Departem. van den landbouw in Suriname. No. 34. 1917.) 8°. 111 S. 3 Tab. u. 29 Taf. Paramaribo (J. H. Oliviera) 1917.

Das Verbreitungsgebiet der oben genannten, wichtigen Nutzpflanzen, *H. guyanensis*, *H. brasiliensis* und *H. confusa*, ist Surinam, Brasilien und Guyana, wo sie in den Urwäldern wild vorkommen, aber auch an den Küsten angepflanzt werden. Nach Angabe der über den Gegenstand vorhandenen Literatur geht Verf. auf das Verbreitungsgebiet der Krankheit über, das sich mit dem wilden Vorkommen der Pflanzen deckt, und geht dann zur Beschreibung der Krankheitserscheinungen über, deren erste Zeichen sich an den jungen, 1—2 cm langen Blättern bemerkbar machen in Form von Spannungen und Einknickungen resp. Verkrümmungen derselben.

Der die Krankheit verursachende Pilz, *Melanopsammopsis Ulei*, kommt in 3 verschiedenen Fruktifikationsformen vor, Konidien, Pykniden und Perithezien.

Die Konidien werden durch den Wind von einem Baume zum anderen übertragen, keimen bereits nach $1\frac{1}{2}$ —2 Std. im Wasser, ohne daß sich aber darin oder auf Nährböden ihre Keimschläuche weiter entwickeln, sondern nur auf halbausgewachsenen Blättern, Blattstielen, Internodien, Blütenständen oder Früchten weiter wachsen und einen kurzen, primären Keimschlauch bilden, der in einem Appressorium endet. Nach 10—14 Std. wird in tau- oder regenfeuchter Umgebung vom Appressorium aus die *K. tikala* aufgelöst und der Keimschlauch wächst zwischen letzterer und den Epidermiszellen weiter unter Bildung von Seitenzweigen hinab. Bereits 5 Tage nach erfolgter Infektion zeigt sich die Krankheit schon äußerlich und am 6. oder 7. Tage erscheinen die Konidienträger der *Scolioctrichum*-Form. Nachdem reichlich die umgekehrt eiförmigen Konidien gebildet worden sind,

stirbt an ca. 3 Tage alten Blättern das infizierte Gewebe samt dem Parasiten ab.

Scheibenförmige, ca. 5 mm große Hypertrophien bilden sich an bis 7 Tage alten Blättern, deren ganzes erkranktes Gewebe am Leben bleibt, oder bei denen der mittlere Teil herausfällt und die *Scolicotrichum* fruktifikation unterseits erscheint. Bei starker Erkrankung entstehen infolge von Spannungserscheinungen beim weiteren Wachstum der Blattspreitenteile die oben bereits erwähnten Blattverkrümmungen. Seltener findet man Blattstiele, Internodien, Blüten und Früchte erkrankt.

Die andere Fruktifikationsform, die *Aposphaeria* form, erscheint an den ausgewachsenen Blättern und die zuerst von Hennings beschriebenen Pykniden, denen er den Namen *Aposphaeria Ulei* gegeben hat, sind 4—10 μ lang und brechen meist an der Oberfläche der hypertrophierten Stellen hervor, finden sich aber auch immer an den Früchten, Internodien und Blattstielen. Die Pyknosporen bilden nur sehr kurze, selbst in junge Blätter nicht eindringende Keimschläuche und tragen daher zur Verbreitung der Krankheit nicht bei. Auf den ausgewachsenen Blättern finden sich ca. 2 Monate später auch die Perithezien, die von Hennings als *Dothidella Ulei* beschrieben worden sind und in Form und Größe den Pykniden ziemlich gleichen. Ihre Askosporen sind hyalin und 2 zellig, 18—22 μ lang und 6—8 μ breit und bilden wie die Konidien Appressorien, die nach ca. 16 Std. im feuchten Milieu einen dünnen, subkutanen Keimschlauch treiben und gegen Trockenheit ungemein empfindlich sind. Sie kommen daher, besonders, da auch ihre Keimschläuche nicht ins Blattinnere eindringen und sie meist nur in kleinen Mengen gebildet werden, für die Verbreitung der *Hevea* krankheit auch nicht in Betracht.

Da die austreibenden Blätter, wenn sie durch Konidien der *Scolicotrichum* form sehr infiziert sind, schon sehr bald wieder abfallen und die oft erneute Blattbildung den *Hevea* baum schwächt, wird naturgemäß auch die Kautschukproduktion dadurch etwas geschädigt, wenn nicht gar die Bäume absterben.

Von Interesse ist noch, daß auf allen Fruktifikationsformen von *Melanospammopsis Ulei* sehr häufig eine *Botrytis* parasitiert, die die jungen Konidien und Konidienträger zugrunde richtet, indem sie dieselben mit besonderen Greiforganen umfaßt und mit ihrem Myzel in die Fruchtkörper des *Hevea* pilzes eindringt. Verf. hat diese *Botrytis* nicht allein auf *Melanospammopsis* in Surinam, sondern auch auf *Hevea* blättern von Trinidad, Demerara und von Rio Jarua in Brasilien und Cerro de Escaler in Peru konstatiert. Sie gehört zur Untergruppe *Polyactis* Link und erhielt den Namen *Botrytis Melanospammopsisidis*.

Eingehende Untersuchungen hat Verf. auch angestellt über die Keimkraft der *Scolicotrichum* - Konidien, der Pyknidensporen und Askosporen, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß, desgl. über das Eindringen der Keimschläuche in die *Hevea* und über die Art und Weise der natürlichen und künstlichen Infektion und andere Verhältnisse. Einer Zusammenfassung des Entwicklungsganges des Parasiten und des Verlaufes der *Hevea* krankheit folgt schließlich ein Kapitel über die Bekämpfung derselben.

Da die *Hevea* das ganze Jahr über Blätter treibt, von denen aus die Verbreitung der Krankheit erfolgt, so schlägt Verf. als Radikalmittel vor,

die Bäume einmal völlig ihrer Blätter zu berauben unter Schonung der Knospen. Sie treiben dann schnell wieder aus. Vielleicht würde man auch durch Räucherungen die primären Konidienkeimschläuche infolge Vertrocknen derselben abtöten können.

Die in holländischer Sprache gegebene Diagnose von *Melanospammopsis Ulei* n. gen. n. sp. lautet:

„(*Melanospammopsis* van *Melanospamma* verschillend door het ontbroken van paraphysen en door parasitisme).

Synonyma: *Dothidella Ulei* P. Henn., *Aposphaeria Ulei* P. Henn., *Fusicladium macrosporum* Kuijper, *Passalora Heveae* Masee, *Scolicotrichum* = *Scolecotrichum* Griffon et Maublanc.

Perithecieën oppervlakkig, meestal in ringen van 3—4 m. M. diameter of ronde plekken van 1—2 m. M. diam., elkander zijdelings rakend en vergroeiend of ook geïsoleerd staand, bolvormig, 0,14—0,24 m. M. diam., glad, koolachtig, zwart, wand om de zwak papillenformige monding iets schotenvormig ingezonken. Asci 8-sporig, 60—80 micron lang en 12—15 micron breed. Sporen hyalin, tweecellig, eenzijdig iets toegespitst, het spitse einde naar den ascusbasis gericht, 18—22 micron lang en 6—8 micron breed bij den dwarswand iets ingesnoerd. Paraphysen ontbrekend. Periphysen in de nabijheid van den porus, 10 micron lang en 2—3 micron breed.

Op volwassen bladeren van twee maanden en ouder.

Scolicotrichum-vorm: conidiendragers op jonge nog doorschijnende bladeren eencellig lichtbruin, 6—25 micron lang en 4—5 micron breed, sympodiaal en knoetsig groeiend, direct uit het subepidermale mycelium ontspringend, op de hoogte der cuticula bolvormig verdikt (primair *Scolicotrichum*-stadium). Conidiendragers op niet meer doorschijnende groene bladeren tot 12-cellig, op een pseudoparenchym staand, donkerbruin, sympodiaal en iets knoestig groeiend, tot 140 micron lang (secundair *Scolicotrichum*-stadium). Conidien acrogen, meestal 2 cellig, 20—65 micron lang en 8—12 micron breed, omgekeerd knotvormig, eindoel toegespitst, bij den dwarswand niet ingesnoerd, meer of minder duidelijk naar rechts of naar links gedraaid.

Op jonge bladeren (zelden op volwassen bladeren), op zieke jonge bladstelen en internodien, op bloemstelen, bloemen en vruchten. Kleine secundaire *Scolicotrichum* pseudoparenchymen hier en daar ook op oude bladeren.

Aposphaeria-vorm: pycniden oppervlakkig, vooral op het pas volwassen blad, later dikwijls met perithecieën samengegroeid, bolrond, 0,10—0,18 m. M. dik, zonder of met zeer weinig geprononceerde mondingspapille. Pycnosporendragers 10—20 micron lang en 2—3 micron breed, tot 8-cellig, zelden vertakt. Pycnosporen haltervormig, middelstuk 1 micron, eindstuk 2 micron breed, 5—10 micron lang, aan het eind van den conidiendrager, maar hier en daar ook zijdelings, ontstaand.

Op volwassen bladeren, op zieke bladstelen, internodien en vruchten.

Parasiteerend op levende bladeren, bladstelen, internodien, bloemstelen, bloemen en vruchten van *Hevea brasiliensis*, *guyanensis* en *confusa*, in Brazilië, Peru, Guyana en op Trinidad.

Veroorzaker der Zuid-Amerikaansche *Hevea*-bladziekte.“

Redaktion.

Belgrave, W. N. C., A Root Disease of Plantation Rubber in Malaya due to *Poria hypolateritia* (Berk.). Preliminary Report. (Agric. Bull. Fed. Malay States. Vol. 4. 1916. p. 347—350.)

Die Krankheit ist unter dem Namen „wet feet“ bekannt; sie tritt auf den Wurzeln und den unter der Erde befindlichen Stammteilen der Bäume auf. Auf der Oberfläche der kranken Wurzeln entstehen weiße Pilzgeflechte des Pilzes *Poria hypolateritia* (Berk.); im Holze bilden sich braune Streifen. Der Pilz ist zumeist steril. Die Krankheit verbreitet sich infolge Berührung mit kranken Wurzeln. Matouschek (Wien).

Bagnall, Richard, S., On the Rubber Thrips (*Physothrips funtumiae* Bagn.) and its allies. (Bull. of Entomol. Res. Vol. 9. 1918. p. 67—70.)

Physothrips marshalli n. sp., *Ph. funtumiae* Bagn. 1913, *Ph. kellyanus* Bagn. 1916 zerstören, wenn sie in Menge auftreten, die Blätter und Blüten der Kautschukbäume.

M a t o u s c h e k (Wien).

Kuijper, J., Maserbildung bei *Hevea brasiliensis*. (Rec. des Trav. botan. Néerland. T. 10. 1913. p. 137—146, 1 pl.)

An 6 Jahre alten und zum ersten Male angezapften Bäumen zeigte sich bis zur Höhe von 6 Fuß Maserbildung: unregelmäßig verdickte Oberfläche der Rinde und zwar Wülste, durch welche die ganze Rinde knorrig aussieht, zumeist an der nicht gezapften Seite. Es handelt sich um eine Rindenmaser, ähnlich der, welche Sorauer bei *Pirus Malus*, Krick bei der Rotbuche beschreibt. Die kleineren Maser sitzen ganz isoliert in der Rinde; bei den größeren aber sieht man oft Verbindungen mit dem Stammholze. In den Masern herrschen die parenchymatischen Bildungen vor. Nach genauerer Erläuterung erwähnt Verf. noch, daß die größeren Knollen aus mehreren Teilen zusammengesetzt sind. Auf jeden Fall hat der Ursprung der Gebilde nichts mit schlafenden Knospen, abgestorbenen Kurztrieben oder ähnlichen, nichts mit tierischen oder pflanzlichen Schädlingen zu tun. Die Körper entstehen ohne jeden Zusammenhang mit dem zentralen Holze; Die Verbindungen, die man manchmal findet, sind sekundärer Art.

M a t o u s c h e k (Wien).

Keuchenius, P. E., Kringrot, een nieuwe ziekte van *Hevea*. Ringrot, a new disease of *Hevea*. (Mededeel. van het Plantation Research Departm. der H. A. P. M.; Overgedr. uit Arch. voor de Rubberecultuur. Jaarg. 4. 1920. S. 495—497. 3 Taf.) Batavia (Ruygrok & Co.) 1920.

Die Resultate der Untersuchungen sind: „Ringrot is a barkrot-disease, common in Sumatra and also observed by the writer in the S. S. and F. M. S. It affects the outer half of the bark which is sepia coloured and succulent in the initial stage. In a later the bark dries up and is scaled off mostly in concentric rings formed. Some times they are less pronounced or quite absent.

The cause of the disease is not yet known with certainty, but it seems that it is due to a fungus. The disease is cured by scraping away the diseased bark; but in some cases it cures spontaneously.“ Red a k t i o n.

Keuchenius, P. E., Ziekten en plagen van de klappercultuur in Besoeki en de middelen ter bestrijding. (Mededeel. van het Besoekische Proefstat. No. 20. p. 1—21. 4 Figg.)

Zu dem Bezirke der Versuchsstation in Besoeki in Java gehören nicht unansehnliche Kokospalmen-Anpflanzungen, deren Krankheiten und Feinde Verf. hier aufzählt unter Mitteilung der gegen sie angewandten Bekämpfungsmittel. Da bei der Kokospalme die tierischen Feinde gegenüber den durch pflanzliche Parasiten verursachten Schäden überwiegen, beginnt Verf. mit der Aufführung der ersteren, aber unter gleichzeitiger Berücksichtigung der den Kokospflanzungen nützlichen Tiere:

Von Säugetieren führt er an.: Affen: *Semnopithecus maurus* Schr. und *Macacus cynomolgus* L. Wildschweine: *Sus vittatus* Müll. et Schl., *S. verrucosus* Müll. es Schl., *S. longirostris* Nehr.; *Sciurus notatus* Bodd., *Sciuropterus sagitta* und *S. lepidus*; *Chiropodomys gliroides* Blijth und den fliegenden Hund, *Pteropus edulis* Geoffr.

Insekten: 1. *Dermatoptera*: *Exypnus pulchripennis* Borm. (neu); 2. *Orthoptera*: *Acridium melanocorne* Serv.; *Corrodentia*: *Coptotermes gestroi* Wasm.; 4. *Rhynchota*: *Lepidosaphes pinniformis* Kirk. und *Aspidiotus destructor* Sign.; 5. *Lepidoptera*: *Amathusia phidippus* L.; *Hidari irava* Moore; *Brachartona catoxantha* Hamps, *Simplicia marginata* Moore (neu), *Melissoblaptus rufovenalis* Snell; *Coleoptera*: *Eurytrachelus bucephalus* Perty, *Eugypaetus* Cast., *Odontobabis bellicosus* Cast., *Metopodontus occipitalis* Hope, *Prosopocoelus zebra* Oliv. (alle neu) und die Scarabeide: *Oryctes rhinoceros* L., deren Biologie und Bekämpfung Verf. schildert; *Xylotrupes gideon* L., *Botryonopa sanguinea* Guer., *Brontispa longissima* Gestroo, *Rhynchophorus signaticollis* Chevr. (neu), *Rh. ferrugineus* L.; *Discalandra signaticollis* Gyll. und *Rhabdocnemis interruptocostata* Schauf.; *Hymenoptera*: *Oecophylla smaragdina* Fabr.

Von pflanzlichen Parasiten der Kokospalmen werden nur kurz *Pythium palmivorum*, *Bacillus coli* und *Pestalozzia palmarum* Cooke erwähnt. Redaktion.

Hunger, F., *Cocos nucifera*. Handboek voor de kennis van den cocospalm in Nederlandsch Indie zijne geschiedenis, beschrijving cultur en producten. gr. 8°. 146 S. M. 40 Taf. Amsterdam (Scheltema & Holkemas) 1916.

Wer sich über den gegenwärtigen Stand der Krankheiten und Schädlinge der Kokospalme orientieren will, greife zu diesem schönen Werke. Die Schädlinge sind farbig dargestellt. Matouschek (Wien).

Shaw, F. J. F., and Sundararaman, M. A., The bud rot of coconut palms in Malabar. (Ann. mycol. Vol. 12. 1914. p. 251—262.)

In einer früheren Arbeit hatten die Verf. gezeigt, daß die Stammscheitel-fäule der Kokospalmen auf Malabar durch *Pythium palmivorum* erzeugt wird. Sie hatten die Krankheitssymptome geschildert und wollen nun nachholen, wie sie die Reinkulturen anstellten und damit Infektionsversuche machten. Im allgemeinen lebt das Mycel interzellulär im Gewebe und entsendet Haustorien in die Zellen, aber an den Basen der Blätter findet sich auch Luftmycel. Dieses benutzten sie zur Anlegung von Agarkulturen.

Mit diesen Kulturen impften sie Sämlingspflanzen, indem sie an der Basis der beiden ältesten Blätter Einschnitte machten und das Mycel hier einpflanzten. Die Pflanzen wurden zuerst unter Glasglocken gehalten und zeigten bald die charakteristischen braunen Flecken an den Blattstielbasen. Wurde das Mycel auf unverletzte Blattbasen übertragen, so erfolgte nicht in allen Fällen Infektion. Als begünstigender Faktor muß angesehen werden, wenn zwischen den Blattbasen Wasseransammlungen sich befinden, in denen die Zoosporen zur Entwicklung kommen.

Für die Bekämpfung wurde Bordeauxbrühe verwendet oder die erkrankten Blätter wurden sorgfältig ausgeschnitten. Aber diese Behandlung gab keine sicheren Resultate. Deshalb erscheint die Vernichtung der erkrankten Bäume vorläufig noch das beste Mittel, um die Krankheit zum Erlöschen zu bringen.

Lindau (Dahlem).

Merino, Gonzalo, Bud-rot. (The Philippine Agricult. Res. Vol. 12. 1919. p. 91—96. 4 pl.)

The bud-rot considered as the most fatal disease of the coconut. The plates gives the symptoms of the disease. Causes are: *Pythium palmivorum* Butl. (Ashby), Bacteria (Coppland, Reinking and

Stockdale). — Remedial and prenentative experiments: Removal of diseased part by pressing, failed for the germ could pass through the strainer and might have been present in the tissues without showing any sign of rot-besides, to carry the cutting of leaves too far will weaken the vitality and power to resist the wind. By the use of salt, iron sulphate, Bordeaux mixture, copper sulphate and Paris green as fungicide failed to check the disease.
Matouschek (Wien).

Zacher, Friedrich, Neue und wenig bekannte Pflanzenschädlinge aus unseren Kolonien. (Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 2. 1915. S. 422—426.)

Bronthispa (?) *chalybeipennis* n. sp. (Hispine) tritt als Schädling an Kokospalmen in deutschen Kolonien auf. Das Insekt und dessen Entwicklungsstadien werden beschrieben. Zuletzt gibt der Verf. eine Übersicht der als Kokosschädlinge bekannten Hispinen.

Matouschek (Wien).

Leefmans, S., De tweekleurige Klapperbladkever (*Bronthispa* [Froggatti Sharp?]) en zijn parasieten. (Mededeel. v. h. Laborat. voor Plantenziekten. No. 35. S. 1—14. 3 Taf. Batavia 1919.)

Eine Monographie des Schädlinges. Bekämpfung: 2proz. Bleiarsenatlösung war wirkungsvoll. Alle jungen Pflanzen in der Baumschule soll man bespritzen, noch ehe sie aufs Feld kommen. Tabakslauge und anderseits 3proz. Seifenlösung töten wohl Larven und Vollkerfe, nicht aber Eier.

Matouschek (Wien).

Leefmans, S., De gestreepte dikkoprus van den klapper (*Hidari Irava Moore*). (Mededeel. v. h. Labor. v. Plantenziekt. No. 35. S. 15—31. 4 Taf. Batavia 1919.)

Eine Monographie des genannten Palmenschädlinges. Bekämpfung: Ablesen, Bespritzen, Aussetzen von Parasiten. Man ekennt seine Gegenwart leicht, da die Raupen die Blätter zusammenspinnen. 1% Pariser Grün und 5% Bleiarsenat in Wasser erwiesen sich zur Bekämpfung als recht geeignet, die Blätter wurden nicht verbrannt. Matouschek (Wien).

Friederichs, K., Über den gegenwärtigen Stand der Bekämpfung des Nashornkäfers (*Oryctes rhinoceros* L.) in Samoa. (Tropenpflanzer. S. 17. Mit 2 Kart., 2 Taf. u. 6. Abb.)

Der schlimmste Feind der Kokospalmen auf Samoa ist der Nashornkäfer, *Oryctes nasicornis* L. Von den derzeit in Betracht kommenden Mitteln zu seiner Bekämpfung ist die Beseitigung der Brutstätten wenig durchzuführen, nur Beseitigung oder Unschädlichmachung der toten Baumstämme und Baumwurzeln sowie der Kakaoschalen läßt sich erzielen; auch die Vertilgung durch Sammeln der Käfer kann allein die Plage nicht verringern (dieselben werden zweckmäßig angelockt durch verrottendes Holz, Kakaoschalen, Nashornkäfer selbst, Licht). Nur natürliche Feinde können der Plage Herr werden. Als solche werden mit Erfolg angeführt Dolchwespen (*Scolia carnifex* Coq., *S. oryctophaga* Coq. und ein Pilz, *Metarrhizium anisophae*. Besonders der letztere ist von wesentlicher Bedeutung für die künftige Bekämpfung. Derselbe ist auf Samoa heimisch und wurde auch aus Hawaii eingeführt, wo er als Parasit des Zuckerrohrbohrers (*Rhabdocnemis obscura* Fairm. (*Oryctes nasi-*

cornis kommt auf Hawaii nicht vor) bekannt ist. Der Pilz ist so virulent, daß jede Nashornkäferlarve, die mit Sporen in Berührung kommt, in jedem Falle verloren ist. Für kleine Blatthornkäfer (*A d o r e t u s*-Arten) ist er unschädlich. Die Nashornkäferlarven werden im Freien ebenso leicht infiziert wie im Laboratorium. Ein *F a n g h a u f e n* (aus stark verrotteten Kakaoschalen mit dem Pilz, dem gesunde Larven beigegeben wurden, die rasch abstarben und verpilzten) bewahrt mehrere Monate seine volle Virulenz und geht alle *O r y c t e s*brut daran restlos zugrunde. Auch der Umgebung (Baumstämmen, Erde usw.) teilt ein solcher Fanghaufen die Pilzsporen mit. Die umherfliegenden, einen Fanghaufen besuchenden und wieder verlassenden Käfer übertragen den *N a s h o r n k ä f e r p i l z*. „Somit ist es an der Zeit,“ sagt Verf., „den Nashornkäferpilz im Kampf gegen den Nashornkäfer praktisch zu verwenden.“ Mit dem Pilz gründlich infizierte Fanghaufen (aus Kakaoschalen, die aber der Kakaokrebsgefahr wegen mit einer Schicht Erde zu bedecken sind) müssen in größerer Zahl angelegt werden.

L u d w i g (Greiz).

Friedrichs, Karl, Studien über Nashornkäfer als Schädlinge der Kokospalme. (Bericht an das Reichs-Kolonialamt über eine 1913/14 im Auftrage ausgeführte Studienreise. Monographien zur angewandten Entomologie. Nr. 4.) Berlin (P. Parey) 1919. Pr. 10 *M.*

Verf. wurde auf Antrag des Gouvernementsrates von Samoa mit einer Reise in diejenigen Länder um den Indischen Ozean beauftragt, in welchen seit jeher der für die samoanische Kokospalmenkultur seit seiner Einschleppung (wahrscheinlich im Jahre 1909) so gefährlich gewordene Nashornkäfer (*O r y c t e s r h i n o z e r o s* L.) einheimisch ist. Die Reise sollte weiter nach den Gebieten anderer kokosschädlicher Nashornkäferarten ausgedehnt werden, und zwar lautete die gestellte Aufgabe:

1. Es soll festgestellt werden, worauf es beruht, daß der Nashornkäfer in anderen Palmenländern der Kokoskultur in geringerem Maße gefährlich ist, als in Samoa, damit, soweit es im Bereiche der Möglichkeit liegt, bei uns entsprechende Maßnahmen getroffen werden können.

2. Es sollen womöglich natürliche Feinde der Nashornkäfer ausfindig gemacht, insbesondere Dolchwespen aus Madagaskar nach Samoa übergeführt werden, um sie dort einzubürgern.

Dem Verf. ist es geglückt, den ersten Teil seiner Aufgabe zu lösen, wogegen der zweite bezüglich der Dolchwespen, durch den Ausbruch des Weltkrieges und die kurz nach dem Eintreffen in Madagaskar erfolgte Internierung des Verf. vereitelt wurde.

Es ist unmöglich, hier auf kurzem Raume die zahlreichen neuen Ergebnisse der Untersuchungen des Verf. auch nur aufzuzählen.

Der erste Teil bringt Entomologische Mitteilungen über Morphologie und Ökologie der Nashornkäfer, der zweite Teil pflanzenpathologische Beobachtungen über *O r y c t e s r h i n o c e r o s* L., *m o n o c e r o s* O l., *b o a s* F. und *r a d a m a* Coq. Auf S. 19 bezweifelt Verf. eine von mir gemachte Angabe über das Vorkommen von *O. r h i n o c e r o s* L. in Guatemala. Er schreibt: „Hierbei stimmt etwas nicht. Es wird nicht angegeben, woher das Zitat genommen ist. Es wird in einer Darstellung der Schäden des *O r y c t e s r h i n o c e r o s* gegeben, Professor *R e h* schreibt mir aber auf Anfrage, daß er sich nicht erinnere, wo er diese Angabe gemacht haben könne, da die ganze Gattung altweltlich sei. Ich erörtere dies, damit das Zitat nicht weiter übernommen wird.“ Ich bedauere, daß der Verf. sich bezüglich

dieses Zitates nicht an mich gewandt hat. Es findet sich im XIII. Bericht der Station für Pflanzenschutz in Hamburg, 1910—11! Neuerdings wird von Ohlendorff auch Texas als Heimat des *Oryctes rhinoceros* L. angeführt. (9. Ann. Rept. Commiss. Agric., Austin, Texas 1916.)

Der wichtigste Abschnitt handelt von den natürlichen Feinden und anderen natürlichen Hemmnissen der Vermehrung. Am wichtigsten durch die Möglichkeit der Verwertung in der Bekämpfungspraxis ist der Pilz *Metarhizium anisopliae* (Metsch.), der in Samoa mit Erfolg zur künstlichen Infektion der Larven verwandt wurde. Als einzige tierische Parasiten der *Oryctes*-Arten sind Dolchwespen bekannt, und zwar *Scolia erratica* in Indien, *Scolia rufa* als Parasit von *O. tarandus* auf Mauritius, ferner die von Coquerel auf Madagaskar festgestellten Arten. Als Feinde der *Oryctes*-Larven kommen ferner große Elateridenlarven in Betracht, sowie Chilopoden und Skorpione. Als Konkurrenten nennt der Verf. Ameisen, Termiten und Käfer (andere Lamellicornier, Passaliden, Lucaniden, Tenebrioniden).

Die Nashornkäferbekämpfung ist nach Ansicht des Verf. kein Problem mehr, sondern in den Grundzügen auch für Samoa bereits gelöst — ein Erfolg deutscher Organisationsfähigkeit.

Zacher (Berlin-Steglitz).

Friedrichs, Können schädliche Insekten durch parasitische Pilze bekämpft werden? (Mitt. d. Naturf. Gesellsch. Bern 1918. [1919.] S. 15—16.)

Der nach Samoa eingeschleppte indische Nashornkäfer *Oryctes rhinoceros* schädigt hier enorm die Kokospalmen. Den Käfer lockt man in Fanghaufen aus verrottender, vegetabilischer Substanz, er legt dort hin die Eier, die Haufen werden mit dem Pilz *Metarhizium anisopliae* infiziert, die Brut geht sicher zugrunde. Dadurch, daß man so die Pilzkeime verbreitet, ist es möglich, daß die Pilze auch in der Natur durch ihr häufigeres Auftreten wirksamer als natürliche Feinde werden. Im Laboratorium konnte Verf. auch viele andere Schädlinge mit dem Pilz infizieren, so daß es möglich ist, ihn gegen diese, allerdings nur in Ländern mit feuchtwarmem Klima zu verwenden. Das oben gesagte gilt auch für die Pilze *Sporotrichum globuliferum*, *Empusa ephidis* und *Micrococcus insectorum* bezüglich *Blissus leucopterus* (Blattwanze) bei den Versuchen in Trinidad, Samoa und Kansas.

Matouschek (Wien).

Leefmans, S., De Klappertor (*Oryctes rhinoceros* L.). (Med. Instit. Plantenziekten. Nr. 41. Batavia 1920. 156 S. 19 Taf.)

Auf einem Areal, das 10 176 Kokospalmen umfaßt, konnte der Schaden des Nashornkäfers durch Zählungen festgestellt werden: 1652 = 16,2% waren abgestorben, 6124 = 60% beschädigt. In Geld ausgedrückt: 1652 × 30 fl. = 49 560 fl. (Verminderung der Produktion); Kapitalverlust: 12 000 fl. (innerhalb von 10 Jahren). Der Schaden an den nur beschädigten Bäumen läßt sich nicht berechnen. An anderer Stelle waren im Durchschnitt 10,4% der Bäume tot. Doch tritt die Plage meist sehr lokal auf (bei Ortschaften). Von 40 meist noch jungen Europäerpflanzungen hatten 20 keinen, 11 nur geringen, 9 größeren Schaden. Verf. schätzt den Schaden in ganz Niederländisch-Indien auf Millionen von Gulden jährlich.

Während *O. rhinoceros* allgemein verbreitet ist, tritt der große *O. trituberculatus* Lansb. anscheinend nur stellenweise auf; der

durch ihn angerichtete Schaden ist gleicher Art. — Verf. macht als erster einwandfreie Angaben über die Dauer des Larvenstadiums (in Padang): ± 2 bis 4 Monate, und zwar 63—74 Tage bei Fütterung mit Abfall von Nipalpalmen, 99—117 Tage bei gemischtem vegetabilischen Abfall als Futter. (Es bleibt festzustellen, ob nicht die Entwicklung im Holz der Palme länger dauert. Ref.) — Beschädigung der Wurzeln lebender Pflanzen durch diese Larven hat Verf. niemals wahrgenommen, sie leben nur in Erde, die stark mit verrottendem Material gemischt ist. Unter den Brutstätten werden auch genannt: lebende Palmenstämme mit ausgefallter Krone. Die *Oryctes* legen ihre Eier hinein, nachdem die Palme zuerst von ihren Artgenossen beschädigt, dann von *Rhynchophorus* besiedelt ist. Totes Holz außer dem von Palmenarten dient (im Gegensatz zu Samoa) nur ausnahmsweise als Brutplatz, *Leeffmans* selbst hat überhaupt noch keine O.-Larven darin gefunden. Die Eier werden in vegetabilischen Abfall schon dann gelegt, wenn derselbe ± 1 Mon. ist. Das Optimum der Anziehungskraft erreicht er in 2—3 Mon., nach 8—9 Mon. ist er in Humus verwandelt und zieht nicht mehr an. Nur solche Abfallhaufen, die in der Nähe von Kokospalmen liegen, werden besiedelt. — Die jüngsten Blätter der Sisalagave werden zuweilen durchgeschnitten durch Bohrfraß des Käfers.

Es wird durch Experimente mit in Kokosstämmen unter Seewasser gehaltenen Käfern wahrscheinlich gemacht, daß derselbe oft durch treibendes Palmenholz von einer Insel zur anderen gelange. — Natürliche Feinde von größerer Bedeutung sind nicht gefunden worden: *Triscolia rubiginosa*, eine Dolchwespe, parasitiert die Larven von *Xylotrupes gideon*, sie paralyisiert in der Gefangenschaft *Oryctes*larven, belegt sie auch mit Eiern, die aber nicht auskamen. — Der Insektenpilz *Metarrhizium* tritt in Zuchtkäfigen heftig auf, in der Natur nur in überfüllten Stämmen. Bekämpfungsversuche damit sind nicht angestellt worden (und sind nur da aussichtsvoll, wo, wie in Samoa, die Pilzseuche auch in der Natur unter den *Oryctes* einigermaßen verbreitet ist. Ref.).

Sehr dankenswert ist, daß *Leeffmans* mit der Sage aufräumt, Sand oder Salz in die Palmenkronen gestreut, schütze dieselben. Die Fortschritte in der Bekämpfung bestehen hauptsächlich in zweierlei: 1. Fanghaufen, aus Abfall hergestellt, locken trotz Vergiftung mit Arsenik ($\frac{1}{4}\%$ Pariser Grün oder Natriumarsenit) die Käfer immer wieder an, und alle Larven gehen jung darin zugrunde. 2. Abfälle und tote Kokosstämme können unschädlich gemacht, als Brutplätze ausgeschaltet werden, wenn sie in Gruben liegen und mit einer Lage Sand, die nur 20 cm oder noch weniger tief zu sein braucht, überdeckt werden.

Die Kenntnis des Schädling und seiner Bekämpfung wird durch die umfang- und inhaltsreiche Arbeit sehr wesentlich gefördert, dergestalt, daß für Niederländisch-Indien die angegebenen Mittel vollkommen ausreichend sein mögen. Es mag bemerkt werden, daß in Samoa, wo der Käfer schlimmer als irgendwo anders haust, größere Schwierigkeiten vorliegen, die auch durch die von *Leeffmans* erzielten Fortschritte noch nicht ganz behoben werden können.

Friederichs (Rostock).

Aulmann, Gg., Ein neuer Schädling an Kokospalmen auf Samoa. (Entomol. Rundsch. Jg. 31. 1914. S. 27—28.)

Promecotheca lindingeri n. sp. (Blattkäfer) schädigt die Blätter der genannten Palme. Unregelmäßige lange Gänge werden erzeugt.

die auf beiden Blattseiten als dunklere Flecken erscheinen. Das Blattgewebe erscheint an diesen Stellen abgestorben. Die Eier legt das Weibchen wohl auf die Blattunterseite, da von hier aus die Minierarbeit beginnt. Der Imaginalfraß ergibt aber ein anderes Bild: er beschränkt sich nur auf die Blattoberseite, wo durch Wegnagen des Parenchyms der Oberseite die Gefäße freigelegt werden, so daß am Blatte Längsrisse entstehen. Das Gewebe stirbt auch hier ab. Die Bilder zeigen das Tier und 2 Fraßfiguren. **Matouschek** (Wien).

Green, E. Ernest, *Lecanium catoii* and *Stictococcus sjöstedti* in North-Nigeria. (Bull. of Entomol. Research. Vol. VI. V. I. 1915. p. 43.)

Die Früchte des Kolabaumes werden in Nord-Nigeria (Provinz Kabba) stark befallen von *Lecanium catorin. sp.* und *Stictococcus sjöstedti* Ckll. **Matouschek** (Wien).

Westerdijk, Johanna, Neuere über Flachskrankheiten. (Jahresber. d. Vereinigg. f. angew. Botan. Bd. 16. 1918. S. 1—8.)

Schädiger und Krankheiten des Flachses (*Linum usitatissimum*) in den Niederlanden sind:

I. Der Flachsbrand, verursacht durch *Asterocystis radialis* de Wild. Eine Wurzelerkrankung der Keimpflanzen, zuletzt werden die ganzen Pflanzen schwarz. War der April sehr naß und der Mai trocken, so wird die Krankheit befördert. In nasser Periode aber bilden sich neue Wurzeln aus, die gesund bleiben. Die Krankheit ist am häufigsten dort, wo der Flachs auf gleichem Felde oft gesät wurde; sie zeigt sich auch in den dem Meere neu abgerungenen „Polders“. Der weißblühende Flachs leidet weniger. Nach **Bolley** (Journ. agric. Research XI) ist in Nordamerika auf europäischem Flachs (in Niederlanden wird nur russischer gepflanzt) aber der Pilz *Fusarium Lini* die Ursache der genannten Krankheit. In Holland tritt wohl auch eine *Fusarium*-Krankheit auf, aber am Stengel. Mit dem Brande steht sie in keinem Zusammenhang. Diese Krankheit ist noch nicht näher studiert.

II. Der Flachsrost (*Melampsora Lini*) ist eine bei feuchtem Wetter auftretende Alterskrankheit, namentlich bei weißblühendem Flachs. Baldigstes Verbrennen der befallenen Pflanzen; nicht zu starke Düngung des Feldes.

III. Anthracnose (*Gloeosporium Lini n. sp.*). Erkrankte, also myzelbesitzende Samen ergaben immer Flecken auf den Blättern der Keimpflanzen. Viele derselben gehen ein, manchmal folgt eine typische Anthracnose auf den Stengeln. Unterbleibt diese, so kann es doch zu einer solchen in der Kapsel kommen (Sommer 1917). Die Züchtung des Pilzes aus den kranken Teilen des *Linum* gelang, ebenso die Infektion der Samen, dergleichen die des Stengels und der Früchte, da bei Bespritzung letzterer die typischen „Regenflecken“ entstanden. Abgeschnittene Kapseln wurden mit einer Sporenaufschwemmung aus einer Reinkultur einer *Alternaria*-Art die man stets auf kranken Kapseln antrifft, bespritzt, ohne daß jemals eine Infektion auftrat. **Bolleys Alternaria** („Flachskanker“ in Nord-Dakota) ist also wohl nur ein Saprophyt. Samendesinfektion mittels Formaldämpfen gelingt. Die neue *Gloeosporium*-Art erzeugt je nach dem Nährsubstrate bald mehr Sporen, bald Stromata, bald Luftmyzel (bei höherer Temperatur). Optimum der Sporenbildung bei 16° C.

IV. *Botrytis*-Fäule (*Botrytis cinerea*) der Pflänzchen. Unter Bildung von Sporen und Sklerotien geht der junge Flachs ganz ein. Überfällt der Pilz ältere Pflanzen, so werden diese bald dürr.

V. „Doo de harrel“ (toter Stengel), namentlich im Norden des Gebietes. Ursache: *Phoma* sp. Vor der Ernte kommen einzelne Infloreszenzen zum Absterben, die Pflanze wird dürr und braun. Die mit Pykniden gespickte Rinde löst sich vom Holzzylinder ab, die Faser ist unbrauchbar.

VI. „Kwade koppen“ (böse Köpfe), erzeugt durch *Thrips Lini* bei trockenem Wetter. Infolge des Saugens kommt es zu büschelförmiger Bildung. Folgt eine sehr feuchte Periode, so sterben die Tierchen, es wachsen Seitenachsen aus, die Spitze verdorrt, es entstehen eigenartige Fruchtstände und andere kümmerformen. Der *Thrips* geht von *Pisum* und *Vicia* auf Flachs über, daher große Ansteckungsgefahr von solchen Feldern. *Thrips Lini* ist wohl identisch mit *Thr. flavus* und *Thr. physopus*.
Matouschek (Wien).

Buchheim, A., Zur Biologie von *Melampsora Lini*. (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1915. S. 73—75.)

Infektionsversuche mit Uredosporen von *Melampsora Lini* auf *Linum catharticum* ergaben nur auf dieser Pflanze positive Resultate, negative bei 11 anderen *Linum*-Arten; sie ist demnach nicht identisch mit der *Melampsora* auf *L. usitatissimum*, auch nicht mit der auf *L. alpinum*, *tenuifolium*, *narbonense*, *austriacum*. Uredosporen von *L. alpinum* ergaben nur auf dieser, solche von *L. tenuifolium* auch nur auf *tenuifolium* Infection (*L. strictum* stand für letzteren Fall leider nicht zur Verfügung).

Die nach des Verf. Angaben noch unvollständig gebliebenen Versuche ergaben jedenfalls eine weitgehende Spezialisierung von *Melampsora Lini*.
Rippel (Breslau).

McColloch, J. W., Variations in the length of the flax seed stage of the Hessian fly. (Journ. Econ. Entomol. Vol. 12. 1919. p. 252—255.)

Gegen Witterungsextreme ist die Puppe der Hessianfliege widerstandsfähiger als alle übrigen Stadien. Alle Entwicklungsstadien zeigen eine große Variabilität bezüglich ihrer Ausdauer, die bei der flachssamenartigen Puppe am größten ist: Puppenstadium 7—1083 Tage andauernd.

Matouschek (Wien).

Liechti, Paul, u. Truninger, Ernst, Über die Kalkempfindlichkeit des Leines. (Deutsch. landw. Presse. 1920. S. 65.)

Kurze Zeit vor der Bestellung verabreichte Kalkgaben üben einen sehr schädlichen Einfluß auf Wachstum und Weiterentwicklung der Leinpflanzen aus.
Matouschek (Wien).

Korff, G., Der Malvenrost. (Heil- u. Gewürzpflanz. Bd. I. 1917. S. 143—146.)

Puccinia Malvacearum Mont. ist um die Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt geworden, wo sie zum ersten Male von Montagne auf *Althaea officinalis*, die aus Chile stammte, aufgefunden wurde. Daher ist wohl Chile die Heimat des Parasiten. In den 70 er Jahren wurde der Pilz gleichzeitig in Spanien und Frankreich bemerkt, später in

anderen Ländern Europas. Auch *Althaea rosea* und *Malva silvestris* wurden befallen. Eriksson bezweifelte seinerzeit die Überwinterung der Teleutosporien, v. Tubeuf nicht. Die Übertragung des Pilzes erfolgt auf dem Handelswege, daher möge man sich die Garantie beim Ankauf von Samen, daß diese von gesunden Pflanzen stammen, geben lassen.

Matouschek (Wien).

Rolet, A., Traitement simultané de la cochenille, de la fumagine et du Cycloconium des Oliviers. (Journ. d'Agricult. pratique. T. 32. 1919. p. 413—415.)

Polysulfidbehandlung (nach Vorschriften von Quercio und Savastano bereitet) ist gleichwirksam gegen folgende Plagen: *Saissetia oleae* (schwarze Schildlaus), die den Honigtau erzeugt), gegen *Dacus oleae* (Öfliege, die dadurch angelockt wird) und gegen die auf dem Honigtau sich entwickelnden *Cycloconium*-Pilze.

Matouschek (Wien).

Silvestri, F., Viaggio in Eritrea per cercare parassiti della mosca delle olive. (Boll. d. Laborat. d. Zool. gener. e agrar. d. R. Scuola super. d'Agricolt. Portici. T. 9. 1914. 120 pp.)

Verf. vermutete, daß *Dacus oleae*, welche in Italien jährlich einen Schaden von etwa 200 Mill. Lire verursacht, nicht in Italien einheimisch sei; sie könne durch aus Afrika stammende Parasiten bekämpft werden. 1914 reiste er nach der Erythraea. 3000 lebende parasitische Hymenopteren in 10 Arten, etwa 300 zum Teil mit Parasiten versehene Fliegenpuppen, wurden nach Italien gebracht. Folgende Parasiten des *Dacus* werden beschrieben und abgebildet:

Opius africanus var. n. *orientalis*, *O. dacicida* n. sp., *Sigalphus daci* Sz., *Bracon celer* Sz., *Eupalmus afer* n. sp., *Halticoptera daci* n. sp., *Eutelus modestus* n. sp., *Atoposoma variegatum* n. var. *afra*, *Achrysocharis formosa* n. var. *erythraea*, *Teleopterus notandus* n. g. n. sp., *Metriocharis atrocyanea* n. g. n. sp., *Allomphale Cavasolae* n. g. n. sp., *Tetrastichus maculifer* n. sp. Er hofft, daß einige dieser Parasiten sich in Italien einbürgern werden.

Matouschek (Wien).

Lahille, F., Nota sobre Prospaltella Berlesei How. (Anal. del Mus. Nacion. de Hist. Nat. de Buenos Aires. T. 27. 1915. p. 111—126. fig.)

Brèthes, J., A propósito de la nota del Doctor Fernando Lahille sobre Prospaltella Berlesei How. (Ebenda. p. 353—358.)

Der Ölbaumschädling *P. Berlesei* wird sehr genau beschrieben und mit den verwandten Arten, insbesondere mit *P. aurantii* eingehend verglichen. Es zeigten sich Unterschiede. Matouschek (Wien).

Pape, Heinrich, Die wichtigeren pflanzlichen Schädlinge unserer Ölgewächse. (Deutsch. landwirtsch. Presse. Jahrg. 46. 1919. S. 467—469.)

Es wurden eingehend besprochen:

Cuscuta epilinum Whe., *Orobranche ramosa* L., der Keimlingsbrand auf Raps und Rüben (hervorgerufen durch *Pythium de Baryanum* Hesse), die Baumfäule (*Pseudomonas campestris* Pamm.), Krebs oder Sklerotienkrankheit (*Sclerotinia Libertiana* Fekl.), Schwärze (*Sporidesmium exitiosum* Kühn), weißer Rost (*Cystopus candidus* de Bary), falscher Mehltau (*Peronospora parasitica* de Bary), echter Mehltau (*Ery-*

siphe communis Fr.), die Kohlhernie. Sonnenblumen leiden durch *Sclerotinia Libertiana* Fuckl. und *Puccinia Helianthi* Schw. Beim Hanf sind erwähnenswert nur die Sklerotienkrankheit (Hanfkrebs) und die Keimlingskrankheit, beim Lein aber der „Brand“ (*Asterocystis radiceis* de Wild., *Fusarium lini* Koll.), der Leinrost (*Melampsora lini* Tul.), die Anthraknose (*Gloeosporium lini*), „toter Stengel“ (*Thoma* sp. in Holland). Der Mohn leidet durch die Fußkrankheit (noch wenig bekannt), den falschen Mehltau (*Peronospora arborescens* de Bary), den Brandpilz (*Entyloma fuscum* Schroet.), die Schwärzepilze *Dendryphium penicillatum* Fr. und seine Verwandten.

Matouschek (Wien).

Zimmermann, Hans, Schädlinge der Ölfrüchte. (Ill. Landwirtschaftl. Zeitg. Jahrg. 39. 1919. S. 153—154, 166—167, 210—211. Mit Fig. im Text.)

In Anbetracht der erhöhten Bedeutung des Ölfruchtanbaues in Deutschland teilt Verf. hier die Ergebnisse mehrjähriger Beobachtungen im Gebiete der Hauptpflanzenschutzstelle für Mecklenburg-Schwerin und -Strelitz in Rostock als Ergänzung der seitherigen Veröffentlichungen mit:

Der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus* F.) nahm unter den tierischen Schädlingen die 1. Stelle ein und die durch ihn hervorgerufenen Schäden waren recht bedeutend, so daß oft Umackerungen erfolgen mußten, oder die Erträge auf 4—6, 4, 3½ Zentner herabgedrückt wurden. Die Witterungsverhältnisse sind dabei von großer Bedeutung, da kaltes Frühjahrs-wetter mit späten Nachtfrösten den Käfer unterdrücken und schädigen. Am günstigsten für den Raps erscheint Kälte bei Beginn der Blüte, dann schnelle Blüte bei trockener, warmer Witterung, wie 1918. Fangmaschinen, mit denen die Käfer durch Erschütterung der Rapsblüten abgestreift und auf eine mit Klebstoff bestrichene Unterlage fallen sollen, wurden wenig angewendet, respektive hatten keine ausreichenden Erfolge. Über die Aufzucht widerstandsfähiger Sorten sind noch keine endgültigen Urteile zu fällen. Jedenfalls bietet starke Verzweigungsfähigkeit den besten Schutz, weil Beschädigungen zu Beginn der Blüte durch neue Seitenzweige wieder ausgeglichen werden. Auch Sorten mit möglichst kurzer Blütendauer wären zu züchten. Empfohlen wird ferner sofortiges Schälen der Stoppeln und zur Unterdrückung der 2. Generation das Unterlassen des Anbaues späterer Ölfrüchte.

Gleichzeitig mit dem Rapsglanzkäfer wurden als Schädiger beobachtet: Rüsselkäfer, wie *Ceutorrhynchus assimilis*, *C. napi* und *C. sulcicollis* Gyll., welch letzterer oft sehr frühzeitig an jungen Rapspflanzen beobachtet wurde, stärkeren Schaden aber nicht verursachte. Mehr ins Gewicht fällt *Baris chlorizans* Germ., dessen Larve Raps und Rüben durch Innenfraß schädigt u. z. B. auf leichtem Boden einen Ausfall von 65% verursachte.

Großen Schaden verursachte auch der Rapserrdfloh, *Psylliodes chrysocephala* L., durch Einbohren in Wurzel und Stengel von Raps und Rüben sowie durch Innenfraß in den Stengeln. Auch die auflaufenden Ölfrüchte werden vom genannten und anderen Erdflöhkäferarten im Herbst erheblich geschädigt, und zwar oft derartig, daß Umpflügungen notwendig waren. Zu frühe Aussaat ist zu vermeiden.

Auch Drahtwürmer und Engerlinge schädigten 1913, 1914 und 1917.

Von Schmetterlingen nennt Verf. zunächst die Wintersaateule, *Agrotis segetum* Schiff., die 1916 und 1917 im Beobachtungsgebiete großen Schaden an Raps und Rüben anrichtete. Nachbau von Rüben auf

erdraupenbesetzten Flächen ist, wenn überhaupt, erst vom 15. September ab zu versuchen. Als Ersatzfrucht hat sich vor allem Weizen bewährt, vereinzelt auch Bohnen, Leindotter und Sommerrübsen.

Pieris napi L., der Rapsweißling, richtete 1918 bei Wismar an den Schoten des Sommerrübsens größeren Schaden an. Die angefressenen Schoten trockneten ein, wodurch das Ausreifen des Samens behindert wurde. Auf Winterrübsen trat der Schädling nicht auf. Bestäuben mit Thomasmehl frühmorgens im Tau auf starkbefallenen Stellen wird empfohlen.

Evergestis extimalis Scop., der Rübsaatrüßler, sowie *Conchylis epilina*, der Flachsknotenwickler, sind in Mecklenburg bisher noch nicht erheblich aufgetreten, desgleichen die Rübenblattwespe, *Athalia spinarum* F. Leichtere Schäden rief 1911 und 1914 die Kohlgallmücke, *Dasyneura brassicae* Winn. an den Rapschoten durch Aussaugen hervor.

Schließlich richtete *Agriolimax agrestis* L. (Ackerschnecke), namentlich im Herbst, in den Winterölrüchten 1915, 1916 und 1918 recht erhebliche Schäden an. Kainit wirkt abtötend auf die Schnecken und kräftigend auf den Rapsbestand. Wildtauben und Grünlinge waren lokale Schädiger.

Von pflanzlichen Schädigern sind namentliche Ernteauffälle aus dem Gebiete nicht zu berichten. *Sporidesmium exitiosum* Kühn trat z. B. 1916 an Raps, aber als sekundäre Erscheinung auf notreifen Rapschoten auf. Auch *Cystopus candidus* De By. und *Sclerotinia Libertiana* waren ohne großen Einfluß. 1914 wurde *Botrytis cinerea* Pers. bei Wismar auf Winterraps beobachtet; die Pflanzen starben im Frühjahr ab während der Entwicklungszeit der Blüte.

Von nichtparasitären Krankheitsursachen schildert Verf. die Kälteeinflüsse eingehend, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß. Andere nichtparasitäre Krankheitserscheinungen von Bedeutung wurden nicht beobachtet. Kurz erwähnt sei nur eine Albigatio bei Rübsen im Zuchtgarten, die sich aber durch Auslese ausmerzen ließ, sowie eine Wurzelerkrankung des Rapses Anfang September auf von Stürmen heimgesuchten Lehmkuppen. Infolge der Stürme verkrustete der Boden, demzufolge die Wurzel eingeschnürt wurde und die Pflanzen eingingen.

Redaktion.

Mc. Rae, W., Rows of Spots on the leaves of Palmyra Palms. (Agric. Journ. India. VII. 1912. 3.)

Pythium palmivorum Butler erzeugt außer der bekannten „bud rot“-Krankheit auch eine Blattkrankheit. Letztere tritt dann auf, wenn die Infektion oberhalb der Basis der Vegetationsspitze erfolgt. Die Blattbasis ist dann angegriffen und ebenso die folgenden Blätter. Manchmal gehen die Blätter ein, auf jeden Fall sind sie mit konzentrisch angeordneten Blattflecken versehen.

Matouschek (Wien).

Maublanc, André, Sur une maladie de feuilles du Papayer (*Carica Papaya*). (Bull. trim. Soc. biol. T. 9. 1913. p. 353—359).

Beschreibung einer Krankheit der genannten Pflanze, die durch *Sphaerella caricae* n. sp. hervorgebracht wird.

Matouschek (Wien).

Knab, Fredk., and Yothers, W. W., „Papaya Fruit Fly“. (Journ. Agric. Research U. S. Dept. Agricult. Vol. 2. 1914. p. 447—453. Pls. 41—42.)

Success in preventing the entrance into the United States, of noxious and destructive insects has been obtained only through constant vigilance. The „Papaya fruit fly“ (*Toxotrypana curvicauda* Gerst.), although reported in the Danish West Indies in 1860 and in Florida (U. S.) as early as 1905, appears to have attracted but little notice until the present time, when it is identified as an enemy of the papaya (*Carica papaya* Linn.)

A complete description of the adult, egg, larva and puparium are recorded as well as the life history.

The most notable feature is the rapid increase of the species in Florida.

At present its attacks are confined to the papaya although it may later adapt itself to other subtropical fruits in the Southern United States.

Control methods appear to consist of the production of varieties of slow-ripening, thick-skinned fruits in addition to the destruction of adventitious growth. A bibliograph is appended. Reynolds (Washington).

Pavarino, L., e Turconi, M., Su l'avvizzimento delle piante di Capsicum annuum. (Atti R. Ist. Botan. Pavia. Ser. 2. Vol. 15. p. 207—211.)

Aus welkekranken Paprikapflanzen isolierten die Verff. einen *Bacillus Capsici*, der eingehend beschrieben wird. Aërobes (fakultativ anaërobes), Gelatine verflüssigendes, mit Gentianaviolett und Gram gut färbbares, sporenbildendes, $1,5-3 \times 0,8-1 \mu$ großes Stäbchen. Mit diesem Organismus konnten die Verff. die Krankheit hervorrufen und denselben aus den geimpften Pflanzen zurück erhalten. Darum betrachten die Verff. *Fusarium vasinfectum*, welches nur auf verletzten oder toten Wurzeln gefunden wurde, als einen gelegentlichen Saprophyten; das Welken soll nur von *Bacillus Capsici* hervorgerufen werden. Pantanelli (Neapel).

Rutgers, A. A. L., Onderzoekingen over het ontijdig afsterven van peperranken in Nederlandsh-Indië. III. De pepercultuur in de Lampongsche Districten. (Mededeel. van het Laborat. voor Plantenziekt. Instit. voor Plantenziekt. en Cult. No. 27.) 8°. 65 pp. Mit 19 Taf. u. engl. Resumé. Batavia (Drukk. Ruygrok & Co.) 1916. 1 fl.

Schon seit Jahrhunderten wird im Distrikt Lampong auf Sumatra Pfeffer als wichtigste Kulturpflanze gezogen und die Hälfte der Pfefferproduktion von Niederländisch-Indien kommt aus dieser Residentschaft. Daher erregten die periodisch einlaufenden Klagen über einen Rückgang der Pfefferkultur berechtigtes Interesse.

3 Varietäten des Pfeffers werden im Lampong-Distrikt gezogen, nämlich „lada boelak“, „lada Djambi“ und „lada belantoeng“, die auf 2 verschiedene Weisen kultiviert werden, indem der Anbau einerseits noch heute so erfolgt, wie ihn die Malaien seit Jahrhunderten betrieben haben, in Form einer Ausbeutung des jungfräulichen Bodens, andererseits aber in der von den Chinesen beliebten gärtnerischen Form. In Lampong ist erstere aber noch allgemein.

Eine durch Nematoden hervorgerufene Krankheit existiert in Lampong nicht. Die vom Verf. untersuchten 159 Wurzeln ergaben in 150 harmlose, in 9 keine Nematoden.

Der Wurzelpilz ist selten, die in Malang auf Java auftretende Stengelkrankheit in Lampong noch nicht beobachtet worden. Die spärlich in den Gefäßen der Pfefferpflanzen beobachteten Myzelien scheinen harmloser Natur zu sein, doch ratet, Verf., dieser Frage näher zu treten. Von 159 untersuchten Pflanzen enthielten 40 den Pilz!

Da auch Stengelbohrer und die Pfefferfrüchte fressende Würmer von geringer Bedeutung sind, kann das bei Pfefferkulturen, bevor sie 15 Jahre alt sind, auftretende, in Blattabfall sich äußernde Absterben der Pflanzen nicht durch das Auftreten von Parasiten erklärt werden, sondern liegt in dem allgemeinen Stande der Pfefferkultur selber.

Das frühzeitige Absterben der Pfefferpflanzen findet sich hauptsächlich in den westlichen und südlichen Teilen des Lampong-Distriktes; auf wirklich gutem Boden aber ist es selten. In Tandjong Karang und Wai Lima, stark bevölkerten Gebieten, wird aber die Kultur oft auf wenig guten und solchen Böden betrieben, auf denen schon vorher Pfeffer gebaut worden war. Pfefferpflanzungen der Chinesen und Bankanesen auf Banka beweisen, daß auf Böden, auf denen früher die Pfefferpflanzen abstarben, bevor sie 10 Jahre alt geworden waren, von welchem Einfluß gute Bodenbearbeitung und Düngung für die betreffenden Kulturen sind, wofür auch die in Britisch-Indien gemachten Erfahrungen sprechen.

R e d a k t i o n.

Gróf, Béla, Über den Pfefferminzrost in Ungarn in den Jahren 1913—14. T. I. (Kisélet. Közlem. 1914. p. 657—661.)

Puccinia Menthae Pers. breitete sich stark aus auf den diversen *Mentha*-Arten in Ungarn. Ursache: der andauernde Sommerregen 1913. — Der Pilz trat auch auf *Mentha canadensis* var. *piperascens* (japanische *Mentha*, in Ungarn bereits mehrere Jahre gebaut) auf — und diesen Pilz beschreibt Verf. eingehender: *Aecidium* Ende April an dem Stengel erscheinend; am 1. Internodium des Stengels eine Geschwulst hervorrufend, wodurch eine Krümmung des Stengels entsteht. Mitunter kommt es zu einer gleichmäßig verteilten Verdickung auf dem ganzen Umfang des Stengels; es kommt dann zu einer Windung des letzteren, unten verwelken die Blätter, oben bleiben sie nur grün. Infolgedessen kommt es zu einer schlechten Ernte, das Öl hat nicht die normalen Eigenschaften. Im Herbst soll man die herabgefallenen Blätter sammeln, verbrennen und die angesteckten Pflanzenbeete mit einer 2-proz. Kupfervitriollösung bespritzen. Im Frühjahr wiederhole man die Bespritzung und mache vor dem Erscheinen der Uredosporen die Pflanzen ab (Mitte Juni etwa).

M a t o u s c h e k (Wien).

Baumann, E., Beiträge zur Kenntnis der Raps pflanze und zur Züchtung des Rapses. Vorläuf. Mitteilung. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtg. Bd. 6. S. 139—184.)

Aus der Arbeit können nur die Teile herausgegriffen werden, welche sich auf die Widerstandsfähigkeit des Rapses gegen äußere Einflüsse, ihre Anpassungsverhältnisse usw. beziehen. Die bei den Untersuchungen vom Verf. erzielten diesbezüglichen wichtigsten Resultate, die wegen ihrer großen Wichtigkeit für Wissenschaft und Praxis ausführlicher mitgeteilt werden sollen als sonst, sind folgende:

In den gesetzmäßigen Bildungen und in der Aufeinanderfolge der Formen kommt die verschiedene Organisationshöhe derselben zum Ausdruck. Ihre Haupteigenschaft beruht sowohl in der Form, in Folge ihrer verschiedenen

Ertragsfähigkeit an und für sich, als auch in deren verschiedener Anpassungsfähigkeit bzw. Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einwirkungen. Zunächst ist daher anzunehmen, daß Formen höherer Organisationsstufen auch an und für sich produktiver sind, da die einzelnen morphologischen Elemente, aus denen sich ja die Produktivität zusammensetzt, bei ihnen weitergehend und zahlreicher differenziert sind.

In diesem höheren Differenzierungsgrade aber beruht andererseits der höhere Grad der Anpassungsfähigkeit gegen äußere Einwirkungen, z. B. gegen Winter- und Spätfröste, ungünstigen Standraum an und für sich und als Folge von Schädigungen, z. B. durch Insekten. Die Pflanze der höheren Kontinuitätsstufe ist leichter in der Lage, Neubildungen von Seitenachsen oder Blüten auch in späteren Entwicklungsstadien durchzuführen, als diejenige einer niederen Stufe, die an und für sich weniger Entwicklungsmöglichkeiten hat und deren Entwicklung rascher zum Abschluß gelangt. Tatsächlich treten bei Wachstumshemmungen der Hauptachse bei sonst ausreichenden Wachstumsbedingungen stärkere Entwicklung der Seitenachsen und deren Blütenstände ein, so z. B. bei Hemmungen durch Frostwirkung oder Käferbefall. Seitenachsen 1. und 2. Ordnung wachsen unter Umständen über die jeweils höher stehende Hauptachse hinaus und entwickeln noch reichlich Blüten und Früchte, wobei allerdings die Reife verzögert wird.

Solange noch eine geringere Konstanz innerhalb einer Form gegeben ist, ist die Vererbung nach dem Gesetze der Kontinuität vorhanden; wird aber letztere zunehmend größer, dann machen sich die Unterschiede der Formen immer weniger in den Achsen, als der obersten Blütenregion geltend. Die Lage der Umläufe wird immer mehr parallel, die Zone des stärksten Wachstums (Internodium größter Länge) bleibt an der gleichen Stelle, während sich die Internodienzahlen nur unmerklich verändern. Der unterste Ansatz der Seitenachsen bewegt sich bei gleichen Standortverhältnissen in gleicher Höhe. Die Anwendung dieser Methode erleichtert daher nicht nur die Unterscheidung, die Kenntnis des Wertes verschiedener Formen, sondern auch die Prüfung der Vererbungsverhältnisse nicht nur einzelner Merkmale, sondern die korrelativ bedingte Vererbungsweise zusammengehöriger Merkmalskomplexe.

Die Wachstumsweise und Frage der Anpassung: Sowohl die Herbst- wie die Frühjahrsentwicklung hat eine besondere Bedeutung, da kräftige Herbstentwicklung, vor allem rasches Auflaufen, schädigende Einwirkungen, insbesondere den Befall durch Erdflöhe und Winterfröste, leichter überwindet. Andererseits aber läßt zu kräftige Entwicklung die Saaten leicht „hochbeinig“ werden, was später zu Senkungserscheinungen von der Basis aus führt, auch leichter zum Ausfaulen Veranlassung gibt. Auch neigen zu hoch gewachsene Pflanzen zu Schädigungen bei Kahlfrösten. Von besonderer Bedeutung aber ist die Frühjahrsentwicklung, die, je rascher sie erfolgt, auch meist zum Abschluß kommt. Die Erfahrung zeigt aber, daß später reifere Formen und Linien immer die produktiveren sind. Eine Verlängerung oder Verzögerung der Entwicklung ist aber gleichbedeutend mit Übergang in eine höhere Organisationsstufe und Zunahme des Wärmeverbrauchs während der Entwicklung.

Langsamere Entwicklung hat besonders mit Rücksicht auf die Anpassung an klimatische Verhältnisse zu Beginn der Frühjahrsentwicklung Bedeutung, weil zu dieser Zeit die Knospentfaltung mit Spätfrösten zusammenfällt.

Aus diesen Gründen ist die Kenntnis der klimatisch-ökologischen Periodizität von so großer Bedeutung. Der zeitliche Eintritt sowie die Dauer der phänologischen Erscheinungen ist durch das Zusammenwirken von Wärme, Licht und Feuchtigkeit mit dem erblichen Rhythmus der Pflanze geregelt und gekennzeichnet durch die zwischen den einzelnen phänologischen Erscheinungen bestehenden Zeiten und die bei Eintreten derselben herrschenden Temperaturen (Schwellenwerte). Für jede Gattung und Form läßt sich im Durchschnitt der Jahre die klimatische Periodizität als Ausdruck der Anpassung der Form an die jährliche Periode feststellen. Auch die Ermittlungen der Wachstumsgeschwindigkeit haben im Zusammenhang hiermit ihre Bedeutung, da hierin in 1. Linie die Reaktionsfähigkeit der Zelle auf die Wärme zum Ausdruck kommt. Unter Umständen kann sich diese Entwicklung durch das Zusammentreffen besonderer Umstände im Vergleiche der verschiedenen Formen verschieben und durch Messungen ist die Möglichkeit gegeben, die Anpassung der Form an die klimatische Periode und auch andere Wirkungen zahlenmäßig zum Ausdruck zu bringen. Deswegen wird für Wissenschaft und Praxis der Sortenfrage und Züchtung die Anwendung dieser Methode am lebenden — neben der morphologischen Untersuchung am reifen — Produkt eine besondere Bedeutung haben. Sie dürften für die Beurteilung der Eigenschaften und Anpassungseigenschaften einer Form, also der Ursache ihrer Leistungsfähigkeit, wichtige Aufschlüsse geben. Daher sei hier noch auf die große Bedeutung aufmerksam gemacht, welche die Ökologie der Pflanzen auch für Pflanzenzüchtung und Sortenfrage hat. Obwohl zahlreiche Züchtungen solche Anpassungen an den Standort darstellen, fehlen zur bewußten Anwendung noch sehr die wissenschaftlichen Unterlagen und botanischen Kenntnisse. Methodische phänologische Beobachtungen sind über den Roggen hinsichtlich der Kulturpflanzen noch nicht viel hinausgegangen, wozu noch kommt, daß es an einer agronomischen Bodenkarte fehlt, um auch diesen Einfluß einschätzen zu können. Die Züchtung würde gewiß erleichtert, wenn von vornherein der einer Gegend angepaßte Rhythmus (klimatisch-ökologische Periodizität) samt den Schwellenwerten festgestellt und hiernach die Sorten ausgewählt werden könnten. Da jedes Klima eines Ortes außer dem durchschnittlichen Verhalten gewisse Schwankungen und Besonderheiten zeigt, kann es sein, daß durch Auswahl einer einzigen Form das Ziel einer durchschnittlich höchsten Ertragsfähigkeit überhaupt nicht zu erzielen ist, weil diese Form nur einigen der hauptsächlichsten Klimaschwankungen entspricht, anderen aber nicht. In diesem Falle wird nur die Vereinigung mehrerer Formen (synthetische Population) den gewünschten Zweck erfüllen können.

Bezüglich der Vererbungsfragen stehen verschiedene Methoden zur Verfügung: a) Die der Variationsstatistik, die einen größeren, weniger dem durch Auswahl entsprechender und Beseitigung ungeeigneter Formen bedingten Wechsel der Zahl und Art zu prüfender Stämme, Linien und Individuen voraussetzt, als dies bei praktischen Zwecken dienendem Material möglich ist, wo sich der Vergleich bald auf wenige Stämme oder Linien konzentriert. Daher ist diese Methode nur unter bestimmten Verhältnissen, besonders bei Massenauslesen, mit zahlenmäßiger Fixierung der Hauptcharaktere anzuwenden.

b) Statistisch-graphische Methoden, deren Übertragung in graphische Darstellungen ein anschauliches Bild über den Umfang der Variabilität, die Richtung der Veränderungen und unter Umständen auch über Zusammen-

hänge (Korrelationen) ermöglicht und Schlüsse zuläßt, ob die Veränderung eine Folge der Auslese oder auf äußere, nicht vererbare Einflüsse zurückzuführen ist. Z. B. wird durch Frostwirkungen oder Käferbeschädigungen oft eine Verkürzung der Achsen bewirkt, wodurch Abweichungen in den Bildungen bei Achsen höherer Ordnung eintreten, die graphisch besser wie rechnerisch zum Ausdruck kommen.

Die graphisch-statistischen Methoden könnten auch zur Ermittlung der Variationskurven unter dem Einflusse züchterischer Veränderungen verwendet werden, was aber beim Züchtungsmaterial schwer durchzuführen ist, da es hier häufig an größerer Zahl von Einzelbestimmungen fehlt.

Demgegenüber bietet die vom Verf. angewandte Methode besonderer morphologischer und physiologischer Untersuchungen nicht nur die Möglichkeit der Prüfung der Variabilität überhaupt, sondern auch ihres Umfangs und ihrer Richtung sowie der korrelativen, morphologisch und physiologisch bedingten Veränderlichkeit und gibt für die statistisch-graphischen Methoden eine Unterlage und gleichzeitig bestimmtere Vorstellungen von den verschiedenen Formen und ihren Übergängen sowie von dem Zusammenhang zwischen Funktion und Form. Die Vererbung der Formen erfolgt nach dem Gesetz der Kontinuität so lange, bis ein höherer Grad von Konstanz erreicht ist. Diese macht sich zunächst in den Achsen, später erst in den obersten Blütenregionen und deren Bestandteilen bemerkbar, in denen auch noch Standortsbeeinflussungen deutlicher zum Ausdruck kommen. Eine noch ungelöste Frage ist, ob unter Konstanz der Außenbedingungen, die praktisch kaum durchführbar ist, sowie des Standraumes bei reinen Linien keine Unterschiede mehr möglich sind.

Will man also züchterische Methoden auf die Praxis der Züchtung anwenden, so soll man sich nicht ausschließlich der auf die Häufigkeit sich stützenden variationsstatistischen Methoden bedienen, sondern möglichst alle Zweige der Botanik berücksichtigen und die hierbei erzielten Ergebnisse für die Zwecke der Vererbungsforschung anwenden.

Das Ergebnis dürfte hierbei sein, daß die natürliche Auslese in den hauptsächlichsten Grundlagen der künstlichen Auslese entspricht und so erst zum richtigen Verständnis kommt. Der Vorgang der natürlichen Auslese dürfte in der Hauptsache im Zusammenhang der durchschnittlichen klimatischen Periodizität einer Gegend (Verbreitungsgebiet) und deren Extremwerten mit der Gesamtheit der in der betreffenden Population enthaltenen ökologischen Formen begründet sein. In Frage kommen dabei zahlreiche Auslesemomente. Oft erst nach Jahren wiederkehrend, treten ökologische Bedingungen ein, welche einer Form wieder ein Übergewicht verschaffen können, unter anderen Verhältnissen wieder einer anderen. Es wäre daher falsch, in der Auswahl einer einzigen durchschnittlich angepaßten Linie unter allen Umständen das Ziel zu suchen, oder von dem Anbau einer einzigen allein die Erreichung eines Höchstertrages von größter Sicherheit zu erwarten oder für möglich zu halten.

Redaktion.

Kemner, N. A., Rappsbaggen (*Euryderma olerarea* L.).
(Meddel. f. Centralanst. f. jordbruksförs. No. 122. Entomol. Avd. No. 23.
8°. 13 pp. Stockholm 1915.)

Die schädliche Wanze überwintert als Imago unter Pflanzenresten, Mai-Juni legen die Weibchen ihre Eier in sehr charakteristischen Haufen

von je 12 ab. Eistadium 1 Monat, Nymphen im Spätsommer erwachsen. Namentlich werden befallen Kohl und Rüben, seltener Kartoffel, Getreide und Zierpflanzen. Zwei Bespritzungen mit 4 proz. Lysollösung in einem Zwischenraum von 3—10 Minuten ergaben das beste Resultat. Man muß alle Pflanzenreste von den Feldern entfernen, damit die Tiere nicht überwintern können.

M a t o u s c h e k (Wien).

Friedrichs, K., Der Rapsglanzkäfer als Schädling. (Deutsch. landw. Presse. 1919. S. 485—486.)

Unter Gazeülle erhielt Verf. bei Raps ausgezeichneten Schotenansatz, ein Zeichen, daß die Pflanze ein guter Selbstbefruchter ist. Er meint daher, daß doch die Schädlichkeit des Käfers (*Meligethes aeneus*) eine größere ist, als Kalt, Börner und Bluncke annehmen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Voß, G., Rapsglanzkäfer und Rapsverborgenrüßler. (Flugblattsamml. üb. Pflanzenschutz, ausgeg. v. d. landwirtsch. Akad. Bonn-Poppelsdorf. 1919. No. 14. 3 S.)

Meligethes aeneus F. (= *M. brassicae* Scop.), der Rapsglanzkäfer, verzehrt die Staubblätter der Blüten von Raps, Rüben, Kohl und anderer Kreuzblütler, die teils Kultur-, teils Unkrautpflanzen sind. Ja selbst Hahnenfußgewächse werden heimgesucht. Der Käfer und die Larve gehen aber auch die Knospen und jungen Schoten an; die oft arge Tätigkeit des Schädlings ist an den trockenen, schotenlosen Spitzen der Pflanzen zu erkennen. Der Schaden ist bei gleichmäßig und kurz verlaufender Blüte viel geringer als bei ungleichmäßiger Blüte, daher ist zu sorgen für ein gleichzeitiges Auflaufen und gute Entwicklung der Pflanzen, was bei feinkrümeliger Beschaffenheit des Bodens (gleiche Feuchte und Wärme im Boden) und gleichmäßiger Verteilung des Samens (mehrmaliges Eggen mit nachfolgender Walze und Drillen des Rapses oder Rübens) erreicht werden kann. Alle Unkräuter aus der Familie der Kreuzblütler sind zu vernichten. Die direkte Bekämpfung geschieht am besten mittels des Sperlingschen Fangapparates: Mit Leim oben versehene Brettchen, auf einer Latte befestigt, werden durch die Pflanzungen gezogen, die Käfer fallen herab und bleiben haften. Befallene Schläge muß man nach der Ernte tief umpflügen.

II. *Ceutorhynchus assimilis* Payk. frißt an den grünen Teilen der Rapspflanze und zernagt die Knospen und Blüten, ihre Larven entwickeln sich in jungen Schoten und fressen die unreifen Samen. Infolgedessen verbiegen sich die befallenen Schoten, sie werden aufgedunsen und reifen vorzeitig. *C. napi* Koch leben als Larven in den Blüten, welche sie durch Fraß zerstören. Bezüglich der Bekämpfung gilt das Gleiche wie oben gesagt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Zimmermann, H., Verfärbung von Rapspflanzen infolge Boden- und Witterungseinflüssen. (Ber. d. Hauptsammlst. f. Pflanzensch. in Mecklenburg-Schwerin u. Mecklenburg-Strelitz f. 1915. Stuttgart 1916. S. 86.)

Die primären, äußeren Blätter wurden welk und starben ab. Ende Dezember zeigte sich im Blattwerk Anthokyan, doch vor dem ersten Frost; die ersten Stellen blieben zurück. Es kam zu Wurzelhalskrümmungen. Gegen Mitte April (1916) trat die Rötung im ganzen zurück; die Pflanzen erholten

sich, da sie grün wurden. Ursachen: Die physikalische Bodenbeschaffenheit und Nässe und Kälte zurzeit des Auflaufens der Pflanzen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Sazyperow, Th., Versuche und Beobachtungen über *Helianthus annuus* L. auf dem Versuchsfelde. (Bull. f. angew. Bot. Petersburg. Bd. 7. 1914. p. 543—600.) Russ. m. deutsch. Resumé.]

Uns interessieren hier nur folgende Angaben:

1. Mißbildungen: Verwachsung und vermehrte Anzahl der Keimblätter, quirlartig gestellte und zwispaltige Blätter, gedrehte und flachgepreßte (faszierte) Stengel, Bildung von Lücken auf dem Fruchtboden, Verwachsung zweier Fruchtboden und Durchwachsung eines solchen.

2. Widerstandsfähigkeit einzelner Rassen:

a) Wichtigste pflanzliche Schädlinge: *Orobanchecumana* Wallr. befällt am seltensten die spätreifenden Sorten. — *Sclerotinia Libertiana* Fekl. befällt alle Sorten gleichmäßig. — Gegen *Puccinia Helianthi* Schw. zeigt die größte Resistenz nur *Helianthus argophyllus* Alef.

b) Unter den Insekten ist der größte Schädling *Homoosomanebulella* Hb. (Motte). Sie beschädigt „Panzersorten“ fast nicht. Nur die Sonnenblumen mit herabhängendem Fruchtboden sind vor Vögeln, die sonst stark schädigen, gesichert.

M a t o u s c h e k (Wien).

Reh, L., *Homoosomanebulella* Hb. als Sonnenblumenschädling in Rumänien. (Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 5. 1918. S. 207—277.)

1917 und 1918 wirkte der Schädling sehr verheerend. Die Eier werden in die noch blühenden Köpfe gelegt, die Raupen fressen nur die Blüten und weichen Kerne. In Rumänien dürften 3 Generationen im Jahre auftreten. Die Raupe überwintert im Boden. Bekämpfung: Sofortige Entfernung aller Rückstände bei der Ernte. Die kleinen Blüten, die Brutstätten der 3. Generation, müssen sofort oder nach der Einsäuerung verfüttert werden, die Disteln in der Nähe entfernt werden, da diese der 1. Generation als Brutstätte dienen. Tiefes Umpflügen der Felder (bis 30 cm) im Frühjahr kurz vor der Aussaat. Vorbeugungsmaßregeln: So frühes Aussäen der Sonnenblumen, daß ihre Hauptblüte vor dem Fluge der 2. Faltergeneration (Mitte Juni) stattfände und so verschont bliebe; die späteren, kleineren Blätter könnten dann als Fangpflanzen dienen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Preissecker, In Dalmatien und Galizien in den Jahren 1911, 1912 und 1913 aufgetretene Schädlinge und Krankheiten des Tabaks. (Fachl. Mitteil. d. österr. Tabakregie. 1915. H. 1—3.)

1. Dalmatien. In den Saatbeeten trat von den pflanzlichen Schädigern *Oplidium Nicotianae*, *Rhizoctonia* und *Coprinus comatus* auf. Von tierischen Schädlingen waren zu bemerken: Ackerschnecken, Grillen, Maulwurfsgrillen, Regenwürmer, Erdflöhe, Ameisen, Ohrwürmer und *Heterodera radicola* (Gelbsucht verursachend). In den Feldern verbreitet sich *Orobanchemuteli* immer mehr, verbreitet war auch *Cuscuta alba*, dann *Oidium tabaci*. Der ärgste tierische Schädling war auf den Feldern wie immer die Raupe von *Agrotis segetum*, weiter traten *Agriotes lineatus*, *A. ustulatus*, *Athous*

niger, *Melanotus rufipes* und andere Arten, eine Feldheuschrecke, *Stauronotus cruciatus* Charp., *Locusta caudata* und *L. viridissima*, *Thrips communis*, Grillen und Blattläuse auf. Von Pflanzenkrankheiten zeigten sich die Mosaikkrankheit, Hellfleckigkeit, Weißfleckenkrankheit, Schmalblättrigkeit und Grünnetzigkeit. Schließlich richteten auch die Bora, Hagelschläge und der Blitz Beschädigungen an.

2. Galizien. In den Saatbeeten traten auf: *Coprinus comatus* und *C. atramentarius*, ein Schleimpilz, *Diderma globosum* (als neuer Schädling, der bei dichtem Auftreten die Setzlinge durch Entzug von Licht und Luft zum Absterben bringen kann), *Sclerotinia sclerotiorum*, dann Ackerschnecken, Maulwurfsgrillen, Regenwürmer, Ohrwürmer und Maulwürfe. Auf den Feldern verursachten Beschädigungen: *Orobanche ramosa*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phyllosticta tabaci*, *Ascochyta Nicotianae* und *Cercospora Nicotianae* und dann der die Schleimkrankheit verursachende *Bacillus Solanacearum*. Von tierischen Schädlingen wurden beobachtet: die Raupen von *Plusia gamma*, *Mamestra brassicae*, *Pieris brassicae*, *Thrips communis*, Drahtwürmer, Engerlinge, *Locusta viridissima* und Blattläuse. Weiter wurden auch die Mosaikkrankheit, die Hellfleckigkeit und die Grünnetzigkeit beobachtet. In einer Reihe von Bezirken waren auch Schäden durch Winde und Hagel zu beobachten.
Stift (Wien).

Preissecker, K., In Dalmatien in den Jahren 1914, 1915 und 1916 aufgetretene Schädlinge und Krankheiten des Tabaks. (Fachl. Mitt. d. österr. Tabakregie. 1917. S. 21—25.)

I. Pflanzliche Schmarotzer: Die „Gelbsucht“ ist stets geknüpft an das Auftreten von *Olpidium Nicotianae* und von *Heterodera radialis*. *Oidium Tabaci* trat recht oft auf, ebenso *Orobanche Muteli* (Tabakswürger); seltener war *Cuscuta alba* zu sehen.

II. Tierische Schädlinge: *Thysanuren* (Springschwänze), *Glomeris marginata*, Maulwurfsgrillen und *Limax agrestis*, jedoch auch die Larven von *Agriotes lineatus* und *Athous niger*, Blattläuse, *Thrips communis* Uzel waren häufige Schädiger. Der schlimmste tierische Tabakfeind aber ist die Raupe von *Agrotis segetum*. Der jüngste Tabakschädling Dalmatiens, die Heuschrecke *Stauronotus cruciatus* Charp., breitet sich von Koljane, wo sie zuerst 1914 auftrat, immer weiter aus. Die anderen Heuschrecken schädigten die genannten Jahre hindurch viel weniger als früher.

III. Andere Krankheiten: Hellfleckigkeit trat ausnahmsweise schon im Saatbeete auf. Ein Dschubekbastard-Setzling hatte schon am 10. 6. 1914 eine volle, sogar in Fruchtbildung begriffene Infloreszenz mit deutlichen Axillarsprossen. Eine kümmerpflanze war Ende Juli durchwegs verlaubt. Eine exzessive Zwergform maß im August nur 5 cm. Infolge des Verspritzens von Meereswasser durch die Bora werden ungeschützte Pflanzen verbrannt. Windbrüche und Hagelschläge sind begreiflicherweise stets sehr gefürchtet.
Matouschek (Wien).

Palm, B. T., en **De Groot, B. Ph. M.**, Schweinfurter groen en loodarsenat. (Deli Proefstation te Medan. Vlugschr. No. 1.) 8°. 4 S. Medan 1920.

Die Flugschrift bringt eine für die Praxis interessante Vergleichung der Vorzüge und Nachteile der Verwendung von Schweinfurter Grün und des Bleiarsenats in den Tabakkulturen von Medan, bezüglich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß.

Redaktion.

Jensen, Hj., Verlag over de werkzaamheden in het jaar 1914. (Proefst. v. Vorstenlandsch. Tabak. Meded. 1915. Nr. 14. p. 1—33.)

Uns interessieren hier nur folgende 2 Angaben:

1. Auf der Versuchsstation zu Semarang wurde zur Bekämpfung der *Lanas-Krankheit* Festoform (an Topfpflanzen) und Paraformaldehyd (auf dem Versuchsfelde) angewandt. Man desinfizierte das Gießwasser mit Kaliumpermanganat, den Dünger mit Schwefelkohlenstoff und Paraformaldehyd. Die Versuche sind nicht abgeschlossen, weil wenig „Lanas“ vorkam. Es bewährte sich die Bespritzung mit Schleim von isländischem Moos oder Caragen unter Sublimatbeigabe oder von frischem Hevealatex hergestellter Häutchen.

2. Eine neue Tabakerkrankung auf Kebon-Agoeng: Das Herz der Pflanze wird schwarz und vertrocknet, die anderen Blätter verdicken sich und krümmen sich blasig. Nach Regen bilden sich neue Zweige, so daß eine Erholung der Pflanze stattfinden kann. Ursache bisher unbekannt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Preissecker, Karl, Eine Blattkrankheit des Tabaks in Rumänien. (Fachl. Mitteil. d. österr. Tabaksregie. 1916. S. 4—15 m. 4 Taf.)

Im Sommer 1915 bemerkte Grintzescu in Rumänien auf ungarischem Theißtabak eine Blattkrankheit: Verschieden gestaltete, weißliche oder braune, dunkler umrandete Flecken, denen sich häufig sekundäre entstehende, ähnliche Fleckenfelder peripherisch angliedern, so daß die Nekrose ganze Blatteile ergreifen kann. Außer Sporen einiger nicht näher bestimmbarer Pilze, die mit der Krankheit in keinem Zusammenhange stehen, fand Verf. Konidien und eingewachsenes Myzel eines dem *Alternaria*-Typus angehörenden Pilzes, der dem *Sporodesmium putrefaciens* Fuck., *Macrosporium Solani* Ell. et Mart. und *Spor. exitiosum* var. *Dauci* Kühn sehr nahe verwandt zu sein scheint. Der Pilz wird mit Rücksicht auf Lindaus Systematik, *Alternaria Brassicae* (Berk.) n. var. *tabaci* Preiß. benannt und die Diagnose lateinisch entworfen. Er ist wahrscheinlich ein Saprophyt, oder, wie *Alternaria tenuis*, ein Schwächeparasit und findet sich häufiger auf den sekundären braunen Fleckenfeldern und den dunklen Randwulsten, als auf den weißlichen primären Flecken. Auf diesen tritt er nur in jugendlichen Stadien oder kümmerformen auf, nie in ihrem zentralen Teile. Die Ätiologie der Krankheit ist unklar: *Thrip. communis* Uzel oder Blattläuse verwunden das Blatt an bestimmten Stellen, verursachen damit Ernährungs- oder Verdauungsstörungen, was sich als Fleckenbildung oder Nekrose zeigt. Diese schaffen wieder die Disposition zur Ansiedlung des Pilzes. Letzterer zerstört also die geschwächten Gewebe und fördert die Ausbreitung der Nekrose. Vor Erkennung der eigentlichen Ursache der Krankheit ist es untunlich, Heilmittel oder Bekämpfungsmethoden anzuempfehlen. Es wäre dabei nur an die Schaffung resistenter Rassen im Wege der künstlichen Zuchtwahl zu denken. — Zum Schluß entwirft Verf. folgende Übersicht in bezug auf die die Tabakpflanze bewohnenden nahe verwandten Pilze:

Alternaria Brassicae (Berk.); 1. var. *Dauci* (Kühn) Lind. 1910; 2. var. *Solani* (Schenk); 3. var. *putrefaciens* (Fuckel.); 4. var. nov. *tabaci* Preiß.

Danach sind *Clasterosporium putrefaciens* (Fuck.) Sacc., *Macrosporium Solani* Ell. et Mart. und *Macrosporium Brassicae* Berk. als eigene Arten aufzulassen, wodurch die Diagnose der *Alt. Brassicae* (Berk.) etwas zu ändern ist.

M a t o u s c h e k (Wien).

Honing, J. A., Über die Identität des *Bacillus Nicotianae* Uyeda mit dem *Bacillus solanacearum* Smith. (Rec. d. Trav. Botan. Néerland. publié par la Soc. botan. Néerland. T. 10. 1913. p. 85—136.)

1. *Bacillus solanacearum* Sm. verliert oft die Virulenz und zwar allmählich, zuerst gegenüber *Capsicum annuum*, später gegenüber *Nicotiana Tabacum*, endlich auch für *Solanum melongena* und *S. lycopersicum*. In Deli speziell fand Verf. den *Bacillus* in *Nicotiana Tabacum*, *Physalis angulata*, *Indigofera arrecta*, *Arachis hypogaea*, *Mucuna* sp., *Acalypha boehmerioides*, *Ageratum conyzoides*, *Blumea balsamifera*, *Synedrella nodiflora*. Nach künstlicher Infektion erkrankten auch *Sesamum orientale*, *Solanum tuberosum*, *lycopersicum*, *melongena* und *Capsicum annuum*.

2. Dieser *Bacillus* variiert viel stärker in den morphologischen und physiologischen Merkmalen als man bisher angab. Kettenbildung sieht man in Kulturen mit Glykokoll und Glukose; die Fäden sind bis 40 Zellen lang, meist gekrümmt, hinwieder schlecht färbende Individuen. Nach dem Impfen aus diesen Kulturen in Bouillon wird das Bild wieder normal. Die Deli-Proefstation-Stämme zeigen weder Kapseln noch Sporen; sie zeigen Polfärbung nach Fixation mit Alkohol oder in der Flamme und gefärbt mit Karbolfuchsin oder wäßriger Methylenblaulösung. Diese Stämme sind auch Gram-negativ. Die Reduktion von Nitrat darf für *Bacillus solanacearum* (und wohl auch für andere Bakterien) nicht mit Stärke als C-Quelle studiert werden. Na-Selenit hemmt das Wachstum sehr stark bis zur völligen Aufhebung bei Darreichung von 0,1 Proz. in Peptonbouillonagar, weniger mit 0,01 Proz. Es wird reduziert.

3. Smith und Uyeda erhielten bezüglich des Wachstums in Milch verschiedene Resultate. Dies ist zu erklären durch Stammunterschiede, Alter der Kultur und durch die Unterschiede in der Milchezusammensetzung. Die Deli-Stämme zeigten starke diesbezügliche Variabilität. Koagulation trat durch diese nur selten ein, gewöhnlich gab es ganz schwache Reaktion oder die Kulturen waren amphoter. Mit europäischer Milch war die Reaktion immer alkalisch. Bei den meisten Stämmen wird wieder 3—7 Tage später die Milch sauer und koaguliert alsdann. Aus geschwächten älteren Kulturen geimpft bleibt jedoch die Reaktion eine alkalische.

4. Versuche mit verschiedener C- und N-Nahrung: Teilweise konstante Resultate, teils aber sehr schwankende, sogar nach Impfung aus einer und derselben Kultur. Wachstum zeigte sich nur bei Tyrosin, Pepton, Ammonsuccinat, -laktat, -tartrat, -citrat, manchmal auch bei Asparagin. Als N-Quelle können dienen: Kaliumnitrat, -nitrit, Ammoniak, Glykokoll, Asparagin. Als C-Quelle sind ganz unbrauchbar: Glykogen, Stärke, Lichenin, Na-Azetat und -Butyrat. Nie erfolgte Entwicklung in KNO_3 - oder Glykokollösung mit Lävulose, mit Asparagin und Lävulose nur in wenigen Kulturen von 2 Stämmen. Mit Asparagin war manchmal Wachstum möglich. Entwicklung sah man sehr selten mit Asparagin, Glykokoll und KNO_3 . Im allgemeinen ist die Zahl der Kulturen mit Entwicklung größer mit einigen Alkoholen als mit den korrespondierenden Zuckern.

5. Die Deli-Stämme sind parasitisch für *Nicotiana tabacum*, *Capsicum annuum* (wie Uyedas *Bacillus Nicotianae*)

und auch für Eierpflanze und Tomate (wie *B. solanacearum* Sm.) und da obendrein fast alle der von U y e d a ausgesprochenen kulturellen Unterschiede fortgefallen sind, so hält Verf. die im Titel angezeigten zwei Arten für identisch.
M a t o u s c h e k (Wien).

Hutchinson, C. M., Rangpur Tobacco Wilt. (Memoirs of the Departm. of Agricult. in India. Bacteriol. Ser. Vol. 1. 1913. p. 67—83, w. 6 pl.)

The author describes a bacterial disease of Tobacco annually recurring in the Rangpur district of Bengal. The causative organism is shown to be similar in cultural and morphological characters to *B. solanacearum* (Smith) excepting in the absence of flagellation and motility as described by Erwin Smith. Diseased plants were found to contain numerous saprophytic organisms, the presence of which in mixed cultures containing *B. solanacearum* modifying the virulence of the latter and in some cases apparently extinguishing it completely. An alkaline reaction of the medium is a characteristic result of the growth of *B. solanacearum* and the virulence of any mixed culture appears to be in proportion to this alkalinity and to be interfered with by saprophytes tending to produce acidity. The virulence of the organism towards the tobacco plant and its morphological character varied with the culture medium used. An apparent seasonal variation in pigment production was noted together with loss of virulence.

The method of separating the pathogenic organism from merely saprophytic ones is described and the appearance of cultures on agar and potato are shown in a coloured plate. The bacillus was also found to be pathogenic to other solanaceous plants, Tomato, Brinjal (*Solanum melongena*) and Potato.

The author concludes that the wilting and death of the tobacco plants attacked by this organism are not due to mechanical interference with the water supply consequent on blocking of the vessels by masses of bacteria, so much as to intoxication by a virus secreted by the pathogenic organism. Wilting and death were obtained in tobacco plants by the injection of a watery solution of toxin separated from pure cultures of *B. solanacearum*; photo-micrographs of sections of tobacco plants killed in this manner are given showing the action of the toxin upon the tissues; other photographs show stages of disease in the artificially inoculated plant, the production of adventitious aerial roots in the tomato, the processes of disintegration of the tissues by solution of the middle lamella, and gum formation in the vessels.

The author was unable to produce infection by watering the soil with cultures of the bacillus and concludes that some mechanical injury is necessary to produce the disease. It is suggested that this is furnished during the processes of transplanting from the seed bed and intercultivation in the field, and in many cases through the intervention of nematodes which were found to be present.

Suggestions for field treatment include recommendation of better cultivation to obtain a more extended root system, with the view of securing higher resistance in the plant; such cultivation including hot weather ploughing would also tend to destroy the pathogenic organism in the soil owing to its comparatively low thermal death point, and also might eliminate many nematodes, at the same time tending to improve the moisture conditions in the soil. Early transplanting and careful handling of seedlings are recommended,

as is also the avoidance of such manures as would produce an alkaline reaction in the soil.

The local cultivators ascribe this disease to excess of moisture in the soil and endeavour to lessen this by repeated ploughing in the hot weather; it is pointed out that this operation actually results in the formation of an efficient surface mulch, which by retaining the soil moisture helps to provide the tobacco plant with water during the prolonged period of drought in which most of its growth is made.

A u t h o r a b s t r a c t.

Palm, B. T., Uiteenzetting van het werkprogramma van het Deli Proefstation over het jaar 1920/21. (Bijlage bij de Notulen van de Algemeen Vergadering van de Vereeniging „het Deli Proefstation“ op 18. Octob. 1920. 4^o. 5 S.)

In vorliegendem Programm teilt Verf. zunächst mit, daß Untersuchungen über die Schleimkrankheit des Tabaks, die sowohl als eine Kulturkrankheit als auch als Bakteriose aufgefaßt wird, vorgenommen werden sollen. Man hat es dabei mit einer Krankheit zu tun, die durch Zusammenwirkung ungünstiger Wachstumsbedingungen und bakterieller Infektion entsteht. Die Untersuchung soll nun ergeben, welche Faktoren die Bakterien in dem Boden und welche die Anfälligkeit der Tabakpflanzen beeinflussen und wie die Infektion zustande kommt.

Als 2. Aufgabe der Versuchsstation wird vom Verf. das Studium des Raupenfraßes und seine Bekämpfung bezeichnet, und zwar 1. die Untersuchung des Fraßes auf den Saatbeeten, 2. auf den Feldern und 3. in den Trockenscheuern.

Als 3. wichtige Untersuchung wird die über das Trocknen des Tabaks angeführt, auf welchem Gebiete noch manche Fortschritte erzielt werden können. So soll untersucht werden, welche Veränderungen das Tabaksblatt dabei erleidet infolge des Wasserverlustes und der Veränderungen der Bestandteile desselben. Schnelles Trocknen gibt geschmeidige Tabaksblätter von meist fahler, hellerer Farbe, während durch langsames Trocknen der Tabak gröber und dunkler wird, aber besser brennt. R e d a k t i o n.

Honing, J. A., De zwarte roest der Deli-tabak. The black rust of Deli-tobacco. (Bull. v. h. Deli Proefstat. Medan, Deli. Bd. 1. 1914. p. 1—16. 2 Taf.)

Dieser „zwarte roest“ bildet auf den Tabakblättern schwarzbraune mit konzentrischen Ringen versehene, dunkelgrün umsäumte Flecken. Als Erreger wurde ein neues Bakterium isoliert und seine Pathogenität durch Impfversuche erwiesen: *Bakterium pseudozoogloeae* nov. sp. Beiderseits abgerundete Stäbchen, 0,9—2,5, meist 1,5 : 0,7—1 μ ; Selten bis 10 μ lange, kurze Fäden. An einem Pol 1, auch 2, 8—10 μ lange Geiseln. Keine Endosporen; entfärben sich nach Gram. Gelatine wird verflüssigt. Steht dem gemeinen *Bacterium fluorescens liquefaciens* Flügge sehr nahe, unterscheidet sich aber abgesehen davon, daß die Stäbchen kürzer und dicker sind, in folgenden Punkten: 1. Milch wird sauer, nicht alkalisch; 2. in der in Bouillon gebildeten Haut finden sich Gebilde, die den von Müller-Thurgau beschriebenen Bakterienblasen (Bakteriocysten) gleichen; 3. Nach 2 Monaten Kultur in Pepton wird Schwefelwasserstoff gebildet; 4. Pathogen für Tabakblätter.

Kein ausgesprochener Parasit, nur unter günstigen Bedingungen, besonders hoher Feuchtigkeit. Die Krankheit tritt z. B. meist nur in höheren (regenreicheren) Lagen auf, in feuchten Jahren auch tiefer an der Küste.

R i p p e l (Breslau).

W o l f, F. A., and F o s t e r, A. C., B a c t e r i a l l e a f s p o t o f t o b a c c o. (Science Ser. II. Vol. 46. 1917. p. 361—362.)

„Wild fire“ heißt in Carolina eine Fleckenkrankheit der Tabakblätter, die sich zur Zeit der Verpflanzung auf den Feldern zeigt und auch in den Saatbeeten zu sehen ist. Zuerst zeigen sich gelbe, kreisrunde Flecken von 1 cm Durchm. mit einer kleinen, braunen Zone im Mittelpunkte. Bald vergrößert sich diese Zone bis zu 3 cm, ihr Rand wird durchsichtig, außen ist ein breiter, chlorotischer Saum. Durch Ineinanderfließen entstehen mitunter so große Flecken, daß sie den größten Teil des Blattgewebes einnehmen. Isolierungs- und Impfversuche zeigten als Erreger der Krankheit eine noch unbeschriebene Bakterie, *Bacterium Tabacum* n. sp.: grauweiß, dreimal so lang als breit, sehr beweglich, an einem Ende eine Wimper.

M a t o u s c h e k (Wien).

S a c c a r d o, P. A., e P e y r o n e l, B., D u e n u o v e s p e c i e d i f u n g i l l i n e i s e m e n z a i d i t a b a c c o. (Bull. tecn. Coltivaz. Tabacchi. Vol. 11. 1914.)

Auf Komposterde von Tabaksamenbeeten entwickelten sich in Scafati *Hyalopus geophilus* n. sp. und *Gloeopeziza turricula* n. sp.; die Tabakskeimlinge gingen nicht auf. Erwärmung des Bodens auf 100° C während 2 Stunden erwies sich nützlich. P a n t a n e l l i (Rom).

K n e c h t e l, W. K., P y t h i u m d e B a r y a n u m H e s s e c a p r o v o c a t o r a l u n e i b o a l e d e r a s a d d e t u t u n. (Supl. la Bul. Reg. Monop. Stat. 48 pp. 7 pl.) Bucuresti 1914.

Auf den Versuchsfeldern zu Dahlem, wo Verf. Versuche mit der Aufzucht von Tabaksetzlingen ausgeführt hat, zeigte die Saat mitunter leere Stellen, die mit welchen Tabakpflänzchen bedeckt waren. Die Sämlinge werden zuerst dunkelgrün, die hypokotyle Achse braun, zuletzt entsteht eine formlose faulende Masse. Man fand ein Myzel vor, das mit Ausnahme des Holzes alle Gewebe angreifen kann. Infolge Verschwindens der parenchymatischen Gewebe bilden sich auf der hypokotylen Achse der Länge nach oder spiralg verlaufende charakteristische Vertiefungen. Die Infektion geschieht meist vom Wurzelhalse aus; in den Töpfen war jede Infektion der Keimlinge tödlich, sie erfolgt da leicht auch durch Berührung. Vom Stamme geht der Parasit auf den Blattstiel und auf das Blatt entlang der Mittelrippen über. Eine direkte Infektion der Blätter wurde nicht beobachtet. Ältere Setzlinge sind gegen den Parasiten widerstandsfähiger. Der Pilz selbst bildet dreieckige Reproduktionsorgane: Oogonien, die nach der Befruchtung durch Antheridien Oosporen werden, Zoosporangien mit Zoosporen und Konidien. Außerdem gibt es Interkalarzellen, die nach der Loslösung keimen können. — Bekämpfungsmittel: Behandlung mit heißem Wasser oder mit Formalin gab befriedigende Resultate; das letztere Mittel ist das praktischere. Als präventive Maßnahmen wurden da verwendet: 40 proz. Lösung von Formalin auf 1 : 200 verdünnt, 25 l pro qcm; von heißem Wasser wurde 2mal 25 l pro qcm in je 4 Portionen angewendet. Zur direkten Bekämpfung gelangte Kupfervitriol: nach Reinigung der infizierten Herde vom Material wurde die

Erde hier und in der Nachbarschaft mit Bordelaiser Brühe gut besprengt. Wie sich das Kupfervitriol aber bewährte, wird nicht mitgeteilt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Westerdijk, Johanna, De Sklerotien-Ziekte van de Tabak.
(Mededeel. v. h. Deli Proefst. te Medan-Sumatra. X. 1918. p. 30—40.
Fig.)

Wenn nach dem Auspflanzen Tabakpflänzchen verwelken, ist es oft zweifelhaft, ob Schleimkrankheit, *Phytophthora* oder eine unterirdische, tierische Beschädigung vorhanden ist. In solchen Fällen sah Verf. an den Wurzeln weißen Schimmel: federartig verzackte Hyphen und braune, kugelige Sklerotien. Der Pilz ist, wie Infektionsversuche zeigten, die Ursache einer Welkekrankheit, die die Pflanze bald abtötet. Der Wurzelrand ist bis auf die Bastbündel zerstört, die der kranken Stelle ein faseriges Aussehen verleihen; greift der Pilz bis ins Mark oder Holz der Wurzeln ein, so geht diese in Fäulnis über, die Pflanze bricht oberhalb der Wurzel leicht ab. In einem Kranze über dem Boden sind die Sklerotien zu sehen. Bei älterer Infektion sieht man vom Pilzmyzel und den Sklerotien fast nichts mehr. Auch ganz gesunde Wurzeln können angefallen werden. Die Kultur des Pilzes auf künstlichem Nährboden zeigte: zuerst sind die Sklerotien weiß, der für höhere Pilze charakteristische Pilzgeruch tritt auf; Fruchtkörper waren (auch in der Natur) nie zu sehen. Der Schädling ist *Sclerotium Rolfsii*. Die Verf. fand den Pilz auch auf Tabak in Japan, auf *Crotalaria* in Sumatra, auf Zuckerrohr in Java als Ursache der Rotfäule und auf verschiedenen Gewächsen in Java und Nordamerika. Die Krankheit kann auf dem Felde vom Tabak auf *Crotalaria* und umgekehrt übergehen. Der weiße Schimmel auf Tabak von Lalang ist für den Tabak unschädlich, desgleichen der Wurzelschimmel auf Tee. Die oben erwähnte Sklerotienkrankheit ist für die Tabakkultur weniger gefährlich als die Schleimkrankheit. Eine direkte Bekämpfung an der Pflanze ist schwierig. Da *Crotalaria* und andere Leguminosen Träger dieses Pilzes sind, findet letzterer Futter genug, um 7 Monate bis zur nächsten Tabakernte auszuhalten. Fraglich ist es noch, ob die Kultur von Leguminosen die Verbreitung des Pilzes fördert.

M a t o u s c h e k (Wien).

Rapaix von Ruhwerth, R., Die Rußfäule des Tabaks in Ungarn. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1914. p. 77—78.)

Es handelt sich um die in Nordamerika bekannte, für Europa zum ersten Male festgestellte Rußfäule des Tabaks, die diesen während der Fermentation angreift, hervorgerufen durch *Sterigmatozystis nigra*. Der Pilz ist auch für Menschen pathogen (Hautentzündungen u. a.)

R i p p e l (Breslau).

Preißcker, Karl, Die Rußfäule des Tabaks. (Fachl. Mitteil. d. österr. Tabakregie. 1915. S. 113—116.)

Bekanntlich tritt diese Krankheit in Amerika seit 1900 auf; die Ursache ist *Sterigmatozystis nigra* (E. A. Bessey, Clinton). In Ungarn hat Rapaix 1910 sie zuerst nachgewiesen. In ungarischen Tabakmagazinen beobachtete Verf. folgendes: Zuerst ist die Krankheit auf den Außenblättern der Tabakbüschel zu sehen. Eine sehr schwache Verfärbung des Blattdiachyms, später deutliche Flecken, an deren Rande in breiter Zone kristallinische Ausscheidungen von Salzen diverser Art auftreten, deren Natur vorläufig unbekannt ist. Vielleicht steht deren Bildung mit dem ausgesprochenen Oxalsäurebildungsvermögen des Pilzes im Zusammen-

hang. Diese Salze werden „Beschlag“ oder „weißer Grieb“ genannt. An den Flecken wird die Blattsubstanz zuerst grau, später kohlschwarz (Rußfäule), das Blatt geht zugrunde (brüchig, staubig). In Ungarn ist jetzt, besonders in NO., die Krankheit stark verbreitet, der Schaden sehr groß. Im Gebiete betreibt man Tabakbau schon Jahrhunderte lang; die Pilzsporen sind stets in der Luft vorhanden. Es scheint, als ob der Pilz sich erst allmählich an das Wachstum auf dem fermentierenden Tabak als Substrat anpassen mußte, als ob dieser Prozeß zuerst in den Tabakbaugebieten N.-Amerikas stattgefunden habe, und als ob von dort die neue biologische Form des Pilzes nach Ungarn eingeschleppt worden sei. Die Bekämpfung des Saprophyten beruht auf der gründlichen Desinfektion der Magazinluft und aller Gegenstände, die mit dem Tabak in Berührung kommen. Da rät Verf. Formalin an, anzuwenden in irgendeinem Verfahren, da vorläufig die Biologie des Pilzes nicht genau erforscht ist. In Ungarn bekamen die Arbeiter, die längere Zeit mit rußfaulem Tabak hantierten, oft unter den Fingernägeln gefährliche Hautentzündungen. Daher muß man auf eine gründliche Reinigung der Hände achten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Aielli-Donnarumma, Su due incroci combinati di tabacchi pesanti. (Bollet. techn. XIII. 1914. p. 7—8.)

Verff. stellten sich die Aufgabe, Tabakrassen zu züchten, die ganz oder teilweise immun wären gegen den Schädiger *Thielavia basicola*. Sie fanden solche Rassen in der Kreuzung zweier Bastarde; die erhaltenen neuen Bastarde sind (Italia × Kentucky) × (Salento × Kentucky) und (Salento × Kentucky) × (Italia × Kentucky). Durch Selektion wird man wohl zu reinen konstanten Rassen der beiden neuen Bastarde gelangen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Den Doop, J. E. A., *Gallobelicus nicotianae* Königsberger. (Bull. v. het Deli Proefstat. Medan. Sumatra. Bd. 12. 1919. 9 pp.)

Gallobelicus (Capside) tritt auf Sumatra als Tabakschädling auf; er wird genau beschrieben. In allen Lebensstadien ist er schädlich; der Vollkerf saugt besonders an den jungen Herzblättern; dort legt er die Eier. Lebenszyklus 26—30 Tage (bis zum Tod des Tieres). Mit diversen Mitteln wurde — mit Erfolg — vorgegangen; die „Sterbezeit“ für die verschiedenen Stoffe und Konzentrationen wurden in Tabellen festgestellt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Bernard, Ch., Aanvullende mededeelingen over de wortelziekten van de thee. [Ergänzende Berichte über die Wurzelkrankheiten der Teeepflanze.] (Mededeel. v. h. Proefstat. voor Thee. No. 66. Batavia 1919. p. 1—7.)

Ustulina zonata, *Armillaria mellea*, *Rosellinia*, *Fomes* und *Poria* kommen entweder einzeln oder in Verbindung miteinander als Erreger der genannten Krankheiten in Betracht. In einer Arbeit (l. c., Bd. 60) werden die Wurzelkrankheiten (10 Taf.) abgebildet und in vorliegender erläutert. Der Teestrauch kann sich erholen, oder die Wurzel und damit die Pflanze geht ganz ein oder es bleibt eine scitliche Wurzel erhalten, die neue Ausläufer treibt.

M a t o u s c h e k (Wien)

Inhalt.

Zusammenfassende Übersichten.
Löhnis, F., Ergebnisse amerikanischer,
 britischer und französischer Arbeiten

auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen
 Bakteriologie aus den Jahren 1915—
 1920. 273

Referate.

- | | | | | | |
|--|----------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Aielli-Donnarumma | 462 | Friederichs, K. | 423, 425,
439, 440, 441, 453 | Kirchner, O. v. | 320, 389 |
| Åkerman, Å. | 330, 384 | Frölich | 382 | Kleine, R. | 340, 344 |
| —, u. Johansson, Hjalmar | 398 | Fruwirth, C. | 377 | Knab, Fredk., a. Yothers,
W. W. | 448 |
| Andres, Ad. | 402, 404 | Fulmek, Leopold | 364 | Knechtel, W. K. | 460 |
| Appel, Otto | 389 | Garcke | 346 | Köck, G. | 308 |
| —, u. Pape | 393 | Garbowski, L. | 332 | Korff, G. | 444 |
| Appl, Joh. | 388 | Gaßner, Gustav | 323, 324,
368 | Kraus | 414 |
| Aulmann, Gg. | 442 | Gauba, Th. | 413 | Krause, Fritz | 312, 314 |
| Bach, Siegfried | 373 | Gebrauchsanweisung | 315 | Kühl | 382 |
| Bagnall, Richard S. | 436 | Gehrmann | 421 | Künckel d'Herculais, J. | 399 |
| Bakke, A. L. | 359 | Gentner, G. | 309 | Kutin, A. | 397 |
| Bakó, G. | 372 | Graanroest | 325 | Kuyper, J. | 425, 437 |
| Barre, H. W., a. Aull, W.
B. | 402 | Grabner, E. | 385 | Lahille, F. | 445 |
| Baudyš, Ed. | 333, 335 | Green, E. Ernest | 443 | Lakon, G. | 318, 320 |
| Baumann, E. | 449 | Gróf, Béla | 449 | Lang, W. | 326, 359, 391 |
| Beiler | 343 | Hages | 373 | Laske | 336 |
| Belgrave, W. N. C. | 436 | Harter, L. L. | 400 | Leefmans, S. | 407, 439, 441 |
| Bernard, Ch. | 462 | Haskell, R. J. | 364 | Lemcke, Alfred | 313, 314 |
| Bestrijding | 335 | Hecke, Ludwig | 325, 326 | Lendner, A. | 416 |
| Blunck, Hans | 409 | Hedlund, T. | 341, 398 | Lichtblau, H. | 414 |
| Braun | 399 | Henning, E. | 319, 329, 330,
331, 333, 356, 367 | Liechti, Paul, u. Truninger,
Ernst | 444 |
| Brèthes, J. | 445 | Hering, Martin | 349 | Lind, J. | 329, 363, 390 |
| Briosi, G. | 401 | Hewitt, J. L. | 402 | —, u. Kølpin, Ravn | 358 |
| Broili, J. | 360 | Hiltner, L. | 316, 317, 327,
350, 352, 382, 393 | Linnaniemi, W. M. | 339 |
| Brown, J. G. | 408 | —, u. Gentner, G. | 413 | Linssmeister, C. L. | 411 |
| Brož, Otto | 314 | —, u. Korff, G., | 350, 389 | Liskun, E., u. Krassawitz-
ky, J. | 333 |
| Buchheim, A. | 444 | Hoffmann | 312 | Luginbill, Phil. | 339 |
| Burkhardt, F., | 342, 351 | Holloway, T. E. | 339 | Magerstein, Vinz. | 337 |
| Carleton, M. A. | 385 | Hollrung M. | 312, 383 | Mágoosy-Dietz, S. | 374 |
| Caron von Eldingen | 381 | Honing, J. A. | 457, 459 | Mappus, X. | 414 |
| Charles, Vera K., a. Jen-
kins, Anna E. | 413 | Hosséus, Carl Curt | 401 | Maublanc, André | 447 |
| Clausen | 365, 366 | Hunger, F. | 438 | —, et Rangel, E. | 417 |
| Coard, B. R., a. Howe, R.
W. | 403 | Hunter, W. D., a. Pierce,
W. D. | 403 | Mausberg-Helmstedt | 318 |
| Davis, J. J. | 365 | Hutchinson, C. M. | 458 | Mazé, P. | 374 |
| Dehnecke u. Gaul | 318 | Hyslop, J. A. | 374, 378 | McColloch, J. W. | 444 |
| de la Espriella, V. R. | 311 | Jablonowski, József | 338,
397 | McLaine, J. S. | 373 |
| Demandt, Ernst | 420 | Jensen, Hj. | 456 | Mc. Rae, W. | 447 |
| Den Doop, J. E. A. | 462 | Jungelson, A. | 374 | Merino, Gonzalo | 438 |
| Deyl, Jaroslav | 316 | Ivanoff, Iv. | 333 | Miestinger, Karl | 340 |
| Dudgeon, G. C. | 405 | Kadocsa, Gyula | 343, 364 | Moesz, G. | 332 |
| Duggar, B. M. | 402 | Kaemmerer, F. | 340 | Müller, G. W. | 377 |
| Duysen, F. | 309, 384 | Kalt, Bertram | 307, 361 | Müller H. C. | 313 |
| Dwight, Pierce | 402 | Kamerling, Z. | 417 | —, u. Molz, E. | 386, 387,
391 |
| Ehrenberg, P. | 336, 390 | Kemner, N. A. | 360, 452 | —, —, Schröder, D., u.
Tänzer, E. | 393 |
| Escherich, K. | 415 | Kemp | 346 | Naidenoff, W. | 392 |
| Feilitzen, H. v. | 378 | Keuchenius, P. E. | 432, 433,
437 | Oberstein | 351, 377 |
| Felt, E. P. | 372 | Kießling, L. | 357, 358, 362 | Örtegren, R. | 377 |
| Feytaud, J., et Léonard, F. | 371 | Killer, J. | 334, 335 | Opitz u. Leipziger | 336 |
| Fischer, W. | 335 | Kirby, R. S., a. Thomas,
H. E. | 385 | — u. Oberstein | 336 |
| Flint, Wesley, P., a. Mal-
loch, John, R. | 348 | | | Osner, Geo. A. | 410 |
| | | | | Palm, Bj. | 369, 381 |
| | | | | —, B. T. | 459 |

Palm, B. T., en De Groot, B. Ph. M. 455	Saccardo, P. A., e Peyro- nel, B. 460	Tölg, Franz 415
—, en Jochems, S. C. J. 376	Sazyperow, Th. 454	Toulaikow, N. 397
Pape, Heinrich 406, 445	Schaffnit, E. 328, 337, 338, 345, 346, 347, 349, 354, 376, 378	Townsend, C. H. T. 405
Parker, J. R. 396	—, u. Blinkert, Fr. 378	Trieschmann 334
Pater, B. 400	Schander, R. 353	Tritschler 357
Pavarino, L. e Turconi, M. 448	—, u. Schaffnit, E. 353	Tubeuf, C. von 394
Pierce, W. Dwight 404	Schikorra, W. 367	Tullgren, Alb. 346
Plahn-Appiani, H. 334, 355	Schilberszky, K. 332	Tunkel, G. 345
Plümpe 378	Schmidt, Otto 322	Turconi, Malusio 401
Postelt, A. 379	Schmiedeknecht, O. 339	Van den Berg, R. C. Rn. 396
Potter, Alden A. 380	Schönfeld, Leo 369	van der Wolk, P. C. 406
Preisseecker, Karl 454, 455, 456, 461	Schribaux, E. 354	Vavilov, N. J. 310
Priesner, H. 346	Seabra, A. F. de 419	Venkata Rau, M. K. 399
Quanjer, H. M. en Botjes, J. O. 318	v. Seelhorst 315	Verhoeven, W. B. L. 337
Rammelsberg, E. 392	Shaw, F. J. F. 399	Vermoesen 419
Ranninger, Rudolf 383	—, a. Sundararaman, M. A. 438	Vestergaard, H. A. B. 361 386
Rant, A. 407	Siegmund, G. 379	Voß, G. 453
Rapaix von Ruhmwerth 461	Silvestri, F. 445	—, u. Wöbel, G. 350
Reh, L. 454	Sjöstedt, Yngve 409	Wagner, F. 414, 415, 416
Reijne, A. 417	Skell, Fritz 412	Wahl, Bruno 355
Remy, Th. 313	Skutecky, G. 379	Wahlgren, Einar 339
—, u. Vasters, J. 312	Smith, Erw. F. 384	Walldén, J. N. 354
Richardson, C. H. 373	Spieckermann, A. 312	Watson, J. R. 425
Richter, Oswald 406	Stadler, Jack 385	Webster, F. M. 397
Riehm, E. 314, 322, 366	Stahel, Gerold 417, 421, 422 434	Weck 317
Ritter, Georg 365	Stakman, E. C., a. Pie- meisel, F. J. 328	Werth 319
Rivera, V. 321	Steglich 319	Westerdijk, Johanna 443, 461
Roepke, W. 409, 424	Stocker, Leopold 377	Whetzel, H. H., a. Rosen- baum, J. 410
Rörig, G. 344	Störmer 341	Willcocks, F. C. 404, 405
Rolet, A. 445	—, u. Kleine 322	Williams, C. B. 375, 419
Rorer, J. B. 421	Stranak 327	Wolf, Frederick A. 408
Rosenbaum, J. 411, 412	Szomjos, Ladisl. 372	—, a. Foster, A. C. 460
—, a. Zinnsmeister, C. L. 411	Tacke, Br. 336	Woodhouse, E. J., Basu. S. K., a. Taylor, C. S. 369
Rother 359	Taubenhäus, J. J. 405	Zacher, Friedrich 361, 439
Rutgers, A. A. L. 369, 375 409, 430, 431, 448	Tedin, H. 361	Zade, Adolf 355, 363, 368. 396
Sabachnikow, V. 352	Teichmann, E., u. Andros, Ad. 338	Zikes, Heinrich 337, 356
	Thellung, A. 380	Zimmermann, A. 425
		—, Hans 380, 446, 453

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 6. August 1921.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Beiträge zur Kenntnis der Sauerteiggärung.

Von Dr. Erich Beccard.

Die für die Gärung des Brotes schon seit vorgeschichtlicher Zeit angewendete Sauerteiggärung ist im Laufe des letzten Jahrhunderts vielfach Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gewesen¹⁾.

Bald dienten chemische, bald mykologische Untersuchungsmethoden dazu, Klarheit zu schaffen, aber die Ergebnisse widersprachen sich vielfach, und statt Aufklärung brachte die Fülle der Untersuchungen nur Verwirrung hervor. War dem einen Forscher das Vorkommen von Hefepilzen und der Nachweis von Alkohol im Sauerteig oder im Brote Beweis, in der Sauerteiggärung eine typische Hefegärung zu sehen, so bestritten andere die Mitwirkung von Hefepilzen, sahen in der Sauerteiggärung vielmehr eine reine Bakteriengärung, und wieder andere beobachteten zwar das Vorkommen und die Mitwirkung von Hefepilzen beim Aufgehen des Teiges, glaubten, in ihnen aber doch nur unwichtige Begleiter zu sehen und als die charakteristischen Sauerteigorganismen Bakterien ansprechen zu müssen, die stets im Mehle vorkommen und denen nicht nur die Bildung der stets vorhandenen Milchsäure- und Essigsäure, sondern auch der das Aufgehen des Teiges verursachenden Gase zuzuschreiben ist.

Daß die spontane Mehnteiggärung verursachenden gasbildenden Bakterien aber in der Sauerteiggärung keine Rolle spielen, weil sie zu säureempfindlich sind und sich im Sauerteig gar nicht entwickeln können, wies Holliger durch eingehende Untersuchungen nach, die 1902 in dieser Zeitschr. veröffentlicht wurden. Holliger sieht in den Hefepilzen, die er stets im Sauerteig nachweisen konnte, und die sich bei der Brotgärung in erheblichem Maße vermehren, die einzigen Gasbildner des Sauerteigs, während als Säurebildner die von ihm aus Sauerteig isolierten Milchsäurebakterien, welche dem *Bac. acidificans longissimus* Lafar nahestehen, beschrieben werden.

Das Bild, das Holliger von der Sauerteiggärung entwirft, gilt heute meist als im wesentlichen zutreffend, doch nicht ganz mit Recht, denn weder die Gasentwicklung noch die Säureproduktion wird genügend erklärt. Der Nachweis von Hefepilzen und das Fehlen der die spontane Mehnteiggärung erzeugenden Bakterien ist nicht Beweis genug für die alleinige Rolle der Hefen als Gaserzeuger, denn es können ja andere gasbildende Organismen bei der gewählten Isolierungsmethode nicht zur Entwicklung gekommen sein. Und die Ansicht, daß als einzig wesentliche Säureproduzenten nur die reinen Milchsäurebildner in Betracht kommen, widerspricht sicher den Tatsachen, denn immer findet sich im Sauerteig neben Milchsäure auch Essigsäure, und zwar bei gleicher Arbeitsweise stets in einem ganz bestimmten Verhältnis. Es ist deshalb nicht zulässig, die Essigsäure als Erzeugnis von Nebengärungen unwesentlicher Art anzusehen; die die Essigsäure bildenden Organismen müssen als typische Sauerteigorganismen angenommen werden und von einer Aufklärung der Sauerteiggärung kann jedenfalls solange nicht gesprochen werden, als die Herkunft der flüchtigen Säure nicht klargestellt ist.

Die wesentliche Rolle der Essigsäure bildenden Organismen für die Sauerteiggärung geht auch aus der Tatsache hervor, daß es nicht möglich ist, aus Hefen und reinen Milchsäurebildnern typischen Sauerteig herzustellen; einem solchen Sauerteig fehlt der ganz charakteristische Geruch guten Sauerteigs und ebenso fehlt den damit erbackenen Broten der bestimmte Geruch und der Geschmack, den gerade die Verwendung von Sauerteig dem Brote erteilt.

¹⁾ Bezüglich der Literatur sei auf Lafars Handbuch d. techn. Mykol. 2. Aufl. Bd. 2. S. 510 hingewiesen.

Der Wunsch, zur Erforschung der Sauerteiggärung unter bestimmten Bedingungen, Sauerteig aus Reinkulturen der seine Eigenschaften bedingenden Organismen herzustellen, gab Anlaß zu den Untersuchungen, über die hier mitgeteilt werden soll. Sie hatten zum Ziele, die Säurebildung im Sauerteig klarzulegen und dazu die die Essigsäure erzeugenden Organismen aus dem Sauerteig zu isolieren. Viele vergebliche Versuche, die gesuchten Organismen mit Hilfe der in der bakteriologischen Technik üblichen Nährböden zu isolieren, führten zu der Annahme, daß die verwendeten, in der Hitze sterilisierten Nährlösungen ungeeignet seien, eine Annahme, die durch das Verhalten des natürlichen Sauerteigs bei Fortzucht in den verschiedensten Nährlösungen bekräftigt wurde, denn während sich im natürlichen Sauerteig die durch seine Mikroflora bedingten Eigenschaften durch regelmäßiges Auffrischen mit Mehl und Wasser beliebig lange erhalten lassen, tritt bei dem Versuch, Sauerteig in den üblichen Nährlösungen fortzuzüchten, sehr schnell eine Änderung in der Zusammensetzung der Mikroflora ein, die sich durch veränderten Geruch und verändertes Gärvermögen deutlich bemerkbar macht. Durch Einkneten von Mehl ist aus so einer Kultur kein Sauerteig mehr zu erhalten.

Bei der natürlichen Sauerteigbereitung entwickelt sich seine Flora in der wäßrigen Mehllösung, die den Raum zwischen den unlöslichen Mehlbestandteilen einnimmt; ein wäßriger Mehlextrakt müßte also ein geeigneter Nährboden sein, und doch zeigte es sich, daß ein solcher, jedoch durch Kochen sterilisierter Auszug recht ungeeignet war. Ich versuchte deshalb, Mehlauszüge ohne Erhitzung zu sterilisieren. Zusätze chemischer Mittel, die sich wieder entfernen lassen, befriedigte wenig, dagegen hatte wiederholte Filtration durch Porzellan- oder Kieselgurfilter Erfolg, und tatsächlich erwiesen sich die so keimfrei gemachten Mehlauszüge als sehr geeignet für die Züchtung der Sauerteigorganismen. In solcher Nährlösung läßt sich natürlicher Sauerteig lange Zeit fortführen, ohne seine Eigenschaften zu ändern; durch Mischung des Mehlauszuges mit geschmolzener und bis unter 50° abgekühlter Gelatine- oder Agarlösung erhält man erstarrende Nährböden, die für die Isolierung der Sauerteigorganismen sehr brauchbar sind. Die Keimfreiheit solcher Filtrate ist natürlich immer durch längeres Bebrüten festzustellen.

Zur Verarbeitung kam Sauerteig aus der Pumpnickel- und Schrotbrotfabrik von E. S ö k e l a n d & Söhne, Berlin. Der Sauerteig war seit Jahrzehnten im Betriebe durch regelmäßiges Auffrischen fortgeführt. Im gefärbten Ausstrichpräparat waren neben Hefezellen kräftige, stäbchenförmige Bakterien von etwa 1 μ Dicke und 1,5—5 μ Länge und in größerer Anzahl kleinere stäbchenförmige Bakterien von etwa 0,8 μ Dicke und 3 μ Länge sichtbar. Im hängenden Tropfen waren einige stark lichtbrechende, unbewegliche Stäbchen von etwa 1 \times 7 μ und in größerer Menge kleinere, ebenfalls unbewegliche Stäbchen, etwas wenig gut sichtbar, von etwa 0,8 \times 3—4 μ wahrzunehmen.

Von dem Sauerteig wurde eine kleine Menge in sterilem Wasser verrührt und von dieser Aufschwemmung wurden in üblicher Weise Gelatinegußschalen angelegt. Die Gelatine wurde bereitet durch Mischen von verflüssigter und auf 40° abgekühlter, 20-proz. wäßriger Gelatinelösung mit der gleichen Menge steril filtrierten Roggenschrotauszugs. Die Schalen kamen zur Entwicklung der Keime in einen auf 23° eingestellten Brutschrank.

Nach 7 Tagen waren die Hefezellen zu gelblichweißen, stark glänzenden Kolonien von etwa 1 mm Durchm. herangewachsen. Daneben hatten sich

in erheblich größerer Anzahl kleine Kolonien von 0,2—0,5 mm Durchm. gebildet, in der Vergrößerung undurchsichtig, scharf begrenzt, von unregelmäßig rundlicher Form. Einzelne Oberflächenkolonien hatten durchscheinend granulierten Hof von scharfer, unregelmäßiger Begrenzung, der meist exzentrisch den undurchsichtigen Kern umgab. Schließlich waren in ebenfalls reichlicher Menge, jedoch an Zahl den soeben beschriebenen Kolonien erheblich nachstehend, kleine, mit ziemlich langen, ästigen Ausläufern versehene Kolonien zur Ausbildung gekommen.

Je einige der beschriebenen Kolonien wurden in sterilen Roggenschrot-auszug übertragen und bei 23° bzw. 30° der Entwicklung überlassen.

Die Hefen entwickelten sich normal unter Bildung von Kohlensäure; es trat ziemlich schnell Klärung der Flüssigkeit ein.

Die Kulturen aus den in der Mehrzahl vorhandenen kleinen, runden Kolonien zeigten ebenfalls schnelle Entwicklung der übertragenen Keime; die Flüssigkeit trübte sich erst, sehr bald trat Ausflockung ein, und schon nach wenigen Tagen war die Flüssigkeit klar, am Boden des Glases lag ein lockerer Niederschlag. Zur Entwicklung waren unbewegliche Stäbchen von etwa 0,8 μ Dicke und 1,5—4 μ Länge gekommen, die, meist einzeln oder zu wenigen vereinigt, meist mit dem Koagulum in Flocken lagen. Die Bestimmung der gebildeten Säure ergab bei 3 Kulturen im Alter von 6—8 Tagen, die bei einer Temp. von 20—23° gehalten waren, folgende Werte: 10 ccm Kultur brauchten zur Neutralisierung der Gesamtsäure je 5,2 — 5,2 — 5,1 ccm $\frac{1}{10}$ normal Natronlauge, zur Neutralisation der flüchtigen Säure je 2,6 — 1,9 — 2,1 ccm $\frac{1}{10}$ normal Natronlauge.

Erheblich langsamer entwickelten sich die Kulturen aus den verästelten Kolonien der Gelatineplatte. Auch hier bildete sich ein flockiger Niederschlag, während die Flüssigkeit sich klärte. Im Niederschlag waren Stäbchenbakterien vielfach zu langen Ketten zusammengewachsen. Zur Neutralisation der gebildeten Säure waren bei einer 7 Tage alten Kultur 2,7 ccm $\frac{1}{10}$ normal Natronlauge auf 10 ccm Kultur nötig. Flüchtige Säure war nicht vorhanden.

Durch die Verwendung des steril filtrierten Roggenschrotauszuges war es also gelungen, aus dem Sauerteig neben Hefezellen 2 Säurebildner zu isolieren, von denen die in der Mehrzahl zur Entwicklung gekommenen, die hier als Sauerteigbakterien bezeichnet werden sollen, durch das Vermögen ausgezeichnet sind, flüchtige Säure neben nichtflüchtiger Säure zu bilden, und zwar in einem Verhältnis, das dem beim natürlichen Sauerteig gefundenen entspricht. Dem Aussehen nach konnten es wohl die im natürlichen Sauerteig stets in großer Menge vorkommenden Stäbchenbakterien sein; mit diesen gemein haben sie auch das häufige Vorkommen einzelner und zu 2 zusammenhängender Individuen, während längere Ketten ebenso wie im Sauerteig nicht vorkommen. Es lag also nahe, in diesen Bakterien die für den Sauerteig charakteristischen Säurebildner zu sehen, eine Annahme, die durch Backversuche bestätigt werden konnte; denn Brote, die mit Reinkulturen dieser Bakterien und der aus Sauerteig isolierten Hefen erbacken wurden, entsprachen im Aussehen, Geschmack und Geruch völlig guten Sauerteigbrotten. Die reinen Milchsäurebildner, die bei der angewendeten Isolierungsmethode ebenfalls zur Entwicklung kamen und im natürlichen Sauerteig wohl auch stets in erheblicher Menge vorkommen, sind, nach den Ergebnissen der Backversuche, als für die Sauerteiggärung nicht wesentliche Organismen anzusehen.

In Bouillon und Dextrosebouillon entwickeln sich die Sauerteigbakterien sehr langsam; Trübung der Flüssigkeit findet kaum statt, nach einiger Zeit bildet sich ein ganz schwacher Bodensatz, der in Bouillon auch nach Wochen nur wenig zunimmt, in Dextrosebouillon jedoch allmählich reichlicher zur Entwicklung kommt, und aus gut ausgebildeten Stäbchen gebildet wird. Nach 5 Wochen waren bei einer Temp. von 30° folgende Säuremengen entwickelt:

Bouillon:	
Gesamtsäure:	2,6 ccm $\frac{1}{10}$ NaOH für 10 ccm Kultur
Flüchtige Säure:	0,5 „ $\frac{1}{10}$ „ „ 10 „ „

Dextrosebouillon:	
Gesamtsäure:	9,6 ccm $\frac{1}{10}$ NaOH für 10 ccm Kultur
Flüchtige Säure:	4,0 „ $\frac{1}{10}$ „ „ 10 „ „

In steril filtriertem Weizenmehlauszug, dem als weitere Kohlehydratquelle sterilisierte Würze zugesetzt war, waren unter den gleichen Bedingungen folgende Säuremengen entwickelt:

Gesamtsäure:	19,5 ccm $\frac{1}{10}$ NaOH für 10 ccm Kultur
Flüchtige Säure:	9,7 „ $\frac{1}{10}$ „ „ 10 „ „

Bessere Entwicklung zeigen die Sauerteigbakterien in Würze und Maische. Würze trübt sich rasch, die Trübung bleibt bestehen, allmählich bildet sich ein leichter weißer Niederschlag der Bakterien, die bei einer Dicke von 0,8 μ eine Länge von 2,5—5 μ aufweisen.

Die Tatsache, daß die Sauerteigbakterien mit Hilfe der Plattenkultur isoliert werden können, zeigt, daß sie aërob sind, doch gedeihen sie auch bei Luftmangel gut, denn in der Gelatinestichkultur (20-proz. Gelatinelösung und steril filtrierter Mehlauszug zu gleichen Teilen) findet Entwicklung längs des ganzen Stiches statt.

Die Einflüsse der Zeit, der Temperatur und der in der Nährlösung vorhandenen Zucker auf die Menge der gebildeten Säure und auf ihr gegenseitiges Verhältnis festzustellen, wurden in 2 Versuchsreihen die Säurezahlen in Abständen von je wenigen Tagen bei den Temp. 22—23° und 30—31° bestimmt. Als Nährlösung diente Weizenmehlauszug + 2% Dextrose, Weizenmehlauszug + 2% Maltose und Weizenmehlauszug + 2% Milchzucker. Je 50 ccm Nährlösung wurden mit einigen Tropfen einer Kultur der Sauerteigbakterien geimpft und dann auf sterile Reagenzgläser verteilt.

Für die Bestimmung der Säure wurden den betreffenden, auf Zimmertemp. abgekühlten Kulturen je 2 ccm für die Titration der Gesamtsäure und für die Wasserdampfdestillation entnommen. Vorversuche hatten gezeigt, daß die Verwendung so kleiner Mengen ein genaues und dabei schnelles Arbeiten gestattet. Wasserdampf wird in einem 500 ccm-Kolben entwickelt, als Destilliergefäß dient ein 100 ccm-Kjeldahlkolben, in dem sich das Volumen der siedenden Flüssigkeit durch einen untergestellten Mikrobrenner leicht auf etwa 3—4 ccm halten läßt. Ein kleiner Aufsatz mit Glasperlenfüllung verhindert das Überreißen nichtflüchtiger Säure. Titriert wurde mit $\frac{1}{50}$ normal Natronlauge gegen Phenolphthalein als Indikator. Bei den Werten für die Gesamtsäure wurde der Säurewert der Nährlösung in Abzug gebracht. Die gefundenen Werte (= ccm Normallauge für je 100 ccm Kultur) sind in den folgenden 4 Tabellen zusammengestellt:

1. Steril filtrierter Weizenmehlauszug.

Entwicklungs- temperatur	22—23°					30—31°				
	Alter der Kultur in Tagen									
	1	3	6	11	20	1	3	6	11	20
Gesamtsäure . . .	—	1,90	2,60	2,90	3,20	—	2,50	2,80	3,00	3,90
Flüchtige Säure . .	—	0,70	1,70	2,20	2,80	—	1,05	1,80	1,60	2,80
Nichtflüchtige Säure	—	1,20	0,90	0,70	0,40	—	1,45	1,00	1,40	1,10
% flüchtige Säure in Gesamtsäure . . .	—	37	65	76	87	—	42	64	53	72

2. Steril filtr. Weizenmehlauszug + 2% Dextrose.

Entwicklungs- temperatur	22—23°					30—31°				
	Alter der Kultur in Tagen									
	1	3	6	11	20	1	3	6	11	20
Gesamtsäure . . .	0,05	2,80	6,20	8,80	11,70	1,40	6,00	12,10	12,20	15,70
Flüchtige Säure . .	0,00	0,80	2,00	3,50	6,60	0,50	1,85	5,20	5,80	8,60
Nichtflüchtige Säure	—	2,00	4,20	5,30	5,10	0,90	4,15	6,90	6,40	7,10
% flüchtige Säure in Gesamtsäure . . .	—	28	32	40	56	36	31	43	48	55

3. Steril filtr. Weizenmehlauszug + 2% Maltose.

Entwicklungs- temperatur	22—23°					30—31°				
	Alter der Kultur in Tagen									
	1	3	6	11	20	1	3	6	11	20
Gesamtsäure . . .	0,00	3,15	6,30	9,25	11,50	1,50	5,30	10,10	11,20	13,70
Flüchtige Säure . .	0,00	1,00	2,20	3,45	5,80	0,55	1,55	3,90	4,50	7,20
Nichtflüchtige Säure	—	2,15	4,10	5,80	5,70	0,95	3,75	6,20	6,70	6,50
% flüchtige Säure in Gesamtsäure . . .	—	32	35	37	50	37	29	39	40	53

4. Steril filtr. Weizenmehlauszug + 2% Milchzucker.

Entwicklungs- temperatur	22—23°					30—31°				
	Alter der Kultur in Tagen									
	1	3	6	11	20	1	3	6	11	20
Gesamtsäure . . .	0,05	2,35	4,80	6,20	9,70	1,15	3,50	6,90	9,20	14,10
Flüchtige Säure . .	0,00	0,75	—	3,60	6,50	0,45	1,55	4,00	6,40	9,60
Nichtflüchtige Säure	—	1,60	—	2,60	3,20	0,70	1,95	2,90	2,80	4,50
% flüchtige Säure in Gesamtsäure . . .	—	32	—	58	67	39	44	58	70	68

Schon nach 1 Tage zeigte sich bei sämtlichen Kulturen Ausflockung; es hatte sich ein leicht aufrührbarer Niederschlag gebildet, eine Säuerung war jedoch bei den kühl gehaltenen Kulturen erst in ganz geringem Maße nachweisbar, deutlich vorhanden jedoch bei den wärmer geführten Kulturen. In beiden Versuchsreihen nahmen dann die Werte für die Gesamtsäure und in stärkerem Maße die für die flüchtige Säure zu, während die Zunahme für die nichtflüchtige Säure nach dem 11. Tage nur noch gering war, und bei den Versuchen ohne Zuckerzusatz sogar eine Abnahme der Werte für nichtflüchtige

Säure bemerkbar wird. Die Folge ist ein ansteigender Prozentsatz flüchtiger Säure im Gesamtsäurewert. Das Verschwinden der nichtflüchtigen Säure in den zuckerarmen Kulturen läßt annehmen, daß sie von den Bakterien als Energiequelle benutzt werden kann. Ähnliche Beobachtungen über das Aufzehren der selbst gebildeten Milchsäure durch Milchsäurebakterien sind schon wiederholt veröffentlicht¹⁾.

Die höchsten Gesamtsäurewerte werden bei Gegenwart von Dextrose erreicht; die Maltose wird fast gleich leicht zerlegt, während die Säuerung bei Milchzuckerzusatz in den ersten Tagen erheblich geringer ist, zum Schluß aber Werte erreicht, die von den bei Vergärung von Dextrose und Maltose erhaltenen nicht mehr erheblich abweichen.

Im Weizenmehlauszug, dem 2% Alkohol zugesetzt war, konnten nach 7tägiger Vergärung durch Sauerteigbakterien folgende Säuremengen (verbrauchte ccm Normalnatronlauge für 100 ccm Kultur) festgestellt werden:

Weizenmehlauszug + 2% Alkohol:

Gesamtsäure	3,30 ccm	
Flüchtige Säure	2,00 „	= 61% d. Gesamtsäure

Weizenmehlauszug ohne Alkoholzusatz:

Gesamtsäure	3,00 ccm	
Flüchtige Säure	1,70 „	= 57% d. Gesamtsäure

Die durch den Alkoholzusatz bedingte Zunahme der Säureproduktion ist zu geringfügig, als daß man daraus auf eine Verwertung des Alkohols durch die Sauerteigbakterien schließen könnte.

Die Bildung flüchtiger Säure neben Milchsäure durch die Sauerteigbakterien ließ vermuten, daß die Sauerteigbakterien auch zur Bildung von Gasen und Alkohol fähig sind, und tatsächlich konnten sowohl Gasentwicklung als auch Alkoholbildung nachgewiesen werden. Im Gärkölbchen nach Smith trat in sterilem Roggenschrotauszug + Würze bei 30° nach 3 Tagen Gasentwicklung ein, die nach weiteren 3 Tagen beendet war, nachdem sich etwa die Hälfte des geschlossenen Schenkels mit Gas gefüllt hatte. Durch Natronlauge wurde das Gas völlig absorbiert, bestand also nur aus Kohlensäure. Ein ähnliches Resultat gab die Vergärung von Würze im Smithschen Gärungskölbchen bei 35°. 24 Std. nach der Impfung und Füllung hatte sich noch kein Gas abgeschieden, nach 48 Std. etwa 1 ccm, nach 4 Tagen 4 ccm und nach 7 Tagen 6 ccm. Dann fand keine weitere Zunahme des Gasvolumens statt.

Die verhältnismäßig schwache und langsame Gasentwicklung in den soeben beschriebenen Versuchen ließ es nicht als besonders wahrscheinlich erscheinen, daß die Sauerteigbakterien bei der natürlichen Sauerteiggärung einen erheblichen Anteil an der Gasbildung und damit am Aufgehen des Teiges nehmen; der Versuch jedoch, Sauerteig unter alleiniger Verwendung von Sauerteigbakterien anzusetzen, fiel wider Erwarten günstig aus. Ein solcher Sauerteig hat gutes Triebvermögen und kann sehr wohl zur Einleitung einer normalen Sauerteiggärung verwendet werden, die, wie Versuche im großen ergaben, in der Praxis normales Arbeiten gestattet und einwandfreie,

¹⁾ E. Kayser, Ann. Pasteur. T. 8. 1894. p. 737; R. Weiß, Arb. a. d. bakt. Inst. d. techn. Hochsch. Karlsruhe. Bd. 2. 1902. S. 264; R. Aderhold, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 5. 1899. S. 511; O. Jensen, Landw. Jahrb. d. Schweiz. Bd. 18. 1904. S. 314.

wohlschmeckende Brote liefert. Die Abwesenheit von Hefezellen wurde festgestellt, und daß es sich nicht um eine Gärwirkung des die spontane Mehlteiggärung erzeugenden *Bact. levans* handelte, sondern tatsächlich um eine solche der Sauerteigbakterien, konnte durch Analyse der Gärungsgase nachgewiesen werden, die zu 92,4% aus Kohlensäure bestanden, während im Rest von 7,6% ,der aus der eingekneteten Luft herkommen dürfte, kein Wasserstoff nachweisbar war.

Die Sauerteigbakterien sind also imstande, allein eine normale Brotteiggärung zu erzeugen, es ist deshalb ganz sicher, daß sie auch bei Gegenwart von Hefepilzen, die ja im natürlichen Sauerteig meist zugegen sind, einen erheblichen Anteil an der Gasbildung haben, oft wohl sogar den Hauptanteil. Für diese Annahme spricht jedenfalls der mitunter recht geringe Gehalt des mit Sauerteig vergorenen Teiges an Alkohol. Schon vor 13 Jahren fand ich im ofenreifem Teige bei Verwendung von Sauerteig wiederholt nur 0,04% Alkohol, während Verwendung von Preßhefe unter sonst gleichen Verhältnissen einen Alkoholgehalt von 2,77% ergab. Da die Sauerteigbakterien auch Alkohol bilden, ist die alleinige Bestimmung des Alkohols im Teig kein Mittel, die Frage nach der Beteiligung der Bakterien und Hefen an der Gasbildung genau zu beantworten. Daß geringe Alkoholmengen aber für eine hauptsächlich Gärleistung der Sauerteigbakterien sprechen, folgt aus der im Vergleich zur Hefe geringen Alkoholproduktion der Bakterien. In Roggenmalzwürze wurden in 10 Tagen 0,16% Alkohol entwickelt. 24 Std. alter, bei 34° gehaltener Sauerteig ergab einen Alkoholgehalt von

0,37%	bei Verwendung von Sauerteigbakterien allein
0,54%	„ „ „ + Sauerteighefen
1,13%	„ „ Sauerteighefen allein

Das Verhältnis, in dem sich Hefen und Sauerteigbakterien am Aufgehen des Brotteiges bei Verwendung von Sauerteig beteiligen, dürfte sehr wechseln und von der Art der Fortführung des Sauerteiges und der Teigtemperaturen abhängen. Allein wesentlich für die Sauerteiggärung sind nach den Ergebnissen der hier wiedergegebenen Versuche jedenfalls nur die Sauerteigbakterien, wenn sie auch meist in ihrer Wirkung durch Hefepilze unterstützt werden. Durch diese Befunde finden auch die Beobachtungen von *Chicandard* (Compt. rend. T. 96, p. 1585) und *Marcano* (Compt. rend., T. 96, p. 1733 und 97, p. 1070), die im Sauerteig keine Hefen nachweisen konnten, eine befriedigende Erklärung.

Nachdruck verboten.

Einige Mitteilungen über die Beeinflussung des Sporenbildungsvermögens durch das Auftragen der Hefe auf den trockenen Gipsblock.

Von Prof. Dr. H. Will.

Das Sporenbildungsvermögen ist für die „Sproßpilze“ nach verschiedenen Richtungen hin von einschneidender Bedeutung. Einmal werden sie durch jenes in 2 Gruppen gesondert. Von diesen umfaßt die eine, größere, alle diejenigen „Sproßpilze“, welchen nach den bisherigen Erfahrungen und bei Anwendung der bis jetzt üblichen Untersuchungsverfahren die Fähigkeit

endogener Sporenbildung abgeht: die Torulaceen, die Mycodermen und Pseudomycodermen, die Monilien, Pseudomonilien und andere. In dieser Gruppe befinden sich manche Arten, welche im übrigen morphologisch große Ähnlichkeit mit denjenigen der 2. Gruppe, den Hefen (Saccharomyceten), besitzen. Diese 2. Gruppe ist durch das Sporenbildungsvermögen scharf charakterisiert.

Hervorragende Bedeutung hat das Sporenbildungsvermögen nach den Untersuchungen von Emil Chr. Hansen für die Charakterisierung der einzelnen Hefen-Arten und -Varietäten bekommen. Es ermöglicht, abgesehen von der Form der Sporen und anderen Erscheinungen, wie sie bei der Sprossung auftreten (*Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces*), die einzelnen Hefen-Arten und -Varietäten durch die Sporenkurve scharf voneinander zu unterscheiden.

Ein größeres oder geringeres Sporenbildungsvermögen an sich ist zur Charakterisierung der Hefen geeignet. Die Kulturhefen bilden im allgemeinen schwieriger Sporen als die wilden Hefen und in der Regel durchschnittlich nur in mäßiger Zahl, während die wilden Hefen meist reichlich Sporen, zuweilen bei der günstigsten Temperatur fast in jeder Zelle, erzeugen. Die wilden Hefen entwickeln außerdem die Sporen bei der gleichen Temperatur im allgemeinen schneller als die Kulturhefen. Wesentliche Bedeutung hat das Sporenbildungsvermögen in seiner Abhängigkeit von der Temperatur und von der Zeit, die Sporenkurve, als diagnostisches Merkmal erhalten.

Wenn die Hefenzellen zur Sporenbildung überhaupt und in größtmöglichem Umfang angeregt werden sollen, müssen bestimmte Bedingungen, und zwar folgende erfüllt sein¹⁾:

1. Die Zellen müssen jung und kräftig sowie reich an Reservestoffen sein. Diese Bedingung wird durch eine der Sporenkultur vorausgehende gute Ernährung erfüllt. In erster Linie ist als Nährlösung gehopfte Bierwürze von 11—12% B. geeignet.

2. Atmosphärische Luft muß den Zellen in ausgiebiger Weise zur Verfügung stehen. Sauerstoff ist für die Sporenbildung unentbehrlich.

3. Die Zellen müssen durchfeuchtet sein und sich auf einer feuchten Unterlage sowie in einer feuchten Atmosphäre befinden. Verdunstung des Wassers in der „Sporenkultur“ beeinträchtigt die Sporenbildung.

4. Den Zellen muß ein gewisses Maß von Wärme zugeführt werden. Die Sporenbildung vollzieht sich nur innerhalb bestimmter und für die einzelnen Hefenarten unter denselben Bedingungen gleichbleibender Temperaturgrenzen. Die Festlegung der Sporenbildung in ihrer Abhängigkeit von den drei Hauptpunkten der Temperatur, dem Maximum, dem Optimum und Minimum ist sehr wichtig; diese geben in Verbindung mit den Angaben über die Zeiten, nach deren Verlauf bei verschiedenen Temperaturen, im übrigen aber unter gleichen äußeren Bedingungen die ersten Sporenanlagen bei einer Hefenart sichtbar werden, die Grundlagen für die Aufstellung der Sporenkurve, deren Verlauf für jede Hefe charakteristische Momente aufweist.

¹⁾ Weitere Ausführungen siehe in meiner „Anleitung zur biologischen Untersuchung und Begutachtung von Bierwürze, Bierhefe usw.“ München u. Berlin (R. Oldenbourg) 1909. S. 50—64.

Wichtig ist in dieser Beziehung die Vergleichung der drei Hauptpunkte der Temperatur verschiedener Hefenarten.

Hansen hat die Sporenkurve zuerst für eine Reihe von ihm beschriebener Hefen festgelegt. Ich selbst konnte an Kultur- und wilden Hefen die Untersuchungsergebnisse von Hansen bestätigen.

Die für die Sporenbildung als unerlässlich bezeichneten Bedingungen werden am besten durch die Kultur auf Gipsblöcken (Verfahren ursprünglich von Engel angegeben, später von Hansen verbessert) erfüllt. Außerdem scheint der Gips als solcher die Sporenbildung zu fördern. Es liegen jedoch auch Mitteilungen vor, welchen zufolge bei der Gipsblockkultur keine Sporenbildung stattfindet, dagegen reichlich auf Würzegeleatine.

Handelt es sich hier offenbar um chemische Einflüsse, so kommen in anderen Fällen physikalische, die Beschaffenheit, hauptsächlich die Porosität und die Aufsaugungsfähigkeit des Gipsblockes in Frage.

An Stelle der Gipsblöcke wurden von Wichmann Schamotteblöcke, von Elion Tonwürfel vorgeschlagen.

Die Sporenbildung auf den Tonwürfeln stimmt ungefähr mit derjenigen auf den Gipsblöcken überein, während sie auf den Schamotteblöcken verzögert wird. Die Porosität der Unterlage und damit die Regulierung der Durchfeuchtung ist nicht nur für die Sporenbildung überhaupt von Bedeutung, sondern sie steht auch in direktem Zusammenhang mit der Zahl der sporenbildenden Zellen.

Auch andere feuchte Unterlagen eignen sich zur Entwicklung der Hefesporen.

Allgemein eingebürgert hat sich in den zymotechnischen Laboratorien, wenn überhaupt bei biologischen Analysen die Sporenkultur zum Nachweis der Gegenwart von wilder Hefe benützt wird, der Gipsblock.

Die Gipsblöcke, welche ich seit Jahrzehnten benütze, besitzen die Form eines abgestumpften Kegels von etwa 25 mm Höhe, 50 mm unterem und 40 mm oberem Flächendurchmesser. Sie sind aus einer besseren Qualität von Maurergips gefertigt. Blöcke aus ganz reinem Gips sind unbrauchbar, da sie beim Befeuchten auseinanderfallen.

Die Gipsblöcke müssen, wenn sie brauchbar sein sollen, eine gewisse Härte besitzen; zu harte Blöcke verhindern jedoch die Sporenbildung. Wiederholt benützte Gipsblöcke werden auf der Oberfläche leicht kristallinisch und halten ebenfalls die Sporenbildung hintan.

Zur Aufnahme der Gipsblöcke werden Glasdosen verwendet, deren Durchmesser nur wenig größer als derjenige der Blöcke zu sein braucht. Eine Hauptbedingung ist, daß der Deckel nur lose aufsitzt und sein Rand über den unteren Teil der Dose übergreift.

Das Anfeuchten der trocken sterilisierten Gipsblöcke geschieht in der Weise, daß der Deckel der Dose soweit gehoben wird, daß man in den Zwischenraum zwischen Gipsblock und Dosenwandung nach und nach so viel steriles Wasser zufließen lassen kann, bis der Block von unten her gut durchfeuchtet ist, gleichzeitig aber noch ein Überschuß bleibt, welcher den Boden der Dose in einer Höhe von 2—3 mm bedeckt.

Das Anfeuchten des Gipsblockes von unten her hat den Vorteil, daß sich die zum Anfeuchten nötige Wassermenge leichter abschätzen läßt und der Zusatz zu großer Wassermengen vermieden wird. Gleichzeitig gewinnt man aber auch eine Anschauung über das Aufsaugungsvermögen des Gipsblockes.

Von der zur Sporenkultur vorbereiteten Hefe wird nach der von mir eingehaltenen Arbeitsweise die vergorene, ziemlich klare Nährflüssigkeit bis auf einen geringen Rest, der sich nach der Menge des Hefenabsatzes bemißt, abgegossen. Mit diesem Rest wird die Hefe aufgeschüttelt, so daß sie eine ziemlich dünnflüssige Masse bildet. Von dieser wird ein Teil entweder direkt aus dem Kulturkölbchen oder mit Hilfe eines Glasstabes aus einem Bechergläschen in dünner Schicht in der Weise auf den Gipsblock aufgetragen, daß man sie entweder über die ganze Fläche oder nur strichweise ausbreitet. Eine zu dünne Schicht erschwert das Absuchen nach Zellen mit Sporen. Das Auftragen einer dicken Schicht ist zwecklos, da nur die äußeren, unmittelbar mit der Luft in Berührung befindlichen Zellen zur Sporenbildung schreiten. Hierdurch wird aber bei der Entnahme von Präparaten aus der ganzen Hefenschicht das Verhältnis der Zellen mit Sporen zu den sporenlösen Zellen ungünstig beeinflußt.

In manchen zymotechnischen Laboratorien wird nun, wie ich in Erfahrung gebracht habe, die Hefe auf den trockenen Gipsblock aufgetragen und dieser erst hernach angefeuchtet.

Welche Gründe für diese Arbeitsweise maßgebend sind, ist mir unbekannt. Mitteilungen hierüber in der Literatur liegen meines Wissens nicht vor.

Durch das Auftragen der Hefe auf den trockenen Gipsblock werden die Zellen aus der Verdünnungsflüssigkeit ausgeschieden, welche vom Gipsblock aufgesaugt wird. Das Tempo, in welchem das Aufsaugen stattfindet, ist infolge verschiedener Beschaffenheit der Gipsblöcke verschieden; härtere Gipsblöcke saugen langsamer auf als weiche.

Nach dem Aufsaugen der Verdünnungsflüssigkeit wird vielleicht den Hefezellen auf dem Gipsblock ein Teil des Vegetationswassers entzogen und durch diesen Eingriff das Sporenbildungsvermögen beeinträchtigt.

Durch rasches Aufsaugen der Flüssigkeit wird das gleichmäßige Verteilen der Hefe auf dem Gipsblock in dünner Schicht, wie sie zur Erzeugung einer ausgiebigen Sporenbildung notwendig ist, wenn nicht unmöglich gemacht, so doch wesentlich erschwert und vermindert.

Wenn nun auch die Möglichkeit besteht, durch eine entsprechende Verdünnung der Hefe und rasches Arbeiten bei Benutzung von Gipsblöcken mit entsprechender Härte eine gleichmäßige Verteilung der Zellen herbeizuführen, so dürfte das Verfahren, die Hefe auf den trockenen Gipsblock aufzutragen, von vorneherein mehr ungünstige als günstige Momente für die Sporenbildung in sich schließen.

Bevor ein Urteil über das Sporenbildungsvermögen einer vorliegenden Hefe überhaupt und dessen Umfang unter verschiedenen Bedingungen abgegeben werden kann, müssen alle Momente, welche auf jenes Einfluß haben, erforscht werden. Wir sind daher der Frage, ob das Auftragen der Hefe auf den trockenen Gipsblock überhaupt die Sporenbildung ungünstig beeinflußt und welche Bedingungen gegeben sein müssen, dies zu verhindern, zu verschiedenen Zeiten experimentell näher getreten.

Im folgenden soll eine kurze Mitteilung über einige der bisher erzielten Versuchsergebnisse gemacht werden. Wenn diese auch noch nicht völlig klar und eindeutig sind, so glaube ich doch, daß sich schon jetzt aus ihnen ein brauchbarer Kern für die Beurteilung der Frage herauschälen läßt. Dabei ist sehr wahrscheinlich mit verschiedenen Faktoren zu rechnen, die bis jetzt noch nicht genau zu bestimmen sind. So dürfte vielleicht der Reife-

grad des Aussaatmaterials beim Aufbringen auf den trockenen Gipsblock mehr vom Einfluß auf das Sporenbildungsvermögen sein als beim Auftragen der Hefe auf den angefeuchteten Gipsblock.

Zu den Versuchen wurden folgende Hefen benutzt:

1. Untergärige Bierhefe Stamm 2 Will. (Zeitschr. f. d. ges. Brauw. Bd. 18. 1895. S. 1.)
2. Wilde Hefe 811 Will. (Ibid. 1891. S. 145.)
3. *Saccharomyces intermedius* Hansen (Wilde Hefe).

Als Nährlösung zum Heranzüchten des Aussaatmaterials diente gehopfte Bierwürze von 11,5% B. Die Vorbereitung der Hefenabsätze vor dem Auftragen auf den Gipsblock geschah in der Weise, wie früher angegeben; der Flüssigkeitsgrad der Hefe war also in allen Versuchen annähernd der gleiche.

Um einen möglichst zutreffenden Vergleich zwischen den Ergebnissen jeder Aussaat sicherzustellen, wurde die Hefe nicht auf verschiedene Gipsblöcke aufgetragen, sondern nur auf einen. Die Oberfläche des verwendeten Gipsblockes wurde durch einen tief eingeritzten Strich in 2 Hälften geteilt, von welchen die eine mit T (trocken), die andere mit F (angefeuchtet) bezeichnet war; auf die Hälfte T wurde die Versuchshefe direkt, ohne vorausgegangene Anfeuchtung des Gipsblockes mittels eines Glasstabes aufgetragen, auf die Hälfte F, nachdem der Gipsblock von unten her in der angegebenen Weise angefeuchtet worden war.

Damit sind auch Ungleichheiten in der Beschaffenheit der einzelnen Gipsblöcke, welche auf die Sporenbildung einen Einfluß ausüben können, möglichst ausgeschaltet.

Von dem gleichen Aussaatmaterial wurden 2 Gipsblockkulturen angelegt. Diese wurden zu 25° C in den Thermostaten gebracht und blieben hier so lange stehen, bis nach den früheren Feststellungen an den Versuchshefen über die Sporenbildung unter den gegebenen Verhältnissen angenommen werden konnte, daß reichlich Zeit zur Sporenbildung zur Verfügung gestanden hatte.

Die Feststellung des Sporenbildungsvermögens erfolgte durch Zählung der Zellen mit Sporen in Präparaten, welche möglichst dem Durchschnitt entsprachen. Der richtigen Probenahme ist ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Dabei sind in erster Linie die dickeren Schichten der auf T aufgetragenen Hefe zu berücksichtigen.

Bei den Zählungen hat sich ganz deutlich ergeben, daß in den dickeren Schichten relativ weniger Zellen mit Sporen sich befinden als in den dünneren; daher z. T. auch die Schwankungen in den Prozentzahlen.

Die einzelnen Proben wurden in einem Wassertropfen auf dem Objektträger möglichst gleichmäßig gemischt. Eine vollkommen gleichmäßige Verteilung ist, abgesehen von anderem, deshalb nicht möglich, weil die Hefenzellen auf dem Gipsblock teilweise zu größeren Klümpchen verkleben und untergärige Bierhefen nach dem Verteilen in Wasser rasch wieder ausflocken, „koagulieren“. Die weitere Verteilung wurde so weit getrieben, bis sich im Gesichtsfeld durchschnittlich 150—200 Zellen befanden.

Von jeder Hälfte der Gipsblockoberfläche wurden, ausgenommen Stamm 2, 4 Präparate angefertigt, zu welchen das Material an verschiedenen Stellen entnommen war; bei Stamm 2 begnügte ich mich mit 3 Präparaten.

Von jedem Präparat wurden 4 Gesichtsfelder, im ganzen also 16 bzw. 12, durchgesehen. Gezählt wurde in der Regel ein Quadrant des Gesichtsfeldes, dazwischen auch ein ganzes Gesichtsfeld.

Die eingesetzten Zahlen gaben den Mittelwert der Zellen mit Sporen in Prozenten an.

Wilde Hefe 811.

a) **Aussaatmaterial:** Abimpfung aus der etwa 1 Monat alten Stammkultur wiederholt vermehrt und schließlich bei 25° C während 2 Tage zur Sporenkultur herangezüchtet. Zellen von guter Beschaffenheit, nach den bisherigen Anschauungen reif zur Sporenkultur. Ausgießen der vergorenen Würze bis auf einen geringen Rest, in welchem die Bodensatzhefe aufgeschüttelt wurde. Hefe ziemlich dünnflüssig.

Von der verdünnten Hefe wurden mittels eines Glasstabes auf T zwei Tropfen in zwei Strichen aufgetragen; auf F wurde in dünner Schicht die gleiche Menge wie auf jedem Strich möglichst gleichmäßig ausgebreitet.

Untersuchung der Sporenkulturen nach 2 Tagen.

Die T-Hälfte des Gipsblockes ist bei der Probenahme nach 2 Tagen ohne weiteres erkennbar. Die feuchtglänzende Hefe liegt hier in viel dickerer Schicht als auf der F-Hälfte und ist auch nicht so weit ausgebreitet wie auf der F-Hälfte.

Wenn es auch durch entsprechende Verdünnung der Hefe nicht ausgeschlossen ist, daß diese auf der T-Hälfte in dünner Schicht verteilt werden kann, so wird doch durch die Beobachtung ohne weiteres klar, daß die Verteilung auf der F-Hälfte in möglichst gleichmäßig dünner Schicht leichter ist.

Das Ergebnis der Zählungen der Zellen mit Sporen war folgendes:

Gipsblock 1.					
T. 1. Präparat =	9%	} Mittel 14%	F. 1. Präparat =	21%	} Mittel 20%
2. „ =	16%		2. „ =	20%	
3. „ =	17%		3. „ =	21%	
4. „ =	14%		4. „ =	17%	
Gipsblock 2.					
T. 1. Präparat =	8%	} Mittel 10%	F. 1. Präparat =	9%	} Mittel 8%
2. „ =	12%		2. „ =	9%	
3. „ =	9%		3. „ =	8%	
4. „ =	10%		4. „ =	7%	

Jedenfalls muß bei dem Vergleich der durch die Zählungen erhaltenen Ergebnisse und deren Verwertung für die Beurteilung der Frage, ob ein ungünstiger Einfluß auf das Sporenbildungsvermögen der Versuchshefen bei T stattgefunden hat, nach den oben gemachten Ausführungen ein größerer Spielraum zugelassen werden. Bei den Schlußfolgerungen muß große Vorsicht walten. Mangels einer größeren Versuchsreihe läßt sich nicht mit Sicherheit beurteilen, welche Grenzwerte angenommen werden dürfen.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß die Zählungsergebnisse von Gipsblock 1 und 2 nicht übereinstimmen. Bei Gipsblock 2 sind die Zahlenwerte sowohl bei T als auch bei F niedriger als bei Gipsblock 1, die Mittelzahlen der einzelnen Präparate stimmen aber unter sich gut überein. Die Beobachtung, daß die Werte von T und F gleich, und zwar niedrig sind, haben wir öfters beobachtet, besonders bei Hefen, welche, wie viele Kulturhefen, im allgemeinen nur ein mäßiges Sporenbildungsvermögen besitzen. Dies trifft jedoch für die wilde Hefe 811 nicht zu. Das Sporenbildungsvermögen ist bei dieser Hefe unter günstigen Bedingungen groß.

Ein ungünstiger Einfluß von T auf das Sporenbildungsvermögen kommt also im vorliegenden Fall bei der geringen Differenz von 2% zwischen den

Mittelwerten der 4 Präparate um so weniger in Betracht, als T in den einzelnen Präparaten mit 8—12% größere Schwankungen aufweist, die auf die ungleichmäßige Verteilung der Zellen mit Sporen infolge der dickeren Hefenschicht zurückzuführen ist.

F zeigt dagegen mit 7—9% geringere Schwankungen.

Wenn trotz Verwendung des gleichen Aussaatmaterials und gleicher Behandlung so große Unterschiede im Sporenbildungsvermögen auf verschiedenen Gipsblöcken in die Erscheinung treten, so dürfte der Unterschied, wenigstens teilweise, auf die Beschaffenheit der Gipsblöcke zurückzuführen sein.

Die Schwankungen zwischen den einzelnen Werten von T des Gipsblockes 1 sind noch größer, der Unterschied beträgt bis zu 8%. Demgegenüber beträgt der Unterschied zwischen den F-Werten in Maximum nur 4%. Die Schwankungen der Prozentzahlen der Zellen mit Sporen sind also bei Aussaat der Hefe auf den trockenen Gipsblock größer als bei Aussaat auf den angefeuchteten. Eine Gesetzmäßigkeit dürfte aber damit nicht vorliegen.

Der Unterschied zwischen den Mittelzahlen 14% und 20% ist nicht groß, immerhin ist bei F des Gipsblockes 1 eine Tendenz zu reichlicherer Ausbildung von Sporen als bei T unerkennbar.

Ich glaube kaum, einen Trugschluß zu machen, wenn ich annehme, daß die niederen Werte der T-Hälfte auf einen ungünstigen Einfluß dieser auf die gleichmäßige Verteilung, welche oben gekennzeichnet wurde, und die hierdurch bedingte ungleichmäßige Sporenbildung zurückzuführen sind.

b) **Aussaatmaterial.** Die Versuchshefe war aus einer sehr geringen Einsaat in Würze bei 25° C während zwei Tagen herangezüchtet worden. Im übrigen siehe Versuch a.

Gipsblock 1.

T. 1. Präparat = 22%	}	Mittel 20%	F. 1. Präparat = 33%	}	Mittel 31%
2. „ = 20%			2. „ = 29%		
3. „ = 18%			3. „ = 32%		
4. „ = 22%			4. „ = 31%		

Gipsblock 2.

T. 1. Präparat = 32%	}	Mittel 31%
2. „ = 31%		
3. „ = 31%		
4. „ = 29%		

F. Versehentlich keine Hefe aufgetragen.

Der zweite Versuch mit der wilden Hefe 811 zeigt, daß auf den beiden Gipsblöcken die Sporenbildung auf T reichlicher war als bei dem ersten Versuch. Leider kann die F-Hälfte von Gipsblock 2 nicht zum Vergleich herangezogen werden. Das Zählungsergebnis hätte bei der hohen Prozentzahl von F auf dem Gipsblock 1 besonderes Interesse beansprucht.

Die Schwankungen zwischen den einzelnen Zählungen der Zellen mit Sporen sind hier nicht so groß wie bei dem ersten Versuch; der Unterschied zwischen den Mittelwerten der 4 Präparate beträgt in Maximum nur 4%.

Gipsblock 1 und 2 stimmen auch hier wieder nicht überein.

Bei F des Gipsblockes 1 ist auch hier eine Tendenz zu reichlicherer Ausbildung von Sporen unverkennbar.

Saccharomyces intermedius Hansen.

a) Das Aussaatmaterial zur Sporenkultur war in der gleichen Weise wie bei Hefe 811 (Versuch a) und gleichzeitig mit dieser gewonnen worden. Durchführung des Versuches und Flüssigkeitsgrad wie bei Hefe 811.

Gipsblock 1.

T. 1. Präparat = 6%	} Mittel 7%	F. 1. Präparat = 11%	} Mittel 12%
2. „ = 5%		2. „ = 8%	
3. „ = 8%		3. „ = 16%	
4. „ = 10%		4. „ = 12%	

Gipsblock 2.

T. 1. Präparat = 17%	} Mittel 15%	F. 1. Präparat = 15%	} Mittel 15%
2. „ = 16%		2. „ = 20%	
3. „ = 14%		3. „ = 12%	
3. „ = 14%		4. „ = 13%	

b) Aussaatmaterial und Durchführung des Versuches wie bei a.

Gipsblock 1.

T. 1. Präparat = 17%	} Mittel 18%	F. 1. Präparat = 31%	} Mittel 28%
2. „ = 21%		2. „ = 26%	
3. „ = 16%		3. „ = 25%	
4. „ = 18%		4. „ = 30%	

Gipsblock 2.

T. 1. Präparat = 15%	} Mittel 17%	F. 1. Präparat = 33%	} Mittel 31%
2. „ = 16%		2. „ = 29%	
3. „ = 18%		3. „ = 32%	
4. „ = 17%		4. „ = 32%	

Der Unterschied zwischen den Mittelzahlen von T und F beträgt bei Gipsblock 1 des Versuches b = 10%, bei Gipsblock 2 = 14%; er ist so groß, daß, wenn nur das Ergebnis des Versuches b in Betracht käme, wohl mit voller Berechtigung von einer ungünstigen Beeinflussung des Sporenbildungsvermögens auch von *Sacch. intermedius* durch das Auftragen auf den trockenen Gipsblock gesprochen werden dürfte.

Die Schwankungen der Mittelwerte der einzelnen Präparate halten sich innerhalb der Grenzen, welche bei dem Versuch mit Hefe 811 festgestellt würden.

Das bei Versuch a verwendete Aussaatmaterial zeigt, wenn die Ergebnisse der Zählung bei F in Betracht gezogen werden, eine geringere Neigung zur Sporenbildung. Diese Erscheinung allein dürfte jedoch bei Gipsblock 2 die Übereinstimmung der Mittelwerte von T und F nicht bedingen. Dagegen scheint wieder der Unterschied von 5% zwischen den Mittelwerten von T und F bei Gipsblock 1 für eine ungünstige Beeinflussung durch T zu sprechen.

Stamm 2. Untergärige Bierhefe.

Zur Aussaat kam eine Hefe, welche vor der Heranzüchtung zur Sporenkultur zweimal aus der aufgeschüttelten Kultur übergeimpft worden war. Die dritte Überimpfung zur Heranzüchtung der Hefe zur Sporenkultur blieb 40 Std. bei 25° C stehen. Sporenkultur bei 25° 5 Tage. Im übrigen Durchführung des Versuches und Flüssigkeitsgrad der Hefe wie bei den vorhergehenden Versuchen.

Gipsblock 1.

T. 1. Präparat = 8%	}	Mittel 7%	F. 1. Präparat = 10%	}	Mittel 9%
2. „ = 7%			2. „ = 7%		
3. „ = 7%			3. „ = 10%		

Gipsblock 2.

T. 1. Präparat = 9%	}	Mittel 8%	F. 1. Präparat = 15%	}	Mittel 13%
2. „ = 8%			2. „ = 14%		
3. „ = 8%			3. „ = 11%		

Bemerkt mag zunächst sein, daß Stamm 2 bei meinen ersten im Jahre 1885/86 an dieser Hefe durchgeführten Untersuchungen leicht und reichlich Sporen entwickelte, daß aber wohl infolge der langjährigen Aufbewahrung der Kultur im Laboratorium das Sporenbildungsvermögen allmählich abnahm. Dies erklärt auch ungezwungen den verhältnismäßig geringen Prozentsatz sporenbildender Zellen im vorliegenden und in einem später durchgeführten Versuch. Im übrigen hat sich bei wiederholten Untersuchungen an den Stammhefen 2, 6, 7 und 93 (untergärige Bierhefen) gezeigt, daß nach entsprechender Vorbehandlung der Hefen die früher von mir aufgestellten Sporenkurven (siehe meine Anleitung zur biologischen Untersuchung usw. S. 120) auch später noch ihre Gültigkeit bewahrt haben. Die Sporenkurve besitzt also für die Hefen einen hohen diagnostischen Wert.

Der Unterschied der Mittelwerte von T und F auf Gipsblock 1 in der Höhe von 2% dürfte kaum für einen ungünstigen Einfluß von T sprechen, dagegen mag wohl ein solcher bei Gipsblock 2 mit 5% Unterschied zur Geltung gekommen sein, wenn auch nur in geringem Umfang.

Von den 9 durchgezählten Gipsblockkulturen können also 6 = 66% unter den gegebenen Versuchsbedingungen, welche mit denjenigen übereinstimmen, unter welchen wir gewöhnlich bei biologischen Analysen arbeiten, mit größter Wahrscheinlichkeit als Beweis eines ungünstigen Einflusses auf die Sporenbildung herangezogen werden, wenn die Hefe auf den trockenen Gipsblock aufgetragen wird. Bei einzelnen Kulturen der wilden Hefe 811 und Sacch. intermedius darf ein solcher mit Sicherheit angenommen werden, da der Unterschied zwischen den Mittelzahlen von T und F weit über die Schwankungen der Werte hinausgehen, welche sich aus den Mittelzahlen der einzelnen Quadrantenzählungen ergeben haben.

Die Beobachtungen an den Sporenkulturen ließen erkennen, daß der ungünstige Einfluß von T auf die Zahl der Zellen mit Sporen in der Hauptsache auf die Schwierigkeit einer Verteilung der Hefe in gleichmäßig dünner Schicht zurückzuführen ist. Der Gipsblock saugt, sobald die Hefe mit dessen Oberfläche in Berührung kommt, jene an und verhindert, wenn nicht der Flüssigkeitsgrad der Hefe hoch und das Aufsaugungsvermögen des Gipsblockes schwach ist, die gleichmäßige Verteilung. Hefe mit niedrigem Flüssigkeitsgrad wird meist sofort zu einer dicken Schicht angesaugt. Die Zahl der sporenbildenden Zellen wird also bei T um so weniger ungünstig beeinflußt werden, je flüssiger die aufzutragende Hefe ist und je rascher gearbeitet wird; dabei wirkt eine gewisse Härte des Gipsblockes mit.

Alle Momente, welche die rasche Aufsaugung der Flüssigkeit verzögern, werden dazu beitragen, Zellen, welche infolge der geringen und ungleichmäßigen Verteilung in den dickeren Hefenschichten an der Sporenbildung gehindert waren, dazu anzuregen.

Nach Feststellung dieser Tatsachen würde es sich erübrigen, die gestellte Frage weiter zu behandeln, da ja bei dem Auftragen der Hefe auf den angefeuchteten Gipsblock jene Schwierigkeiten nicht bestehen oder wenigstens nicht in dem Maße wie bei dem Auftragen der Hefe auf den trockenen Gipsblock. Gleichwohl interessierte es mich, den notwendigen Flüssigkeitsgrad für die auf den trockenen Gipsblock aufzutragende Hefe, überhaupt den nötigen Flüssigkeitsgrad für die Sporenkultur durch genauere Angaben als „dünnflüssig“, „ziemlich dünnflüssig“ usw. festzulegen.

Ich habe in dieser Richtung auch schon Untersuchungen mit den früher benutzten Versuchshefen ausgeführt. Trotzdem mir bereits ein umfangreiches, mühsam gewonnenes Zahlenmaterial vorliegt, erscheinen mir die Ergebnisse noch nicht so klar, daß ich sie mitteilen könnte. Die Untersuchungen müssen noch ergänzt werden.

Nur kurz sei der Weg angedeutet, welchen ich zunächst beschritten habe. Durch systematische Verdünnung der für die Sporenkultur in der üblichen Weise herangezüchteten dickbreiigen Hefenabsätze mit abgemessenen Mengen der vergorenen Würze sollte derjenige Verdünnungsgrad der Hefe gefunden werden, welcher sich bei geeigneter Härte des Gipsblockes dazu eignet, eine möglichst dünne und gleichmäßige Hefenschicht auf dem trockenen Gipsblock und damit gleichmäßigere und reichlichere Sporenbildung zu erreichen. Der Versuch hat bisher gezeigt, daß, wenn auch nicht immer, eine gleichmäßige Verteilung der Hefe auf dem trockenen Gipsblock ermöglicht werden kann. Eine restlos gleichmäßige Verteilung ist naturgemäß ebensowenig wie bei dem Auftragen der Hefe auf den angefeuchteten Gipsblock zu erreichen.

Zum Vergleich der Sporenbildung der auf den trockenen Gipsblock aufgetragenen Hefen mit der auf den angefeuchteten aufgetragenen wurde nach dem Anfeuchten eine geringe Menge der dickbreiigen Absätze auf die zweite Hälfte des Gipsblockes verteilt.

Schließlich würde noch zu untersuchen sein, wenn einmal Hefe zur Sporenkultur auf eine trockene Unterlage aufgebracht werden will, ob sich hierzu nicht besser Schamotteblöcke oder Tonwürfel eignen.

M ü n c h e n , Juni 1921.

Nachdruck verboten.

Über die Einwirkung saurer Humusstoffe auf die biologischen Vorgänge im Boden und im Wasser.

Von Privatdozent Dr. Hermann Fischer.

I.

Hochmoor und Stickstoffbindung aus der Luft.

Praktische Versuchspläne über die Verwendbarkeit von Hochmoorausstichen für die Teichwirtschaft hatten Veranlassung gegeben, die hier fundamentalen Fragen über den Stoffkreislauf im sauren Wasser und Boden zunächst einmal durch das Laboratoriumsexperiment zu untersuchen und möglichst zu klären. Es hat nämlich versuchsweise Verwendung der künstlichen Teichdüngung in Moorteichen bisher noch zu keinen greifbaren Resultaten geführt, wohl hauptsächlich deswegen, weil in dem von Grundwasser durchtränktem Moor die auf das Volumen des Teiches berechnete Düngung alsbald eine derartige Verdünnung findet, daß nach wenigen Tagen auch bei den nicht absorbierbaren Stoffen nur mehr geringe Bruchteile der Düngergabe nachzuweisen waren. Trotzdem würde man deswegen von einer künstlichen Düngung der Moorteiche nicht hoffnungslos abstecken müssen, wenn es nur erwiesen werden könnte, daß in Moorteichen in gleicher Weise, wie dies auf kalkhaltigen Mineralböden der Fall ist, durch Phosphatdüngung die Stickstoffbindung aus der Luft begünstigt und damit der gesamte Stoffkreislauf im Wasser in einer der Produktion im Wasser förderlichen Weise in Gang gesetzt werden könnte (vergl. darüber H e r m. F i s c h e r, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 46. 1916. S. 317).

Nachdem es sich bis jetzt durchweg erwiesen hat, daß für alle Pflanzennährstoffe außer Phosphor und Stickstoff bei der Produktion im Wasser kein Ersatzbedürfnis durch künstliche Düngung vorliegt, würde man bei Moorteichen theoretisch etwa so zu verfahren haben, daß durch Düngung mit schwerlöslichen Phosphaten (bei Hochmooren natürlich nach vorhergehender Kalkung!) mit Hilfe Luftstickstoff bindender Bakterien nach dem System der Wielenbacher stickstofflosen Teichdüngung (vergl. B r u n o H o f e r, Allgem. Fischereiztg. 1915/16) vorzugehen wäre.

Es schien mir in diesem Sinne die Grundfrage zu sein, ob im sauren System überhaupt eine Stickstoffbindung stattfindet und weiterhin, welche Wirkung die aus saurem Moor in Lösung gehenden Humusstoffe auf die Stickstoffbindung haben? Weiterhin ergab sich die Nebenfrage, ob durch das bekannte Mittel der Kalkung etwaige ungünstige Wirkungen der primär vorhandenen Säure beseitigt und die Stickstoffbindung gehoben werden könnte?

Frühere Versuche über die Stickstoffbindung in sauren Teichböden (H e r m. F i s c h e r, Das Problem der Stickstoffbindung. Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1917. H. 5) haben bereits ergeben, daß hier im Vergleich zu basischen oder neutralen Mineralböden nur eine sehr zweifelhafte, oder keine Stickstoffbindung nach der bekannten Versuchsanordnung von R e m y - L ö h n i s nachgewiesen werden konnte. Ich führe die als Grundlage für die folgenden Versuche wichtigen Ergebnisse nochmals hier kurz an:

1. In 100 ccm 1% Dextroselösung + 0,25‰ K_2HPO_4 wurden von 10 g saurem oder Wiesenmoorboden gebunden 0 mg Stickstoff, von karbonathaltigen Mineralböden 0,48—6,72 mg Stickstoff.

2. In 100 ccm 2% Dextroselösung + 0,5‰ KH_2PO_4 + 0,5 g CaCO_3 wurden von saurem oder Wiesenmoorboden gebunden 2,16—3,82 mg Stickstoff, von karbonathaltigen Mineralböden 1,33—8,25 mg Stickstoff.

3. In 100 ccm 1% Rohrzuckerbodenextraktlösung + 0,25‰ KH_2PO_4 + 1 g CaCO_3 wurde von saurem oder Wiesenmoorboden gebunden 0—1,43 mg Stickstoff, von karbonathaltigen Mineralböden 0,87—13,63 mg Stickstoff.

Merkwürdigerweise waren hier auch die Stickstoffgewinne über Wiesenmoorböden, also bei Kalkkarbonatgegenwart, geringe und erst bei besonderer Zugabe von CaCO_3 in Versuchsserie 2) und 3) konnten vereinzelte Werte wie 3,82 mg Stickstoffgewinn bei Wiesenmoor von Marienwerder und 1,03 mg Stickstoffgewinn bei Wiesenmoor von Beilngries i. Oberpf. nachgewiesen werden. Der zweifelhafte Einfluß des Kalkes im Wiesenmoor auf die Höhe der Stickstoffbindung ließ mich im Zusammenhang mit anderen Beobachtungen an eiweißarmen Mineralböden zu der Überzeugung kommen, daß Eiweißstoffe oder Abbauprodukte desselben auf die Stickstoffbindung im Boden einen bedeutenden Einfluß haben. Die von Christensen (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 43. 1915. S. 1) studierte Bedeutung des Kalkes auf die Höhe der Stickstoffbindung im Boden müßte demnach in ihrer allgemeinen Bedeutung entsprechend eingeschränkt oder nur für Mineralböden festgehalten werden.

Nach den nunmehr vorliegenden Untersuchungen zeigt es sich, daß auch die sauren Humussubstanzen, die durch das Wasser dem Boden entzogen werden können, einen großen Einfluß auf die Stickstoffbindung ausüben, und dieser Einfluß äußert sich in einer so gut wie völligen Unterdrückung der Stickstoffbindung, sofern Extrakte aus saurem Hochmoor den Versuchen zugegeben werden.

Für diese eindeutige Feststellung wurde folgende Versuchsanordnung gewählt: 300 g frisches saures Hochmoor von Kolbermoor in Oberbayern wurde mit 4 l dest. Wasser im Dampfkochtopf längere Zeit ausgekocht. Sodann wurden 12 je 1 l fassende Erlenmeyerkolben mit 250 ccm dest. Wasser beschickt, das 0,2 g $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$, 0,2 g $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, 0,1 g NaCl und eine Spur FeCl_3 gelöst enthielt. Die 12 Gefäße wurden in 3 Serien zu 4 Gefäßen in folgender Weise weiter behandelt.

Serie I a)	0,1 g KNO_3 + 1,0 g KH_2PO_4 + 750 ccm H_2O
„ I b)	0,1 g KNO_3 + 1,0 g KH_2PO_4 + 750 ccm H_2O + 1 g CaCO_3
„ I c)	0,1 g KNO_3 + 1,0 g KH_2PO_4 + 250 ccm Humusextrakt + 500 ccm H_2O
„ I d)	0,1 g KNO_3 + 1,0 g KH_2PO_4 + 250 ccm Humusextrakt + 500 ccm H_2O + 1 g CaCO_3
Serie II a)	1,0 g KH_2PO_4 + 750 ccm H_2O
„ II b)	1,0 g KH_2PO_4 + 750 ccm H_2O + 1 g CaCO_3
„ II c)	1,0 g KH_2PO_4 + 250 ccm Humusextrakt + 500 ccm H_2O
„ II d)	1,0 g KH_2PO_4 + 250 ccm Humusextrakt + 1 g CaCO_3 + 500 ccm H_2O
Serie III a)	0,1 g $(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 4 \text{H}_2\text{O})$ + 1,0 g $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ + 750 ccm H_2O
„ III b)	0,1 g $(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 4 \text{H}_2\text{O})$ + 1,0 g $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ + 750 ccm H_2O + 1 g CaCO_3
„ III c)	0,1 g $(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 4 \text{H}_2\text{O})$ + 1,0 g $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ + 250 ccm Humusextrakt + 500 ccm H_2O
„ III d)	0,1 g $(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 4 \text{H}_2\text{O})$ + 1,0 g $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ + 250 ccm Humusextrakt + 1 g CaCO_3 + 500 ccm H_2O

Die Versuche enthielten somit neben allen anderen Pflanzennährstoffen in Ser. I K und N, in Ser. II keinen N, in Ser. III kein K. Die Analysen des Gesamtstickstoffs im Humusextrakt hatten für 250 ccm Lösung ergeben

4,55 mg N. In 0,1 g KNO_3 sind enthalten 13,8 mg N, in 0,1 g $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ 11,9 mg N.

Angesetzt wurden die Versuche am 11. II. 19, geimpft wurde am 10. III. 19 mit *Utricularia* und einem Gemisch von Algen, denen, wie ich a. a. O. eingehend gezeigt habe, stickstoffbindende Stäbchenbakterien massenhaft aufsitzen.

Bei der Untersuchung am 17. 5. 1919 ergab sich folgender Pflanzenbestand: *Utricularia* hatte sich in keinem Falle entwickelt, wohl aber einzellige Algen und Fadenalgen. Während in Ser. I die Algenentwicklung unter Einfluß der Salpetergabe bei Gegenwart aller Nährstoffe bereits sehr reich war, war sie bei fehlendem Stickstoff in Ser. II noch sehr schwach und ebenso in Ser. III bei fehlendem Kalium.

Am 24. 12. 1919 waren die ungekalkten Versuchslösungen unter Einwirkung des zugefügten sauren KH_2PO_4 bzw. $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ noch deutlich sauer, während die gekalkten neutralisiert waren. Die Vegetation in Ser. I war sehr stark entwickelt. Ser. II war mäßig bis stark bewachsen, Ser. III schwach bewachsen. Der Kalimangel machte sich hier durch das Zurückbleiben der Vegetation deutlich geltend. Kalium konnte auf die Dauer von den Algen nur der Glaswand der Jenenser Glaskolben entzogen werden.

Am 21. 9. 1920 hatte sich die Vegetation in Ser. III noch wenig gebessert. Es kamen deshalb zunächst nur Ser. I und II zur Analyse. Qualitative Prüfungen konnten die fast völlige Aufarbeitung des Ammoniak, Nitrit und Nitrat in den Lösungen nachweisen.

Um eine völlige Stickstoffbilanz durchführen zu können, wurde die Stickstoffbestimmung in drei Fraktionen durchgeführt, nämlich 1. der mit 20 ccm konz. NaOH abspaltbare $\text{NH}_3\text{-N}$ bestimmt 2. der nach Reduktion mit *Dewar's* Legierung in alkalischer Lösung gebildete $\text{NH}_3\text{-N}$ und 3. nach Verbrennung mit konz. H_2SO_4 nach *Kjeldahl* der verbleibende Gesamt-N. Die Analysenwerte nebst Stickstoffbilanz ergeben sich aus umstehender Tabelle.

Die geringsten Werte für $\text{NH}_3\text{-N}$ fanden sich in den Lösungen, die ohne Stickstoffdüngung geblieben waren, nämlich 1,40—2,24 mg N gegenüber 2,24—5,11 mg N in den mit Nitraten gedüngten Gefäßen. Offenbar hängt diese Differenz mit dem größeren Umsatz an Gesamt-N zusammen, der sich durch Vergleich mit den betreffenden Analysenzahlen der Tabelle ergibt. Trotz der langen Versuchszeit ist die in den Ammoniakwerten sich ausdrückende Zerstörung der gebildeten Algensubstanz nur eine geringe.

Nitrate und Nitrite werden durch *Dewar'sche* Legierung in alkalischer Lösung bekanntlich zu Ammoniak reduziert. Bei diesem Vorgang ist natürlich auch eine weitere Abspaltung von organischem Stickstoff als Ammoniak denkbar. Deshalb wurde durch die qualitativen Analysen der am Ende der Versuche nur mehr spurenweise Nitrit und Nitratgehalt der Lösungen festgestellt. Das in der Düngung gegebene Nitrat ist also durch die Algen und Bakterien in allen Fällen so gut wie restlos aufgearbeitet worden. Die bei fehlender Nitratdüngung in den betreffenden Lösungen nachweisbaren Werte für Nitrat-N entstammen zum Teil im Kreislauf des Stickstoffs neugebildetem Nitrit und Nitrat, zum Teil gehen sie auf die erwähnte Abspaltung von Ammoniak aus organischen Stickstoffverbindungen zurück.

Weitaus der größte Anteil des bei den Analysen gefundenen Stickstoffs geht auf organischen, an die Leibessubstanz der Bakterien gebundenen Stickstoff zurück. Durch Subtraktion des in der Nitratdüngung und in der

Tabello über Stickstoffgewinne in mg. in Algenkulturen bei mineralischer Nahrung mit und ohne Zusatz von saurem Hochmoorextrakt.

	N gegeben in mg	N gefunden als NH ₃ -N bei Destillation mit NaOH	NH ₃ -N nach Reduktion m. Devardas Le-gierung	Organischer N nach Verbrennung	Gesamt-N abzüglich blinde Baet (1 mg N)	N-Gewinn
Serie I (P, K, N)						
Versuchszeit 11. II. 19 bis 23. IX. 20	13,8	4,76	0,91	17,92	22,59	8,79
Ohne Humuslosung	13,8	5,11	1,26	21,84	27,21	13,41
Mit Humuslosung	18,35	2,24	0,98	18,06	20,28	1,93
	18,35	3,78	0,28	16,66	19,72	1,37
	} 4,55 mg N in der Humuslos.					
Serie II (P, K)						
Versuchszeit 11. II. 19 bis 23. IX. 20	0	2,24	0,49	10,78	12,51	12,51
Ohne Humuslosung	0	1,50	3,64	4,27	8,41	8,41
Mit Humuslosung	4,55	1,40	0,98	1,89	3,27	— 1,28
	4,55	1,88	0,56	1,12	2,56	— 1,99
	} in der Humuslos.					
Serie III (P, N)						
Versuchszeit 11. II. 19 bis 3. V. 21	11,9	3,78	2,31	17,5	22,59	10,69
Ohne Humuslosung	11,9	3,36	1,12	17,85	21,33	9,43
Mit Humuslosung	16,45	2,80	1,18	15,4	18,38	1,93
	16,45	2,87	1,40	15,68	18,95	2,50
	} 4,55 mg N in der Humuslos.					

Humuslösung gegebenen Stickstoffs von den jeweiligen Gesamtstickstoffwerten gelangen wir zu dem durch die Tätigkeit der Stickstoffbakterien aus der Luft gebundenen Stickstoff. Es scheint hier im Laufe der langen Versuchszeit ein Maximum erreicht worden zu sein, das ganz davon unabhängig ist, ob Nitrate oder überhaupt kein Stickstoff den Kulturen beigegeben wurde. Bei großen Schwankungen in den Einzelresultaten, die bei Stickstoffbindungsversuchen unvermeidlich sind, ergibt sich als Mittelwert für die 4 mit Nitrat ohne Humuslösung beschickten Lösungen 10,58 mg Stickstoffgewinn gegenüber den entsprechenden zwei Versuchen ohne Nitratdüngung mit im Mittel 10,46 mg Stickstoffgewinn. Offenbar liegen hier Systeme vor, die bei genügend langer Versuchsdauer zu einem Gleichgewichtszustand gelangen: Das Nitrat konnte wohl anfangs bei Volldüngung eine schnelle Entwicklung der Algenwelt bedingen, auf die Dauer wurde aber dieser Vorsprung von den anderen Versuchen wieder eingeholt, und zwar zunächst von Serie 2 und erst nach sehr langer Zeit (am 3. 5. 1921!) auch von Serie 3.

Das wesentlichste Ergebnis der hier mitgeteilten Versuche ist nun zweifellos die überraschende Tatsache, daß in allen Fällen, in denen saurer Hochmoorextrakt der Mineralsalzlösung zugegeben wurde, die Stickstoffbindung unter die Grenzen der sicheren Nachweisbarkeit heruntergedrückt wurde. Es finden sich zwar noch in den mit Nitrat gedüngten Versuchen positive Werte von 1,37—2,50 mg Stickstoffgewinn. Solche kleine Werte treten sehr häufig bei Stickstoffbindungsversuchen auf, besonders wenn es sich um Organismen handelt, die kleine Mengen organisch oder anorganisch gebundenen Stickstoffs der Luft, also nicht freien Stickstoff, sich anzueignen vermögen und sind noch kein Kriterium für die Stickstoffbindung im eigentlichen Sinn des Wortes. In den nicht mit Nitratstickstoff gedüngten Gefäßen ist sogar übereinstimmend ein Verlust an Stickstoff, der mit der Humuslösung gegeben wurde, eingetreten.

Während also die Humuslösung die Bindung des Luftstickstoffs absolut verhindert hat, wurde durch den von dem zugegebenen sauren Phosphat herrührenden sauren Charakter der rein mineralischen Nährlösungen die Stickstoffbindung nicht ausgesetzt.

Es verhindert also im Boden und Wasser nicht so sehr die Konzentration der Wasserstoffionen die Stickstoffbindung als vielmehr die unter diesen Verhältnissen in Lösung befindlichen Humussubstanzen. Von praktischer Bedeutung erscheint es auch, daß in allen 6 vorliegenden Fällen die Kalkung mit der für den Versuch großen Menge von 1 g CaCO_3 auf die Stickstoffbindung ohne Einfluß geblieben ist. Es scheint, daß die Schädlichkeit der löslichen Hochmoorsubstanzen durch Kalkung nicht beseitigt werden kann, ein Versuchsergebnis, das durch die Kalkung von Hochmoorteichen und Feststellung deren Einfluß auf die Stickstoffbindung nochmals für die Praxis kontrolliert werden müßte. Obwohl die Bakterien in einem Falle im schwach sauren, im anderen Falle im neutralen System arbeiteten, hat sich bezüglich der Höhe der Stickstoffbindung durchaus kein Unterschied ergeben, die betreffenden Analysenwerte verhalten sich wie die von Parallelversuchen.

Wenn wir nochmals auf die eingangs geäußerte, durch frühere Versuche gestützte Ansicht über die Bedeutung der Humussubstanzen für die Stickstoffbindung zurückkommen, so scheint durch die neuen Versuchsergebnisse

nunmehr das ganze Problem noch von einer anderen Seite beleuchtet zu werden. Die für die Stickstoffbindung wertvollen humosen Substanzen waren nach den früheren Versuchen nur in basischen und neutralen Böden zu finden, nach den neuen Versuchen, die praktisch dasselbe Ergebnis haben, kann die Lösung des Problems auch so ausgesprochen werden: Im neutralen und schwach sauren Medium sind ohne weiteres günstige Bedingungen für Stickstoffbindung beim Zusammenwirken von grünen Pflanzen und Stickstoffbakterien gegeben, während die sauren Humusstoffe des Hochmoors die Stickstoffbindung unter gleichen Versuchsbedingungen unterdrücken.

Nachdruck verboten.

Die angewandte Entomologie als selbständige Disziplin.

Von Regierungs- und Ökonomierat Dr. K. Friederichs,
Privatdozent für angewandte Zoologie an der Universität Rostock.

Angewandte Entomologie umfaßt die Lehre von den dem Menschen direkt oder in der Forst- und Landwirtschaft schädlichen Insekten und ihrer Bekämpfung; sie ist also ein Teil der angewandten Zoologie, wandelt aber innerhalb derselben eigene Wege zufolge ihrer besonderen Methoden und des gewaltigen Umfanges ihrer Aufgaben. Als ökonomische Entomologie bedeutet sie die Lehre von den schädlichen Insekten der Kulturpflanzen, und ihre praktische Anwendung ist der Pflanzenschutz gegen Insekten. Sie hat in Deutschland eine eigentümliche Entwicklung durchgemacht. Der eine ihrer beiden Hauptzweige, die forstliche Entomologie, ist seit langer Zeit eine blühende Disziplin, ja in vieler Hinsicht eines der am besten durchgearbeiteten Gebiete angewandter Wissenschaft, weil schon seit vielen Jahren besondere Professuren für Forstzoologie an den forstlichen Hochschulen bestehen, so daß hervorragende Zoologen sie zu ihrer Lebensaufgabe machen konnten. Die botanischen Parallelprofessuren bestehen daneben; es ist kein Streit über die Abgrenzung beider Gebiete und beide stehen in Blüte. Ganz anders verhält es sich mit der landwirtschaftlichen Entomologie. Diese wurde zu einer Zeit, als die forstliche Zoologie längst selbständig war, zuerst mehr oder weniger dilettantisch ausgeübt, später, da es kaum Zoologen gab, die sich damit befaßten, von Vertretern der angewandten Botanik kultiviert, wobei wenigstens A. B. Frank mit unleugbarem Erfolg arbeitete, in beiden Sätteln gerecht. Das war zu einer Zeit möglich, als diese Gebiete einen gewissen Umfang noch nicht überschritten hatten. Der wachsende Umfang machte eine Spezialisierung auch hier zur Notwendigkeit, aber sie blieb aus. Die Folge war eine Stagnation der landwirtschaftlichen Zoologie, da natürlich die Botaniker, die sich damit befaßten, dem botanischen Teil ihrer Aufgaben das meiste Interesse zuwandten, für das übrige — wie sich ebenso leicht versteht — auch weniger geeignet waren. Auch die Gründung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft brachte keinen merklichen Wandel darin, weil die Entomologie dort zunächst keine gebührende Vertretung fand. Ein Aufblühen dieser Disziplin datiert erst von der Zeit an, da Karl Escherich, Professor für forstliche Zoologie in München, sein Buch „über die angewandte Ento-

mologie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika“ schrieb, in dem er einen Vergleich zog zu dem Stande dieser Wissenschaft und bei uns, der für uns kläglich ausfiel. Bis weit über die Fachkreise hinaus machte das Buch Aufsehen, und von mehr als einer Seite wurde es als mehr denn eine literarische Erscheinung, als eine T a t bezeichnet. Dementsprechend setzte eine lebhaftige Tätigkeit auf dem bis dahin vernachlässigten Gebiete ein, obgleich die Zahl der berufsmäßig darin tätigen Personen noch immer unverhältnismäßig gering ist, insbesondere gemessen an derjenigen der Vertreter des verwandten Teiles der Botanik.

Dieser verwandte Teil ist die P h y t o p a t h o l o g i e, die Lehre von den Pflanzenkrankheiten. Hier wie überall ist die Grenze der Disziplinen unscharf und künstlich, wie sich z. B. an den Pflanzengallen zeigt, deren Erreger meist Insekten sind und deren Untersuchung eine durchaus gemischte Aufgabe darstellt. Hier, wie überall, aber kann man keineswegs darum auf eine Abgrenzung verzichten. Und doch besteht eine starke Richtung, die der mehr und mehr sich vollziehenden Verselbständigung der angewandten Entomologie entgegenarbeitet! Diese Richtung faßt die gesamte Lehre vom Pflanzenschutz, also von den Erkrankungen der Pflanzen, seien sie bakterieller oder sonstiger Natur, und von den Beschädigungen durch Tiere (und notabene: von diesen letzteren selbst) zusammen als „Phytopathologie“. Es ist sehr lehrreich, was hierzu der berühmteste Vertreter der angewandten Entomologie in den U. S. A., L. O. H o w a r d, sagt¹⁾:

„Es bestehen gegenwärtig Bestrebungen, die Geschlossenheit unseres Zweiges der Wissenschaft anzutasten und uns mit den Leuten für Pflanzenkrankheiten unter dem Namen „Phytopathologie“ zu vereinigen, soweit Insekten Pflanzenleben angreifen, und uns ferner zu vereinigen mit den Leuten für interne Parasiten unter dem Namen „Parasitologie“, wo Insekten, welche direkt Menschen und Tiere schädigen, in Frage kommen. Ich denke, die angewandte Entomologie sollte solchen Bestrebungen entgegen treten. Ich vermute, der Ausdruck „Phytopathologie“ stammt ursprünglich aus Deutschland. Es wurde seinerzeit nicht dagegen Einspruch erhoben, vielleicht aus dem Grunde, weil damals fast gar keine angewandten Entomologen in Deutschland existierten. Als aber die europäische San-Jose-Schildlaus 1898 auftrat, wurde ein Inspektionsdienst in diesem Lande eingerichtet, um die Einschleppung dieses gefährlichen Insektes zu verhindern, und an die Spitze dieser Stelle wurde ein Phytopathologe berufen. Eine sonderbare Anomalie, die wahrscheinlich in keinem anderen Lande vorkommen kann. Es ist wahr, daß ein Entomologe an 2. Stelle berufen wurde, aber der Dienst litt darunter. Die Bezeichnung „Phytopathologie“ sollte auf Pflanzenkrankheiten beschränkt werden, und viele Deutsche selbst sind derselben Ansicht. Letztes Jahr wurde in Deutschland eine Gesellschaft für angewandte Entomologie nach dem Vorbild unserer eigenen Gesellschaft gegründet, und durch ihre Anstrengungen und immer mehr zunehmende Bedeutung ist es wahrscheinlich, daß sie sich der Botaniker erwehren wird, die bisher ihr Gebiet beansprucht haben.“

Es ist vielleicht interessant genug, zu erwähnen, daß der Kongreß, welcher letztes Jahr (1913) in Rom zusammenkam, um den Inspektionsdienst zu regeln, ein phytopathologischer Kongreß genannt wurde, obgleich es deutlich zum Ausdruck kam, daß die Arbeiten des Kongresses darin bestanden, hauptsächlich die Fragen zu besprechen, in welcher Weise am besten die internationale Verschleppung schädlicher Insekten zu verhindern sei. Die Vereinigten Staaten sandten keinen Vertreter zu dieser Versammlung, sondern nur einen Brief, in welchem sie dringend darauf hinwiesen, daß spätere Kongresse gleicher Art „Kongresse für angewandte Entomologie und Phytopathologie“ genannt werden sollten. Es ist ohne weiteres klar, daß Pflanzenpathologie und angewandte Entomologie in ihren Grundprinzipien nichts miteinander zu tun haben. Ihr erfolgreiches Studium verlangt von denen, die daran arbeiten, ganz verschiedene Vorstudien und eine vollständig andere Technik. Sie in einen Dienst zu vereinigen, ist unpraktisch, ausgenommen als ein Ganzes einer großen landwirtschaftlichen Institution. Es ist verkehrt,

¹⁾ Journ. f. Econom. Entomol. Vol. 8. No. 1.

sie unter einem Namen als einen Zweig landwirtschaftlicher Wissenschaft vereinigen zu wollen.

Die zweite Benennung „Parasitologie“ hat vielleicht mehr Berechtigung als die andere; aber die Fragen, welche sich auf den Schaden beziehen, den Insekten den Menschen oder Tieren zufügen, gehören vollständig in das Reich des angewandten Entomologen, der mit allen entomologischen Lebenserscheinungen vertraut ist. Weshalb sollte man einen Protozoologen oder Helminthologen nehmen und ihm alles über Insekten, die Tiere schädigen, lehren, um ein Parasitologe zu werden, wenn diejenigen, welche sich fortdauernd mit angewandter Entomologie beschäftigen, dieselben Fragen unter einem anderen Namen studieren? In unseren entomologischen Sitzungen, in unserer entomologischen Literatur und in unseren entomologischen Berichten wird alles vereinigt, was sich auf Insekten bezieht. Weshalb entomologisches Material zusammen mit Material über Pflanzenkrankheiten in einer Zeitschrift unter dem Namen „Phytopathologie“ veröffentlichen und weshalb entomologische Fragen mit solchen, die über die Würmer oder dergleichen handeln, in einer Zeitschrift unter dem Namen „Parasitologie“ zusammenbringen? Und weshalb versucht man, die Sachen in Unordnung zu bringen und in ein Feld einzubrechen, das so gut begrenzt und so erfolgreich organisiert ist wie die angewandte Entomologie, nachdem dieser Zweig der angewandten Wissenschaft wohl begründet und sich mit Erfolg unter einer leicht verständlichen und gleichzeitig genauen Bezeichnung wie „angewandte Entomologie“ durchgesetzt hat?

Beide Bezeichnungen sind zu uns von Europa herübergekommen, und der Versuch, sie bei uns einzuführen, wurde von Amerikanern gemacht, die unter europäischen Lehrern studiert haben. Es scheint mir jedoch, daß der Ausdruck „ökonomische oder angewandte Entomologie“ in Europa festeren Fuß faßt als die Bezeichnung „Phytopathologie“, wodurch dann auch die Bezeichnung „angewandte Entomologie“ im weiteren Sinne allgemein und international adoptiert werden wird.“

Ich habe diesen längeren Auszug aus den Ausführungen Howards hier eingefügt, weil er den Standpunkt auch wohl der meisten angewandten Entomologen Deutschlands ausdrückt — worüber das erklärliche Schweigen von einigen Seiten natürlich nicht täuschen kann — und weil es keine innerdeutsche Angelegenheit ist, wenigstens nicht, soweit es sich um angewandte Entomologie und Phytopathologie als Wissenschaften handelt.

Von der Gegenseite wird insbesondere folgendes vorgebracht: Die Pflanze ist der zu schützende Gegenstand, sie steht im Mittelpunkt, auf sie muß sich alles beziehen. Der Vertreter des wissenschaftlichen Pflanzenschutzes muß nicht Botaniker oder Zoologe, sondern beides zugleich sein. Er soll Pflanzenarzt sein. Es gibt viele gemischte Schädigungen, die einen Bearbeiter erfordern, der beide Gebiete beherrscht. Weiter meint man, es seien auch die Mittel nicht vorhanden, an jeder Versuchsstation einen Zoologen und einen Botaniker nebeneinander zu beschäftigen.

Die Beherrschung beider Gebiete mag einzelnen besonders beanlagten Persönlichkeiten bis zu einem gewissen Grade gegeben sein — mir ist aber niemand bekannt, der es vermöchte. Im allgemeinen geht es über das menschliche Vermögen hinaus. Damit soll nicht gesagt sein, daß nicht in Einzelfragen der eine oder andere sich einmal mit Erfolg in das benachbarte Gebiet hineinwagen und gemischte Aufgaben bearbeiten kann. Der Verf. dieses Artikels hat es selbst versucht, bildet sich aber nicht ein, in botanischen Fragen im allgemeinen irgendwie kompetent zu sein. Vielmehr hat er, als man ihn 1912 für das deutsche Schutzgebiet Samoa als Pflanzenpathologe bestellte, darauf gedrungen, die Amtsbezeichnung „Pflanzenpathologe und Zoologe“ führen zu dürfen, da er sich nur notgedrungen mit Pflanzenkrankheiten beschäftigte.

Es ist aber hierbei zweierlei zu unterscheiden: Es gibt Stellungen, in denen ein Biologe vielerlei Aufgaben hat, die durchweg mehr praktischer Natur sind, indem er insbesondere dem Praktiker mit Ratschlägen an die Hand zu gehen hat. Biologen an landwirtschaftlichen Versuchsstationen gehören

dazu. Ich möchte wohl den Hauptstellen für Pflanzenschutz wünschen, daß sie allgemein die Mittel für die Zeit hätten, sich in ausgedehnterem Maße als bisher forschend zu betätigen, aber wenigstens vielen von ihnen ist das offenbar nur in begrenztem Maße möglich; die Beratung der Praktiker ist, wie die Dinge liegen, ihre Hauptaufgabe (und eine hochwichtige Aufgabe). Dabei ist es üblich, daß ein Vertreter des Pflanzenschutzes (der bisher fast immer Botaniker ist) beides, Pflanzenkrankheiten und tierische Schädlinge bearbeitet. Wenn er wissenschaftlich tätig ist, wird es ihm niemand verargen, daß er seine Erfahrungen über beides veröffentlicht, und sie werden oftmals durchaus wertvoll sein. Das ist also das, was die Segner als „Pflanzenarzt“ bezeichnen, wie wohl der Vergleich mit der Medizin aus mancherlei Gründen, deren Auseinandersetzung diese Zeilen zu sehr in die Länge ziehen würde, abzulehnen ist. — Es ist auch dann von großem Nachteil, daß nicht ein Phytopathologe und ein Entomologe nebeneinander tätig sind. Zwar macht es für die praktische Beratung meines Erachtens nicht viel aus. Aber auch von den genannten Stellen soll doch der Fortschritt der angewandten Entomologie mit ausgehen. Hiervon abgesehen, mag die Vereinigung von beiderlei Aufgaben in einer Hand zur Not angehen.

Anders steht es aber mit den eigentlichen Forschungsinstituten und vollends mit dem Hochschulunterricht. Es wurde schon zur Genüge gesagt: Die beiden Wissenschaften sind zu gewaltig in ihrem Umfang geworden, ihre Methoden und ihr Gegenstand sind verschieden; es geht nicht an, in einer Person Forscher in beiden zu sein. Und da der Hochschullehrer in seinem ganzen Gebiete völlig zu Hause sein muß, so ist eine Professur für Phytopathologie in dem Sinne, daß sie den botanischen und den zoologischen Teil des Pflanzenschutzes umfaßt, eine Unmöglichkeit. Das wäre geradezu unwissenschaftlich. Und haben wir die Mittel, um uns Professuren für Phytopathologie in diesem Sinne, daneben solche für Pflanzenkrankheiten und drittens solche für angewandte Entomologie zu leisten? Die Antwort wird keinem Leser zweifelhaft sein. Man würde vielmehr, wenn man erstere schaffte, auf die beiden letzteren verzichten. Und darin liegt eben die Bedrohung der Grundlagen der angewandten Entomologie.

Es ist mir nicht bekannt, ob an maßgebenden Stellen die Absicht besteht, den Unterricht in dieser Weise umzugestalten. Aber ich lese in einer offiziellen Äußerung¹⁾ der Biologischen Reichsanstalt: „Der Pflanzenschutz muß ein selbständiges Unterrichtsfach auch an den deutschen Lehranstalten für Pflanzenbau werden, und an den Hochschulen sind Lehrstühle für allgemeine Pflanzenpathologie zu errichten. Man sieht also, wohin die Fahrt gehen soll, und daß an dieser Klippe die angewandte Entomologie im Schlepptau geführt, unfehlbar zerschellen müßte.

Daß für diejenigen Personen, welche sich dem wissenschaftlichen Pflanzenschutz, sei es als Entomologe oder als Botaniker, widmen wollen, eine Ausbildung in beiden Zweigen wünschenswert ist, verkenne ich nicht. Ich darf wohl auch hierbei auf persönliche Erfahrungen zurückgreifen und bemerken, daß ich, jenes empfindend, während meines Universitätsstudiums von einem meiner botanischen Lehrer mir ein Privatissimum über schädliche Pilze ausbat und erhielt, auch später vorübergehend zu meiner Ausbildung in einem Botanischen Laboratorium arbeitete.

¹⁾ Naturwissenschaftl. Wochenschr. Jahrg. 1920. Nr. 52.

Es kommt die Frage hinzu, wie weit der Entomologe in Landwirtschaft bewandert sein sollte. Wenn man bedenkt, wie ungeheuer das Gebiet der angewandten Entomologie ist, und daß der Entomologe außerdem in der allgemeinen und systematischen Entomologie, in der Zoologie überhaupt völlig ausgebildet und erfahren sein muß, so würde eine regelrechte landwirtschaftliche Ausbildung (dazu noch in Botanik) eine Überlastung bedeuten, die die entomologische Ausbildung notwendig beeinträchtigen müßte. Sie ist aber auch nicht erforderlich, findet in keinem Lande statt, und trotzdem hat die angewandte Entomologie bereits große Erfolge zu verzeichnen. Escherich¹⁾ sagt mit Recht:

„Durch wen sind die wirklich großen Erfolge in der Schädlingsbekämpfung erzielt; wer hat z. B. die Blausäurebekämpfung gegen die Citrusschädlinge gefunden, wer hat die großartige biologische Bekämpfung der Wollaus in Kalifornien, durch die Milliarden gerettet wurden, wer hat die Bekämpfung der Maulbeerbaumschildlaus durch die Schlupfwespe *Prospaltella* erfunden, durch die die Seidenzucht in Österreich und Italien ungeheure Vorteile erfahren hat, aufgebracht und durchgeführt, wer hat die Arsenbespritzung eingeführt, die der Landwirtschaft in der ganzen Welt so unendlichen Segen gebracht hat; wer hat die Sauerwurmbekämpfung auf ein heute schon recht hohes Niveau gebracht? Angewandte Entomologen bzw. Zoologen waren es und nicht Botaniker. Ich nenne nur die Namen Coquillet, Köbele, Howard, Riley, Silvestri, Schwangardt, Stellwaag u. a.“

Als berechtigter Kern der Anforderungen bezüglich einer Ausbildung auf breiter Basis bleibt soviel übrig, daß diejenigen, welche sich der angewandten Entomologie widmen wollen, bereits ihr Hochschulstudium danach einrichten sollten, und daß ihnen Gelegenheit dazu gegeben werden muß, was bisher nur mangelhaft oder gar nicht der Fall ist. Ferner müssen die Zoologen dieser Richtung die angewandte Entomologie als ihre Lebensaufgabe betrachten und nicht nur als einen Übergang zu andersartigen Stellungen. Das gilt insbesondere für die Besetzung von Professuren für dieses Fach, die nur mit Leuten besetzt werden sollten, die bereits Fachleute auf diesem Spezialgebiet sind.

Solche Professuren und die entsprechenden botanischen sind für die Ausbildung erforderlich, auch für die der Landwirte. Die ökonomische Entomologie sollte für letztere ein obligatorisches Fach sein. Als vorbildlich kann die Einrichtung dieser Fächer an den Münchener Hochschulen hingestellt werden²⁾. Dasselbst werden bei der Ausbildung von Forst- und Landwirten die wissenschaftlichen Grundlagen des Pflanzenschutzes in die ersten Semester verlegt und von zoologischen und botanischen Professoren gelehrt. In einem späteren Semester hören die angehenden Forst- und Landwirte noch ein Kolleg von einem Vertreter der Forstwissenschaft bzw. einem der Praxis ganz nahe stehenden Vertreter des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes, wobei das ganze Gebiet zusammengefaßt und auf praktische Übungen besonderer Wert gelegt wird. Hierin dürfte zugleich die Möglichkeit einer Einigung der verschiedenen Meinungen über den Unterricht gegeben sein, da die bereits im Unterricht tätigen, das Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes behandelnden Lehrer dadurch nicht ausgeschaltet werden; es ist aber zu betonen, daß die ersterwähnten Kollegs Pflichtvorlesungen sein müssen; andernfalls

¹⁾ Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 7. H. 2.

²⁾ Vgl. Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 7. S. 450—452.

ist die Gefahr, daß der Hörer sich auf das zusammenfassende Kolleg beschränkt, sehr groß, und das würde nur eine oberflächliche, ungenügende Ausbildung bedeuten.

Die Klage der Entomologen, daß sie an den Versuchsstationen und sonstigen Instituten gegenüber den Vertretern der Botanik allzu sehr im Hintertreffen stehen, nicht in Leistungen, aber in der Zahl und in der Art der Stellung, gründet sich darauf, daß z. B. in der Landwirtschaftlichen Verwaltung Preußens wohl kaum überhaupt Zoologen angestellt sind, oder doch nur verschwindend wenige, und diese nur in untergeordneten Stellungen. An der Biologischen Reichsanstalt, das muß anerkannt werden, ist neuerdings die Zahl der Zoologen beträchtlich vermehrt worden. Im übrigen ist von berufenster Seite unseres Faches (E s c h e r i c h) selbst ausgesprochen worden, daß die Schuld an den unbefriedigenden Verhältnissen nicht die Botanik allein treffe, sondern, daß zunächst die Zoologen selbst daran Schuld gewesen seien, indem sie sich aus einem falschen Hochmut heraus diesem wichtigen Teil ihres Arbeitsgebietes bis vor kurzem ferngehalten hätten. Sollte das aber nicht daran liegen, daß die wenigen, die es anders machten, zunächst fast gar keine Möglichkeit einer Anstellung vor sich sahen? Daß die Botanik nur widerwillig von ihrer Vorherrschaft im Pflanzenschutz zurücktritt zur geforderten Gleichberechtigung, ist unverkennbar und äußert sich auch jetzt wieder in den oben erwähnten Forderungen, die doch bedeuten, daß die Entomologen bisher nur ungenügend vorgebildet gewesen seien und zugleich Botaniker sein müßten. Ungenügend ist aber höchstens der entomologische Unterricht selbst, infolgedessen die heutigen Entomologen vielfach Autodidakten in ihrem Spezialgebiet sind. Im übrigen sind sie in aller Welt nicht wesentlich anders vorgebildet und brauchen es auch nicht zu sein. Prof. L. R e h in Hamburg hat ganz Recht, wenn er demgegenüber geäußert hat¹⁾, daß die Vorbildung des Nachwuchses unseres Faches einzig und allein eine Angelegenheit der Entomologen selbst ist, in die kein Botaniker hineinzureden hat.

Wenn Professuren für angewandte Entomologie geschaffen werden, und wenn denjenigen, die sich diesem Fache widmen, in entsprechenden Lebensjahren Arbeitsmöglichkeiten gegeben werden, in denen sie selbständig, nicht in gedrückter Stellung sich freudig ihrer Arbeit hingeben können, dann können wir uns die Worte H o w a r d s zu eigen merken, welcher sagt:

„Und wenn wir . . . die bis jetzt erzielten Ergebnisse betrachten, und wenn wir die Untersuchungen berücksichtigen, die im Gange sind, und der Männer, die sich damit beschäftigen, und des Unterrichts, der an zahlreichen Instituten gegeben wird, gedenken mit ihren vielen Hundert strebsamen Studenten, von denen viele diese Wissenschaft zu ihrem Lebensberuf machen werden, so müssen wir unweigerlich zu dem Schlusse kommen, daß wir jetzt und in Zukunft eine siegreiche Schlacht gegen die größten Feinde der menschlichen Rasse schlagen.“

¹⁾ Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 7. H. 2.

Zusammenfassende Übersichten.

Nachdruck verboten.

Über im Jahre 1920 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze.

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

A. Allgemeine Bemerkungen und Sammelberichte.

Bischoff¹⁾ gibt eine sehr instruktive Zusammenstellung über die Krankheiten und tierischen Schädlinge der Kartoffel, die für alle diejenigen, die sich auf diesem Gebiete rasch orientieren wollen, von Wert ist. Beginnend von den durch Faden- und Spaltpilze verursachten Infektionskrankheiten (*Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Cercospora concors*) werden weiter die weit schädlicheren Staudenkrankheiten (Blattrollkrankheit, echte Kräuselkrankheit, Bukettkrankheit, Barbarossa-Krankheit, Mosaikkkrankheit) und die unterschiedlichen Fußkrankheiten, wie Schwarzbeinigkeit (*Bacillus phytophthorus*) und ihr ähnliche Erscheinungen, Bakterienringkrankheit, Ringfäule, Kartoffelkrebs, die unterschiedlichen Schorfbildungen, Eisen-, auch Rost- und Buntfleckigkeit, sowie die sogenannte Kindelbildung beschrieben, sowie Bekämpfungsmaßregeln und -mittel angegeben. Weitere Schädigungen werden durch verschiedene Erdinsekten hervorgerufen, unter denen Erdraupen, Drahtwürmer, Tausendfüße, Larven der Erdschnaken und Zwiebelmondfliege, Maulwurfgrille, das Kleeälchen und einige Würmer aus der Gattung des *Enchytraeus Henle* eine Rolle spielen. Die Bekämpfung dieser tierischen Schädlinge ist im allgemeinen eine schwierige. Schließlich sind noch zu nennen: der Kohlerdfloh, der sich mit dem ersten jungen Grün einstellt, die grünlich-braune Wanze *Lygaeus bipunctatus* Fall. und als der gefährlichste Feind der in Amerika heimische Coloradokäfer. Die in der letzten Zeit vielfach genannte Kartoffelmotte *Lita (Phtorimaea) solanella* wurde in Deutschland noch nicht festgestellt, ihre Einfuhr ist aus Frankreich und Italien zu befürchten.

Ferdinandson und Rostrup²⁾ führen in ihrer Übersicht über die in Dänemark im Jahre 1919 beobachteten Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen als Schädigungen auf Kartoffeln an: Blattrollkrankheit, an der besonders *Magnum bonum* leidet, Schwarzbeinigkeit durch *Bacillus phytophthorus*, welche ab Mitte Juni sich zeigte und Richters *Imperator* stark befällt, ohne aber auch die übrigen Sorten zu verschonen. Auf gekalkten Parzellen hatten die Kartoffeln unter verschiedenartigem Schorf (*Actinomyces* arten) stark zu leiden, während die ungekalkten Parzellen frei bzw. nur schwach befallen waren. Gegen Krautfäule (*Phytophthora infestans*) war Kupferkalkbrühe nach übereinstimmenden Berichten von guter Wirkung. Von Kartoffelwanzen (*Calocoris bipunctatus*) waren frühe Sorten mehr befallen als spätere. Aaskäferlarven (*Silpha opaca*) nagten Rillen in die Sprossen der Kartoffelpflanze. Auf vorher mit Sumpfpflanzen bestandenen Flächen schädigte der Kartoffelbohrer (*Hydroecia micacea*) die Stengel

¹⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jahrg. 43. 1920. S. 228 u. 233.

²⁾ Tidsskr. for Planteavl. Bd. 27. 1920. S. 426 u. 444.

im Juli, in einem anderen Falle hatten sich bereits im Juni die Raupen der Graseule *Apamea testacea* als Schädlinge eingestellt. *Verticillium albo-atrum* und *Rhizoctonia solani* sind ebenfalls erwähnt. Der Engerlingschaden (*Melolontha vulgaris*) war beträchtlich. Tausendfüßer (*Blanjulus guttulatus*) fanden sich im September massenhaft in den Kartoffeln, desgleichen Schnecken (*Agriolimax agrestis* und *Arion hortensis*) im April und Herbst. Über Winter wurde Mäusefraß durch Haus- und Waldmaus (*Mus musculus* und *M. silvaticus*), sowie von Feldmäusen (*Arvicola agrestis*) und Ratten (*Mus decumanus*) an Kartoffeln bemerkt. Frühe Kartoffeln litten durch Nachtfröste im Mai, unter Nässe besonders Richters Imperator.

Im Jahresbericht der landwirtschaftlichen Versuchsstation Connecticut (U. S. A.) für die Jahre 1916—1919 erwähnt unter andern als neue bzw. außerordentliche Krankheitserscheinungen an Kartoffeln Clinton¹⁾ das häufige Vorkommen von Luftknollen, die meist im Gefolge von *Rhizoctonia*-erkrankungen beobachtet werden; die Phloëmnekrose ist zweifellos mit dem Auftreten der Luftknollen in Verbindung zu bringen. Schwarzbeinigkeit wird auf ungünstige Lagerung (Sauerstoffmangel) zurückgeführt. Zur Hohlherzigkeit neigen große Knollen gewisser Sorten, wie Dibbles Russet, mehr als kleine Knollen infolge allzurasher Entwicklung, wenn trockenes Wetter auf sehr nasses folgt. Zwergkräusel (curly dwarf) wurde nur gelegentlich beobachtet und wird von der Blattrollkrankheit unterschiedlich gekennzeichnet; die Fälle beobachteter Blattrollkrankheit werden mit ungünstiger Witterung in Verbindung gebracht. Unter Mosaikkkrankheit litten am meisten die Sorten Green Mountain und Irish Cobbler; viel bedeutsamer ist diese Krankheit im Staate Maine, wo mosaikkranke Pflanzen nur sehr geringen Ertrag liefern; in Bermuda leidet Bliss Triumph am stärksten. Stark durch Frost beschädigte Knollen gehen in Fäulnis über, weniger beschädigte neigen zum Nachdunkeln auf der frischen Schnittfläche. Auch die Spindelsproßkrankheit mit nur nadelfeinen bis drahtstarken Sprossen ist vermutlich eine Folgeerscheinung nach Frostschäden; sie ergibt nur schwache, wenig tragende Pflanzen. Eine als Braunfleckigkeit im Knollenfleisch beobachtete Netznekrose ist in ihrer Ursache noch nicht ermittelt. Durchwachsungen von Graswurzeln durch Kartoffelknollen werden als Kuriosum hervorgehoben. Auch rostige Knollen mit dickerer und rauherer Schale waren auffällig. Das vorzeitige Aussproßen der Knollen vor dem Ausnehmen wird für eine Folge von Kalimangel gehalten. Eine im Jahre 1918 plötzlich auftretende Welke und Fröhreife, unter der am stärksten Irish Cobbler und Green Mountain unter andern frühreifen Sorten litten und zwar zu einer Zeit, wo die Krankheitserscheinung an den spätesten Sorten eben erst merkbar wird, soll primär nicht durch Pilze, sondern durch Nahrungsmangel (Kali) und mangelnde Feuchtigkeit bedingt sein; Dibbles Russet als eine gegen Trockenheit am wenigsten empfindliche Sorte hatte auch unter obigen Erscheinungen am geringsten zu leiden.

Nach dem Berichte der landw. Versuchsstation an der Universität in Minnesota²⁾ (U. S. A.) über die Periode 1918—1919 wurden Welke und Trockenfäule der Kartoffel eifrig studiert, sowie auch die Ergebnisse

¹⁾ Connecticut Agric. Exp. Stat. Bull. 222. New Haven 1920.

²⁾ Ann. Rep. Exp. Stat. Univ. Minnesota. No. 27. 1918—1919. St. Paul. p. 55 u. 71.

10jähriger Spritzversuche bei Kartoffellaub zusammengefaßt. Die Saatgutbehandlung gegen Schwarzschorf wurde als erfolgversprechend erkannt, sowie auch Beobachtungen und Versuche über die sogenannten Degenerationskrankheiten der Kartoffeln angestellt. Die Ermittlungen über die *Fusarium*krankheiten der Kartoffeln sind in Bull. 181 veröffentlicht worden. Unter den Arbeiten der Unterstationen wird erwähnt, daß luftgelöschter Kalk im Gemisch mit Schwefel über die geschnittenen Saatstücke gestreut, mit dem Erfolg merklicher Ertragsteigerung, aber ohne ersichtlichen Effekt gegen Krätze und Schorf (scab, black scurf), zur Anwendung kam; Kupfervitriolbeize hatte keinen Erfolg; Sublimat und Formaldehyd hingegen waren zur Bekämpfung der genannten Krankheiten an geschnittenen Saatknollenstücken wirksamer als bei ganzen Knollen vor dem Schneiden, Sublimat ergab einen Ertrag von 165,5 bush. pro acre mit 40,4% gesunden Knollen, Formaldehyd nur 145,5 bush. mit 36,5% gesunden Knollen gegenüber der unbehandelten Kontrollparzelle mit einem Ertrag von nur 128,6 bush. pro acre und 100% kranken Knollen. Dreimalige Bordeauxbrühespritzungen im Jahre erwiesen sich auf Grund 7jähriger Beobachtungen auch dann von Vorteil, wenn keine Krautfäule aufgetreten war, und erzielten einen Ertrag von 116,44 bush. pro acre gegenüber 95,7 bush. der unbespritzten Kontrolle. Kalkarsenat wirkt radikal gegen den Koloradokäfer (100% tot), aber nicht so rasch als Parisergrün.

Über die in Minnesota (U. S. A.) beobachteten Kartoffelkrankheiten berichtet ein in Revision neu aufgelegtes Flugblatt von B i s b y und T o l a a s¹⁾, das, wie sein Vorläufer Bull. 158, die praktischen Erkennungsmerkmale der verschiedenen Krankheiten und die Mittel zu ihrer Bekämpfung in knapper Übersichtlichkeit zusammenfaßt.

H a d l e y²⁾ veröffentlichte eine gemeinverständliche Darstellung über einige wichtige Kartoffelschädlinge und die bekannten Methoden zu ihrer erfolgreichen Abwehr.

In einer Mitteilung über Kartoffelsaatgut und Kartoffelkrankheiten (entsprechendes Saatgut und rationelle Bekämpfung der Kartoffelkrankheiten sind nicht die letzten Wege und Mittel zur Hebung der Kartoffelproduktion) hebt K ö c k³⁾ mit kurzer Beschreibung die folgenden äußerlich am Saatgut erkennbaren Krankheiten, mit Hinweis auf ihre Bedeutung bei der Verwendung der Knollen als Saatgut hervor: Kartoffelkrebs (gefährlichste Krankheit, in Deutsch-Österreich noch nicht bekannt, in Deutschland in stetig zunehmender Ausdehnung begriffen), Kartoffelfäulen, Kartoffelschorf und -grind, Bakterienringkrankheit und Blattrollkrankheit.

M u r p h y⁴⁾ in Neuschottland macht die Kartoffelkrankheiten durch Einteilung in 2 Gruppen übersichtlich; zur einen Gruppe stellt er alle die mit dem Wind anfliegenden parasitären Pilzkrankheiten, zur andern Gruppe die sogenannten „konstitutionellen“ Erkrankungen und bespricht beide Erscheinungen in einzelnen Ausführungen. Die Blattrollkrankheit gilt für die häufigste und wichtigste konstitutionelle Erkrankung der Kartoffel in der Gegend von Annapolis und Cornwallis (U. S. A.). Als durch-

¹⁾ Minnesota Stat. Bull. 100. 1920. p. 5. 28 Fig. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 44. 1920. p. 244.

²⁾ Potato Mag. Vol. 3. 1920. p. 6, 7 u. 36.

³⁾ Wiener Landw. Zeitg. Jahrg. 70. 1920. S. 258.

⁴⁾ Fruit Growers Assoc. Nova Scot. Ann. Rep. 54. 1918. p. 180. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 44. 1920. p. 24.

schnittliche Ertragsteigerung bei 3jährigen Spritzversuchen gegen die Krautfäule werden etwas über 100 bush. per acre angegeben; 4 aufeinander folgende Spritzungen in der Saison werden im allgemeinen als ausreichend bezeichnet.

Orton¹⁾ führt in einer populären Darstellung Mittel und Wege zur Abwehr der wichtigsten und gefährlichsten Krankheiten der Kartoffel in knapper Übersichtlichkeit für die amerikanischen Verhältnisse an.

Die Frage, „Was ist zu tun, um gesunde Kartoffelerträge zu ernten“, wird nach Orton und Taylor²⁾ in zweifacher Weise gelöst: a) durch Auswahl von gesunden Saatknochen im Frühjahr (bedeutsam bei Trockenfäule, Schwarzbeinigkeit, Welke, Silberschorf, Netznekrose, Hohl- und Schwarzherzigkeit, sowie Frostschäden), bzw. Auslese kräftig wachsender Pflanzen während der Vegetationsdauer (bei Blattroll, Mosaik, Zwergkräusel, Spindelsproß und Schwächlingen angezeigt), b) durch Sublimat- oder Formalinbeize der Saatknochen gegen Krätze (Grind) und Schorf. Der Beizvorgang ist knapp erörtert. Auch auf entsprechende Bodenbehandlung ist hingewiesen.

Schoevers³⁾ hat 20 der wichtigsten und häufigsten Krankheitserscheinungen an Kartoffelknollen unterschiedlich gekennzeichnet, ihre Ursachen beschrieben und ihre Bedeutung für die Übertragung durch das Saatgut, sowie die bezüglichen Abwehrmaßnahmen kurz angeführt. Neben den verschiedenen Pilzbeschädigungen sind auch Entartungen nicht parasitärer Natur berücksichtigt.

Nach Swingle⁴⁾ wurde in Montana im Jahre 1919 eine Reihe von Kartoffelkrankheiten studiert und speziell der Welkekrankheit besonderes Augenmerk zugewendet. Wenigstens 8—10 *Fusarium* arten wurden bei dieser Gelegenheit als Erreger von Welkekrankheit und Trockenfäule in Montana ermittelt und *F. trichothecioides* als die häufigste Art erkannt.

Snell⁵⁾ stellt für eine rationelle Aufbewahrung der Kartoffeln in seinen Ausführungen folgende Bedingungen auf: richtige Beschaffenheit der Keller, verhältnismäßig trockene Luft und eine gleichmäßige Temperatur (von etwa 4—6° C, wo es sich um die Aufbewahrung von Speisekartoffeln, hingegen von nur 0—1° C, wo es sich um Saatkartoffeln handelt); beide Bedingungen sind durch geeignete Ventilation zu erreichen. Über Winter halte man die Keller finster und erhelle sie im Frühjahr erst nach und nach. Verletzte und kranke Knollen eignen sich für längere Aufbewahrung nicht. Das Einlagern der Kartoffeln darf nie in großen Haufen erfolgen, da die erforderliche Durchlüftung und Kontrolle nur bei dünneren Lagen leicht möglich ist.

Gegen das Erfrieren der Kartoffeltransporte in Säcken auf Eisenbahnwagen bringt ein amerikanisches Flugblatt⁶⁾ an der Hand zahlreicher Illustrationen die geeigneten Maßnahmen für das richtige Verladen in geschlossenen Waggons durch Ausfüllen der Waggons mit Papier bzw. doppelte Böden und Seitenwände, sowie in Kühlwagen bzw. in eigens beheizbaren Transportwaggons zur Kenntnis. Während des Winters 1917—1918 waren

¹⁾ Potato Mag. Vol. 2. 1920. No. 7, 10 u. 36. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 42. 1920. p. 743.

²⁾ U. S. Dep. Agric. Bur. Plant Ind. Circ. 3. Washington 1919. 8 pp. 3 Abb.

³⁾ Tijdschr. ov. Plantenziekt. Bd. 26. 1920. p. 5.

⁴⁾ Montana Stat. Rep. 1919. p. 24.

⁵⁾ La Terre Vaud. T. 12. 1920. p. 86.

⁶⁾ Farmers Bull. No. 1091. U. S. Dep. Agr. Washington, D. C. 1919.

bei 75% aller Transportwaggonen ungeeignet verladen bzw. eingerichtet: nur $\frac{1}{4}$ war so ausgestattet, daß der angebrachte Wärmofen unter idealen Feuerungsverhältnissen die Ladung geeignet gegen Kälteeinwirkung schützte.

Schribaux¹⁾ hat vor Jahren ein Verfahren zur Vernichtung der Kartoffelkeime angegeben, das die Entfernung mit der Hand unnötig machen soll: wenn die Knollen auszukeimen beginnen, werden sie in 2proz. Schwefelsäure gelegt, mit Wasser gewaschen, getrocknet und wie gewöhnlich aufbewahrt. Die mit Kartoffeln der Ernte 1917 (Sorte Imperator) durchgeführten Versuche ergaben viel geringeren Substanzverlust und geringeres Gewicht der gebildeten Keime gegenüber unbehandelten; eine schädliche Wirkung der Schwefelsäure war in keinem Falle zu bemerken.

B. Krankheiten durch Pilze, durch physiologische oder unbekannte Ursachen.

1. Krebs und Schorf.

Das im Jahre 1916 zuerst festgestellte Auftreten des Kartoffelkrebes in Schluckenau (Nordböhmen) hat das ehemalige Ackerbauministerium veranlaßt, sofort umfangreiche Maßnahmen zur Bekämpfung dieser Krankheit einzuleiten. Da aber alle diese Maßnahmen unzureichend gewesen sind, nachdem die Krankheit auf den verseuchten Feldern nicht nur nicht verschwunden ist, sondern sich sogar noch weiter ausgedehnt hat, so hat das Ministerium für Landeskultur²⁾ in der Tschechoslowakei neuerliche umfangreiche Maßnahmen gegen den Kartoffelkrebs in Schluckenau eingeleitet und in erster Linie, neben entsprechender Belehrung der Landwirte, das Verbot der Kartoffelausfuhr auf den ganzen Bezirk Schluckenau erstreckt. Es wird auch beabsichtigt, die befallenen Felder bei staatlicher Unterstützung in Wiesen umzuwandeln.

Nach der Kundmachung des tschechoslovakischen Landwirtschaftsministeriums wird die Gemeinde Schluckenau in Böhmen als seit einigen Jahren durch den Kartoffelkrebs verseucht erklärt. Kock³⁾ bemerkt hierzu, daß die Pflanzenschutzstation in Wien schon im Jahre 1907 Kenntnis von dem Auftreten dieser Krankheit in Schluckenau hatte und schon damals behördlich Prohibitivmaßnahmen angeordnet wurden. Im Jahre 1918 hat dann Kock auf einem stark von Kartoffelkrebs verseuchten dortigen Felde Versuche über die Anfälligkeit einiger Kartoffelsorten angestellt, über die er in Kürze berichtet. An diese, infolge des Umsturzes nicht fortgesetzten Feldversuche schlossen sich auch Topfversuche an, bei denen noch andere Kartoffelsorten auf ihre Anfälligkeit näher geprüft wurden. Soweit bisher bekannt ist, erscheint Deutsch-Österreich noch frei vom Kartoffelkrebs, die Einschleppungsgefahr erscheint aber gegenüber der Verseuchung großer Teile Deutschlands, Polens und der Tschechoslowakei groß, so daß Gegenmaßnahmen durch Einführung einer gesetzlichen pflanzenschutzlichen Kontrolle bei der Einfuhr von Kartoffeln unbedingt notwendig wären. Ferner sollten in Zukunft nur krebsimmune Sorten gebaut werden, um im Bedarfsfalle genügend Saatgut immuner Sorten für den Anbau auf verseuchten Feldern zur Verfügung zu haben. Da die Merkmale der Krankheit (Auftreten blumenkohlartiger, krebsiger Auswüchse von wechselnder oft bedeutender Größe

¹⁾ La Terre vaud. T. 11. 1919. p. 202.

²⁾ Der Dtsche. Landw. Jahrg. 39. 1920. S. 328.

³⁾ Wien. landw. Zeitung. Jahrg. 70. 1920. S. 291.

auf Knollen, unterirdischen Stengelteilen, Wurzeln und Stolonen) sehr auffällige sind, kann sie auch vom Laien sofort sicher erkannt werden.

Bemerkt sei ferner, daß nach der Vollzugsanweisung der Staatsämter für Land- und Forstwirtschaft und für Inneres und Unterricht vom 26. August 1920 Maßnahmen zum Zwecke der Feststellung des Auftretens des Kartoffelkrebses in Österreich erlassen worden sind. Anzeigen über das Auftreten dieser Krankheit müssen sofort dem zuständigen Gemeindevorsteher erstattet werden, der jede derartige Anzeige zwecks Isolierung und Bekämpfung ohne Verzug unmittelbar der Landesregierung vorzulegen hat. Die Staatsanstalt für Pflanzenschutz in Wien hat, anknüpfend an die Vollzugsanweisung vom 26. August 1920, R. G. Bl. Nr. 413, ein Merkblatt über den Kartoffelkrebs herausgegeben, in dem die Krankheit beschrieben wird, sowie Bekämpfungs- und Vorbeugungsmaßnahmen angegeben werden. Eine direkte Bekämpfung des Schädlings ist bisher nicht gelungen und auch Bodendesinfektionen versprechen keinen Erfolg. Das einzig mögliche Mittel, das aber auch nur ein Notbehelf ist, um schon verseuchten Boden nicht ganz dem Kartoffelbau zu entziehen, liegt in dem Anbau widerstandsfähiger Kartoffelsorten, Hauptsache ist daher die Verhütung der Einschleppung aus verseuchtem Gebiet durch erkranktes Saatgut, Abfälle kranker Pflanzen, Erde, Kompost, Stallmist und Jauche.

Deißmann¹⁾ nimmt angesichts des in der Lübecker Gegend (allerdings nur in vereinzelt Fällen) aufgetretenen Kartoffelkrebses die Gelegenheit, auf die großen Gefahren hinzuweisen, die diese Krankheit unter Umständen für den Kartoffelbau haben kann. Nach einer Beschreibung des Krankheitsbildes werden besonders die Gegenmaßregeln mitgeteilt, die zum größten Teile schon von verschiedenen Seiten hervorgehoben und daher bekannt sind. Sehr zu begrüßen ist, daß **Deißmann** speziell betont, krebssranke Kartoffeln zum Zwecke der Verfütterung nicht zu kochen oder zu dämpfen, denn abgesehen davon, daß den Tieren gesundheitliche Nachteile erwachsen könnten, liegt auch die Gefahr nahe, daß die beim Dämpfen nur unvollkommen abgetöteten Krankheitserreger, da sie auch den Darm unbeschadet passieren, dann mit dem Dünger gesunde Felder infizieren. Für die große Praxis empfiehlt sich das tiefe Vergraben in Gruben. Von verseuchten Feldern stammende, anscheinend noch gesunde Knollen sollen sofort der Ernährung zugeführt oder zu Trockenkartoffel, Stärke oder Spiritus verarbeitet werden. Verdächtige Kartoffelschalen dürfen ungekocht zur Ernährung von Kaninchen, Ziegen und Schweinen, namentlich dann nicht verwendet werden, wenn der Dünger für Schrebergärten und Kleinsiedelungen verwendet wird. Gerade dadurch ist eine Verschleppung des Pilzes und seine Weiterverbreitung um so mehr gegeben, als bei der Kleinparzellenbewirtschaftung oft viele Jahre hindurch die Kartoffeln auf demselben Felde angebaut werden.

Kaiser²⁾ verweist auch auf die Gefährlichkeit des Kartoffelkrebses, gibt eine Beschreibung des Krankheitsbildes und hebt hervor, daß, nachdem alle direkten Bekämpfungsmittel bisher ohne Erfolg geblieben sind oder wenigstens nicht vermocht haben, die Pilzkeime restlos abzutöten, das einzige Mittel, mit dem man bisher Erfolg erzielt hat, in der geeigneten Auswahl immuner, oder recht wenig befallener Kartoffelsorten liegt. Am widerstandsfähigsten haben sich bisher erwiesen: Arnika, Danusia, Hindenburg, Ideal,

¹⁾ Dtsch. Landw. Presse. Jahrg. 47. 1920. S. 535.

²⁾ Erfurt. Führer i. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 21. 1920. S. 249. 2 Abb.

Isolde, Juli, Juwel, Zech, Magdeburger Blaue, Marschall Vorwärts, Nephrit, Rote Delikateß, Roma, Sechswochen, Tannenzapfen, Verbesserte, Wohlgeschmack.

O b e r s t e i n e r ¹⁾ verweist eindringlich darauf, daß die zweckmäßigste, ja einzige Bekämpfungsart des Kartoffelkrebses in der Beschaffung krebsfester Sorten bester Herkunft liegt. Die Saatkartoffelstelle der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien versorgt die Krebsherde dieser Provinz mit der erforderlichen Menge unerkrankten Pflanzgutes. Die Verwendung unerkrankten Pflanzgutes ist um so wichtiger, als die unter normalen Verhältnissen krebsfesten Sorten ihre Widerstandsfähigkeit einbüßen, sobald abgebautes Saatgut verwendet wurde. Von einem krebsverseuchten Felde geerntete Kartoffeln dürfen nur in gekochtem oder gedämpften Zustande verfüttert werden. Zu beachten ist auch die Feststellung der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Bonn, daß sich der Krebserreger im Boden 10 Jahre lang lebensfähig erhalten kann, auch wenn ihm in der Zwischenzeit die Kartoffel als Wirtspflanze fehlt.

Der Kartoffelkrebs hat sich in der Rheinprovinz nach S c h a f f n i t ²⁾ weiter ausgebreitet und ist jetzt in allen Regierungsbezirken vorhanden. Im Jahre 1919 waren über 180 ha verseucht. Eine Reihe von Sorten wurde durch Anbauversuche als krebsfest erkannt. Zur Aufklärung der Bevölkerung in den krebsverseuchten Gegenden über die Gefährlichkeit der Krankheit wurden entsprechende Beschreibungen mit Abbildungen plakatiert, ferner wurden Flugblätter verteilt, in der Fach- und Tagespresse Mitteilungen gebracht und zahlreiche belehrende Vorträge gehalten. Bemerkt sei, daß die seit einer Reihe von Jahren durchgeführten Bodendesinfektionsversuche, da sie durchwegs zu negativen Resultaten geführt haben, im Jahre 1919 abgebrochen worden sind.

S c h a f f n i t ³⁾ hat seine Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses in den Jahren 1918 und 1919 weiter fortgesetzt. Die angestellten Bodendesinfektionsversuche führten zu keinem praktischen Ergebnis, da weder durch starke Düngemittelgaben von Kainit, Kalkstickstoff usw. noch durch Desinfektionsversuche die Vernichtung der Sporangien von *C h r y s o p h y l c t i s e n d o b i o t i c a* oder auch nur eine Beschränkung der Stärke des Auftretens des Pilzes erzielt werden konnte. Was die Versuche über die Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen den Pilz anbetrifft, so wurden seit dem Jahre 1905 203 Sorten geprüft, unter denen nur eine verhältnismäßig geringe Anzahl (im ganzen 23) frei von Infektion geblieben ist. Die hierbei gemachten Wahrnehmungen sprechen dafür, daß die Immunität der ermittelten Sorten keine absolute, sondern nur eine relative ist, daß also die unter normalen Verhältnissen immunen Sorten ihre Widerstandsfähigkeit einbüßen, sobald die Pflanze nicht mehr die normale Entwicklungsform zeigt und in ihrer physiologischen Funktion infolge von pathologischen Zuständen, die durch die Knollen übertragen werden und in nicht-parasitären Staudenkrankheiten, Verkümmern usw. zum Ausdruck kommen, geschwächt ist. Normal entwickelte Pflanzen der gleichen Kartoffelsorten, die aus einwandfreiem Saatgut gezogen waren, lieferten krebsfreie Kartoffeln, während die Knollen von Pflanzen, die aus abgebautem Saatgut hervorgegangen waren, wenn auch nur zu einem geringen Prozentsatz, durch

¹⁾ Zeitschr. d. Landw.-Kamm. f. d. Prov. Schles. Jahrg. 43. 1920. S. 900.

²⁾ Veröffentl. d. Landw.-Kamm. f. d. Rheinprov. 1920. S. 59.

³⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 30. 1920. S. 59.

den Pilz infiziert wurden. Was nun die Maßnahmen zur Bekämpfung und Verhinderung der Weiterverbreitung der Krankheit anbetrifft, so wird man den Aufbau der als immun ermittelten Sorten auf krebsverseuchten Böden in Betracht zu ziehen haben. Diesbezüglich wären reichsgesetzliche Bestimmungen zu erwirken, denen zufolge nur der Anbau von Originalsaatgut oder 1. Nachbau krebswiderstandsfähiger Sorten in den krebsverseuchten Gebieten statthaft ist. Weiter wäre auch die Gewährung von Staatsaushilfen zur Beschaffung krebsfreier Saat zu billigem Preis vorzusehen. Die Anmeldepflicht seitens der Gemeindeverwaltungen über neue Kartoffelkrebsherde muß energisch durchgeführt werden. Derartige Herde sind durch Feldkontrolle von staatlicher Seite nachzuprüfen.

Nach der Mitteilung von v. Seelhorst¹⁾ ist der Kartoffelkrebs auch in der Provinz Hannover in der Gegend von Papenburg aufgetreten. Wie fast überall, so hat auch in dieser Gegend die Krankheit zweifellos schon längere Jahre bestanden, ehe man, aufmerksam gemacht durch die beobachteten größeren Schäden, sich veranlaßt gesehen hat, sie anzumelden. v. Seelhorst gibt eine kurze Beschreibung der Krankheit und der Bekämpfungsmethoden auf Grund des Flugblattes 53 der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Wehnert²⁾ gibt einen Beitrag zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses, der in Deutschland im Laufe der Jahre an Verbreitung nicht unwesentlich zugenommen hat, so daß von den bisher festgestellten Krebsherden auf das Jahr 1919 allein 84 Herde entfallen. An der Zunahme der Verbreitung dürfte der Verschickung von verseuchtem Saatgut ein großer Anteil beizumessen sein. Da die Krankheit, wo sie bereits festen Fuß gefaßt hat, große wirtschaftliche Schäden verursachen kann, so ist ihre Bekämpfung als eine dringliche zu bezeichnen. Zu beachten ist, daß der Krankheitserreger sich über 10 Jahre im Boden lebensfähig erhalten soll. Zu Studien zur Bekämpfung der Krankheit hat die Hauptstelle für den Pflanzenschutz in Kiel ein Versuchsfeld auf stark verseuchtem Boden bei Rendsburg eingerichtet, auf welchem eine Reihe von Versuchen durchgeführt worden ist, über die Wehnert berichtet. Versuche, den Krankheitserreger durch bodendesinfizierende chemische Mittel vor dem Pflanzen der Kartoffeln unschädlich zu machen, sind erfolglos geblieben, günstigere Erfolge scheinen jedoch die im Jahre 1916 begonnenen Versuche zur Prüfung der Frage der Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Kartoffelsorten gegen den Krebsbefall erhoffen zu lassen. Nach den bisherigen Resultaten ist es gelungen, verschiedene widerstandsfähige Sorten festzustellen. Eine Reihe von Sorten hat sich als schwach befallen gezeigt und ist demnach nur für den Notfall zu benutzen und eine Reihe von Sorten ist überhaupt als stark anfällig vom Anbau auszuschließen. Die Ursachen der verschiedenen und ungleichen Anfälligkeit mancher Sorten und der Nichtanfälligkeit überhaupt sind noch nicht klargelegt. Den Anschein hat es auch, als ob bei fortschreitendem Abbau der Kartoffeln einzelne Sorten die Widerstandsfähigkeit nach und nach verlieren.

Die seitens der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem seit dem Jahre 1915 angestellten Versuche zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen den Kartoffelkrebs

¹⁾ Hannov. Land- u. Forstw. Zeitg. Jahrg. 73. 1920. S. 535.

²⁾ Ill. Landw. Zeitg. Jahrg. 40. 1920. S. 69. 2 Abb. S.-A. a. Landw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst. 1920. No. 1.

wurden im Jahre 1919 fortgeführt, wobei nach der Mitteilung von Werth¹⁾ 53 verschiedene Kartoffelsorten zum Anbau gelangten, von denen 21 Sorten vom Krebs verschont blieben, 4 Sorten sehr stark befallen waren und sich die übrigen Sorten auf einer mittleren Linie hielten. Die Versuche zeigen, daß man hier mit einer ganzen Reihe von Sorten zu rechnen hat, die unter bestimmten, für den Pilz ungünstigeren Umständen frei bleiben, sonst aber mehr oder weniger leicht, jedoch niemals erheblich, von dem Pilz befallen werden. Am besten haben sich wieder die Paulsen'schen Züchtungen bewährt, die fast durchwegs krebsfrei blieben. Die Hoffnung durch den Anbau nicht oder nur schwach reagierender Sorten des Kartoffelkrebses Herr zu werden, mehrt sich mit jedem Versuch und bei der Eigenart des Pilzes, gerade in den kleineren und kleinsten, niemals fachmännisch geleiteten Betrieben aufzutreten, werden alle anderen Maßnahmen auch kaum zu einem greifbaren Resultat führen. In einer Tabelle gibt Werth eine Zusammenstellung von in mindestens zwei getrennten Versuchsanstellungen geprüften Kartoffelsorten, die sich zu bewähren scheinen. Es sind dies solche Sorten, die bisher gar keinen oder daneben (in anderen Versuchen) nur schwachen Befall gezeigt haben. Diese Übersicht zeigt, daß die weit überwiegende Zahl der aufgeführten Sorten in den meisten Versuchen krebsfrei geblieben ist, und dürfte daher zu der Hoffnung berechtigen, aus diesen Sorten auf züchterischem Wege gegen den Krebs absolut widerstandsfähige Sorten zu erlangen.

Bezüglich des Kartoffelkrebses („Warzenkrankheit“), welcher in Holland erst seit Herbst 1915 nachgewiesen ist, bis 1919 aber schon weitere Verbreitung in den Gemeinden Mitwolde, Scheemda, Wedde und Nieuw-Weerdinge gewonnen hat, verweist ein Flugblatt²⁾ auf die große Gefahr, für den heimischen Kartoffelbau; es bringt die Kennzeichen der Krankheit, Wege ihrer Verbreitung und Mittel zu ihrer Abwehr, welche sich allein auf den Anbau krebswiderstandsfähiger Sorten bzw. auf langjähriges Aussetzen mit dem Kartoffelbau auf den verseuchten Flächen beschränkt, kurz zur Kenntnis und die durch das Gesetz vom 1. Juni 1918 Stbl. No. 309 bestehenden Verordnungen über Anzeigepflicht, Beschlagnahme der verseuchten Ernte, Transportverbot und etwaige Schadenersatzansprüche der Betroffenen in Erinnerung.

Im Tätigkeitsbericht des Phytopathologischen Dienstes zu Wageningen³⁾ über das Jahr 1919 ist das Vorkommen des Kartoffelkrebses (*Chrysophlyctis endobiotica*) bei Nieuw-Weerdinge vermerkt. Alle Kartoffelsorten, frühe und späte, scheinen krebsanfällig zu sein, sowohl Andijker Mäuse, Schulmeister, Bravo, Zeeuwsche Blaue, Eigenheimer als auch Preferent. Rode Star wird wenig befallen, aber ist doch nicht immun; allein Ceres ist während 2jähriger Beobachtung krebsfest geblieben. Bodenentseuchungsversuche mit wasserlös. Karbolineum, Creolin, Formalin und Kupfervitriol blieben erfolglos. Die Parzellen, wo der Krebs gefunden wurde, sind im Sinne des Gesetzes als verseucht erklärt worden. Dort ist der Kartoffelanbau verboten (Ausnahmen werden nur für die Sorte Ceres bewilligt). Gegen *Hypochnus solani*, ein Pilz, der an verschiedenen Orten aufgetreten ist, wird Saatgutbeize mit Sublimat empfohlen und sollen Versuche mit „Uspulun“ unternommen werden. Das beobachtete Blauwerden der Knollen in kleinen Flecken dicht unter der Schale

¹⁾ Mitt. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstw. H. 18. 1920. S. 17.

²⁾ Phytopathol. Dienst Wageningen. Flugsschr. No. 27. 1920. 1 Taf.

³⁾ Verslag. en Meded. Phytopath. Dienst, Wageningen. 1920. S. 15, 33 u. 46.

ist seiner Ursache nach, nicht ermittelt, ebenso ist die Ursache der „Unterseeer“ (Kartoffeln, die oberirdisch keine Stengel bilden, sondern lediglich unterirdisch dünne Stolonen mit kleinen Knollen ausbilden), eine Erscheinung, die im Berichtsjahre, vor allen an frühen Kartoffelsorten, bemerkt wurde, bisher ursächlich noch nicht ermittelt worden.

Ausführlicher über den Kartoffelkrebs in Holland orientiert Mitteilung No. 16 des phytopatholog. Dienstes zu Wageningen¹⁾. Die Krankheitsmerkmale sind durch Wort und Bild eingehend geschildert. In England sollen sogar die Blütenblätter durch die „Warzenkrankheit“ verbildet werden können; in Holland sind die Blattverbildungen nicht höher als etwa 15 cm über dem Erdboden zu finden. Der krebserregende Pilz, *Chrysophlyctis endobiotica*, ist in seiner Lebensweise näher beschrieben. Bei Topfversuchen ist die Übertragung des Erregers auf der Kartoffelpflanze verwandten Unkrautarten wie *Solanum dulcamara* und *Solanum nigrum* gelungen, im Freiland aber derlei noch nicht beobachtet worden. Im Erdboden können die Krankheitskeime 10 Jahre lang, ohne die Kartoffel, sich erhalten. Die Verbreitung erfolgt durch krankes Saatgut und mit kranken Schalenabfällen verunreinigten Mist. Die krebsskranken Kartoffeln dürfen nur abgekocht verfüttert werden, da die Krankheitskeime an rohen Knollen den Darmkanal der Tiere unbeeinträchtigt passieren. Über die gegenwärtige Verbreitung des Kartoffelkrebses in Holland finden sich ausführliche Angaben. Auch hier sind es zur Selbstversorgung bearbeitete Kleingärten, meist von Arbeiterfamilien und glücklicherweise nicht die feldmäßigen Großbetriebe, wo der Kartoffelkrebs festgestellt wurde. Die Anzahl der Parzellen, welche vom Landwirtschaftsministerium im Sinne des Kartoffelkrebsgesetzes seit 1916 als verseucht erklärt werden mußte und wo demnach der Kartoffelbau verboten ist, erscheint im allgemeinen bis 1920 im Abnehmen, ist aber immerhin beträchtlich. In Holland leidet die Sorte Roode Star am wenigsten, Bravo am meisten an Krebs. Von den frühen Sorten leiden Schulmeister und Andijker Mäuse sehr stark; weißfleischige Sorten wie Preferent werden ebenfalls befallen, nur Ceres scheint immun zu sein; aber diese Sorte ist als Speisekartoffel nicht sehr beliebt. Außerhalb Holland erscheint bisher nur Frankreich und Dänemark vom Kartoffelkrebs noch frei und sind dies die beiden einzigen Länder, die zur Kartoffeleinfuhr nach Amerika noch immer zugelassen werden. (In Amerika selbst ist der Kartoffelkrebs bereits in Pennsylvania und Westvirginia beobachtet worden.) Da als einziges Abwehrmittel nur das langjährige Aufgeben des Kartoffelbaues bzw. der Nachbau von krebssfesten Kartoffelsorten in Betracht kommt, ist anhangsweise eine Liste der nach englischen und deutschen Fachmännern als krebssfest geltenden Kartoffelsorten aufgeführt. Die bestehenden gesetzlichen Verfügungen zur Bekämpfung der Kartoffelkrankheiten (Gesetz vom 1. Juni 1918 über *Chrysophlyctis endobiotica* und *Spongospora subterranea*, Beschluß vom 19. Dezember 1918 über die Schadenersatzansprüche der betroffenen Kartoffelbauern — kgl. Verordnung über die Einfuhr von Kartoffeln aus Großbritannien) sind gleichfalls im Anhang abgedruckt und schon vorher kurz erläutert.

In England und Schottland²⁾ ist der Kartoffelkrebs weiter verbreitet, als man bisher vermutet hatte; große Flächen sind nunmehr als verseucht

¹⁾ Verslag. Meded. van d. Phytopatholog. Dienst te Wageningen. No. 16. 1920. 20 S. 5 Taf. 13 Fig.

²⁾ Scot. Journ. Agr. 1920. p. 52. Nach Exp. Stat. Rec. 1920. Vol. 43. p. 47.

erkannt. In den letzten Jahren fortgesetzte Studien lassen die Heranzucht krebsimmuner, populärer Sorten erhoffen. Die Saatgutbescheinigung unter strenger Kontrolle wird als ein Mittel zur Erzielung reiner Bestände und immuner Sorten hingestellt; nach 2jährigen Versuchen sind bereits gute Ansätze in dieser Hinsicht vorhanden.

Hinsichtlich des Auftretens von Kartoffelkrebs in Montgomeryshire und Derbyshire (England) hat das Landwirtschaftsministerium¹⁾ die befallenen Gegenden als verseucht ab 1. Jänner 1920 erklärt und dort den weiteren Kartoffelbau nur für Beobachtungszwecke gestattet. Auch die Schwarzbeinigkeit greift an gewissen Kartoffelsorten in allen Teilen Englands immer mehr um sich und verursacht empfindliche Verluste.

Der Kartoffelbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika²⁾, welcher im Jahre 1918 einen Ertragswert von 478 136 000 Dollar repräsentierte, ist durch das Auftreten des Kartoffelkrebses im Staate Pennsylvanien bedroht, wohin diese Krankheit zweifelsohne aus Europa eingeschleppt worden ist. Nach Kennzeichnung des Krankheitsbildes und Erörterung der Verbreitungsmöglichkeiten sowie der Bedeutung dieser Krankheit wird diesbezüglich die größte Achtsamkeit beim Ausnehmen der Kartoffeln empfohlen und die unverzügliche Meldung aller verdächtigen Fälle unter gleichzeitiger Bemusterung an die berufenen Pflanzenschutzstellen verlangt.

Stevens³⁾ in Florida (U. S. A.) stellt als geschichtliche Daten über den Kartoffelkrebs fest, daß diese Krankheit zuerst 1896 in Ungarn bekannt wurde, in England 1902, in Deutschland und Irland 1918, in Schottland und Wales bald nachher, in Neufundland 1909 und in Pennsylvanien 1918 nachgewiesen worden ist. Der Krankheitserreger vermag bekanntlich 6—8 Jahre lang im Erdboden sich auch ohne Kartoffelnachbau infektiösfähig zu erhalten. Über die behördlichen Schutzmaßnahmen gegen diese Kartoffelpest, welche seit 1912 bestehen und speziell nach der erwiesenen Einschleppung des Kartoffelkrebses in die Vereinigten Staaten von Nordamerika nunmehr ergriffen worden sind, ist ausführlich berichtet. Von 4 Städten in Florida, Jacksonville, Tampa, Key West und Pensacola, ist bekannt, daß sie um dieselbe Zeit Schiffsladungen fremdländischer Kartoffeln erhielten, wie Pennsylvanien, wo das Vorhandensein des Kartoffelkrebses zuerst nachgewiesen wurde.

Über das erstmalige Auftreten des Kartoffelkrebses in Nordamerika schreibt Sanders⁴⁾, daß der Kartoffelkrebs hier zuerst in Kleingärten der Kohlendistrikte von Pennsylvanien festgestellt worden ist; seine Einschleppung aus den Überseeländern nach Amerika wird auf die Zeit um 1910—1912, also vor Durchführung des Pflanzenquarantäneaktes, zurückdatiert. Glücklicherweise sind die Örtlichkeiten, wo der Kartoffelkrebs nunmehr existiert, von Ödflächen mit Beständen von *Quercus ilicifolia*, *Vaccinium* und anderer wildwachsender Vegetation umgeben, und es fehlt demnach ein Zusammenhang mit übrigen Kulturflächen. Da die Kartoffeln in den verseuchten Gebieten nur zum Selbstverbrauch, nicht

¹⁾ Gard. Chronicle 1919. No. 1706. p. 130. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 43. 1920. p. 245.

²⁾ U. S. Dep. Agric. Cir. No. 22. 1919. 4 S. 3 Abb.

³⁾ Florida Stat. Plant. Quart. Bull. 1919. p. 116. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 44. 1920. p. 245.

⁴⁾ Monthl. Bull. Stat. Commiss. Hortie. Vol. 2. Sacramento, Calif. 1919. No. 10—12. Nach Bull. Bd. II. 1920. p. 536.

aber als Handelsprodukt, gezogen werden, so wird eine weitere Ausbreitung des Kartoffelkrebses nach Einsetzen planmäßiger Abwehrmaßnahmen für ziemlich unwahrscheinlich gehalten.

Der Warzenkrebs (*Chrysophlyctis endobiotica*) der Kartoffel gilt nach Kunkel u. Taylor¹⁾ in den Vereinigten Staaten von Nordamerika erst seit Mitte September 1918 als nachgewiesen, wo er glücklicherweise nur in kleinen Stadtgärten Pennsylvaniens und dort vermutlich schon seit 1914 lokalisiert ist. Durch völlige Isolierung der Befallgebiete ist die Gefahr einer Weiterverbreitung der Krankheit auf ein Minimum beschränkt. Krankheitsbild, Verschleppungsmöglichkeiten, Geschichte der Ausbreitung dieser gefährlichen Kartoffelkrankheit, sowie die erforderlichen Gegenmaßnahmen sind kurz erörtert. Als krebswiderstandsfähige Kartoffelsorten gelten in Schottland: Golden Wonder und Peacemaker; in England: Langworthy, Conquest, Abundance, Croften und Twentieth-Century; in Deutschland: Paulsens Juli, Goldperle, Professor Maerker, Topas und Lech. Die englische Sorte Great Scott wird für krebsunempfänglich gehalten. Durch Quarantänemaßnahmen, Bodendesinfektion mit Dampfpfannen und Heranzucht widerstandsfähiger Kartoffelsorten hofft man auch in Amerika dieses Kartoffelfeindes Herr zu werden.

Kunkel und Orton²⁾ stellten durch Desinfektionsversuche fest, daß der Erreger des Kartoffelkrebses, der in Europa außer auf Kartoffel auch auf anderen Pflanzen, vorzugsweise auf *Solanum nigrum* und *S. dulcamara* vorkommt, auf verschiedene Sorten von Tomaten übertragbar ist. Die an Tomatenpflanzen erzeugten „Warzen“ waren härter und weniger saftig als solche auf Kartoffel; die Warzen an den Wurzeln waren stets klein, am Stengel hingegen beträchtlich größer. Auch über das Verhalten amerikanischer Kartoffelsorten gegenüber dem Kartoffelkrebs haben die vorgenannten Autoren umfassende Feldversuche angestellt. Die immunen englischen Kartoffelsorten bewahrten ihre Widerstandskraft auch in Pennsylvania. Auch unter den bedeutsamsten Handelssorten amerikanischer Kartoffeln wurden einige für Krebs nicht anfällige Arten gefunden; desgleichen waren einige Sämlinge dem Befall nicht ausgesetzt. Man hofft, durch Anbau immuner Kartoffelsorten rings um die verseuchten Gebiete, die weitere Verbreitung des Kartoffelkrebses hintanzuhalten.

Lymann³⁾ berichtet über die Maßnahmen des Landwirtschaftsdepartements der Vereinigten Staaten von Nordamerika und die Ermittlungen der Versuchsstation in Pennsylvania über das Vorkommen des Kartoffelkrebses. Als Ergebnis umfassender Erhebungen wurde 1919 festgestellt, daß die gefürchtete Kartoffelpest vorläufig nur auf einem größeren Areal der Schwarzkohlenregion im Osten Pennsylvaniens, in 6 Dörfern der Ölregion des östlichen Teiles von Pennsylvania und in einem Grubenarbeiterdorfe, sowie bei einem Sägemühlenweiler von Nordwestvirginia beobachtet worden ist. Die im Sommer 1919 vorgenommenen Bekämpfungsversuche zeigten eine Bodensterilisation mittels Dampf unter übergestülpten „Dampfpfannen“ bei einer Spannung von 90 Pfd. und einer Einwirkungsdauer von 85 Minuten als völlig wirksam, insofern als der Nachbau auf derartig behandelten Seuchengebieten durchaus gesund blieb. Allem Anschein nach dürfte eine Kombi-

¹⁾ U. S. Dep. Agric. Bur. Plant Ind. Office Cotton, truck & forage crop. Dis. Investig. Circul. 6. Washing. 1919. 4 Abb.

²⁾ U. S. Dep. Agr. Circ. Vol. 3. 1920. p. 17.

³⁾ U. S. Dep. Agr. Circ. Vol. 3. 1920. p. 3 u. 19.

nation von Formaldehydlösung und gespanntem Wasserdampf zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses im Erdboden noch wirksamer sein, als jedes der beiden Desinfektionsmittel für sich allein angewendet.

P a p e¹⁾ bemerkt, daß „Krebs“ und „Schorf“, zwei ganz verschiedene Krankheiten, nur zu oft nicht streng genug auseinander gehalten, bzw. verwechselt werden. Er beschreibt beide Krankheiten, hebt die charakteristischen Unterschiede hervor und gibt dann Anleitungen zur Bekämpfung. Wie beim Krebs ist man auch beim Schorf auf die Auswahl widerstandsfähiger Sorten angewiesen, wobei noch weiter zu beachten ist, daß das Auftreten dieser Krankheit sehr von der Bodenbeschaffenheit abhängt: eine stark saure Reaktion wirkt schorfhemmend, eine alkalische dagegen schorfbegünstigend. Zur Verhütung des Auftretens des Schorfes ist daher jede Düngung mit Kalk, Mergel, Asche und Müll zu vermeiden, hingegen aber die Verwendung gut vergorenen Stalldüngers, schwefelsauren Ammoniaks und Gründüngung zu empfehlen. P a p e und auch B r i c k²⁾ berichtigen einige Unrichtigkeiten im Aufsatz von K a i s e r (siehe oben), die sich namentlich auf das Aussehen und die Abbildung der Krankheit beziehen. B r i c k hebt speziell hervor, daß, selbst wenn der Kartoffelbau 10 Jahre ausgesetzt würde, beim erneuerten Anbau von empfänglichen Sorten an den Knollen wieder der Krebs entstände.

Nach Mitteilung der Landw. Versuchsanstalt O e r l i k o n³⁾ ist im Jahre 1919 in der Schweiz die durch *Spongospora subterranea* verursachte Kartoffelräude (äußerlich kaum wesentlich vom gewöhnlichen Kartoffelschorf zu unterscheiden, aber nicht ganz so harmlos) aufgetreten. Auf der Schale der Knolle treten scharf umgrenzte, meist kreisförmige, rauhe Stellen auf, die manchmal etwas warzenförmig erhöht, häufiger aber vertieft sind; oft verfließen die kranken Stellen ineinander. Der Pilz lebt nur in der Schale und dringt nicht tiefer ein, so daß das Fleisch gewöhnlich (wie beim Schorf) gesund ist. Wichtig ist, daß die Räude ziemlich sicher bei Verwendung kranken Saatgutes wieder auftritt, während schorfiges Saatgut häufig eine schorffreie Ernte hervorbringt. Zur Bekämpfung wird das Eintauchen der kranken Saatknollen in 2proz. Bordeauxbrühe oder Soda-Kupfervitriolmischung empfohlen. Die Räude greift auf dem Lager nicht weiter um sich.

Nach S t e f f e n⁴⁾ begünstigen Kalk, reichliche Feuchtigkeit, z. B. bei zu üppig entwickeltem, sich lagerndem Kraut, und zu reichliche Düngung das Schorfigwerden der Knollen, während leichter, sandiger, trockener Boden entgegengesetzt wirkt. Als Gegenmaßnahmen gegen die Krankheit werden mäßige Düngerverwendung, nicht zu enges Pflanzen, tiefe Bodenbearbeitung im Herbst und gesundes Pflanzgut empfohlen.

Der Umstand, daß über die Entstehung und über sichere Mittel zur Bekämpfung der unter dem Sammelnamen „Schorf“ zusammengefaßten Krankheitserscheinungen bis jetzt noch wenig Sicheres bekannt ist, hat W o l l e n w e b e r⁵⁾ veranlaßt, sich näher mit diesen Krankheitserscheinungen zu befassen. Die Hauptergebnisse dieser, vom phytopathologischen

1) Erfurt. Führ. i. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 21. 1920. S. 287.

2) Ebenda. S. 287.

3) Schweiz. Landw. Zeitg. Jahrg. 38. 1920. S. 5. 1 Abb.

4) Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 35. 1920. S. 14.

5) Arb. d. Forschungsinst. f. Kartoffelb. H. 2. 1920. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswes. i. Österr. Jahrg. 23. 1920. S. 57.

Standpunkt außerordentlich interessanten Arbeit lassen sich wie folgt zusammenfassen. Es kann zwischen „echtem“ Kartoffelschorf, der immer eine parasitäre Ursache hat und Scheinschorf, der zum Teil eine parasitäre, zum Teil eine nicht parasitäre Krankheit ist, unterschieden werden. Die parasitären Formen des Scheinschorfes (Krätze, Gallen, Krebs, Pustelfäule) werden durch bestimmte, von Erregern des echten Schorfes verschiedene Organismen verursacht. Räude kann aus dem echten Schorf durch Hinzutreten anderer Organismen entstehen. Echter Schorf entsteht unter Zellvergrößerung und Zellvermehrung (Buckel- oder Pustelschorf), oder Zellzerstörung (Flach- und Tiefschorf) an jeder beliebigen Stelle der Haut. Als Schorferreger kommen in Betracht: Strahlenpilze (*Actinomyces*-arten), *Rhizoctonia*, *Spongospora* und Bakterien. Erreger der Krätze sind Milben und Älchen, Erreger der Gallen Älchen und Krebspilz. Erreger der Pustelfäule ist *Phoma*. Der gewöhnliche Kartoffelschorf ist eine *Actinomykose*. Der Runzelschorf, eine *Hypochnose*, ist der verbreitetste Schorf des Wurzelstockes der Kartoffel. Der Schwamm-schorf geht am weitesten nach Norden, der Runzelschorf am weitesten nach Süden (auf der nördlichen Halbkugel). Der gewöhnliche Schorf bevorzugt alkalische, der Schwamm-schorf schwach saure Böden. Runzelschorf findet sich in beiden Bodenarten. Schorferregende Strahlenpilze sind: *Actinomyces aeruginus* (Buckelschorf), *A. tricolor* (Flachschorf), *A. xanthostoma* und *A. albus* var. *ochroleucus* (variabler Schorf), *A. intermedius* (Flachschorf). Der *Actinomyces* schorf ist eine chronische Krankheit der wachsenden Kartoffel, nicht der Lagerknolle. Schorfbefall scheint den Stärkegehalt der Knolle nicht herabzudrücken. Schorferregende Strahlenpilze sind säureempfindlich, daher wirkt saure Reaktion des Bodens schorfhemmend, alkalische schorfbegünstigend. Zufuhr saurer Dungstoffe und Gründüngung empfehlen sich daher auch zur Bekämpfung des Schorfes. Da die Kartoffelsorten sich verschieden empfänglich gegen Schorf verhalten, empfiehlt sich Auswahl und Züchtung widerstandsfähiger Sorten. Durch Beizung des Saatgutes (Sublimatlösung 1 : 4000, 4 Std.) kann der Infektion reinen schorfpilzfreien Bodens vorgebeugt werden, doch verhindert sie nicht das Auftreten von Schorf in verseuchten Schorfböden.

Wollenweber¹⁾ gibt auch eine kurze Beschreibung über den Kartoffelschorf, worunter man oberflächlich sitzende, warzenartige, vertiefte oder erhabene Flecken der Kartoffelschale versteht, die das Ergebnis von Wucherungen der korkerzeugenden Zellschichte (Korkkambium) und Zellenzerfall sind. Die hierher gehörigen Krankheitserscheinungen gruppiert Wollenweber unter Angabe der Erreger in folgende Gruppen: I. Grind: 1. Schwarzgrind (Wurzeltöter *Hypochnus solani*, *Rhizoctonia solani*), 2. Silbergrind (Korkpilz, *Spondylocadium atrovirens* = *Phellomyces sclerotiphorus*). II. Schorf: 1. Pustelschorf (Spaltpilze, Bakterien), 2. Schwamm-schorf (Schwammsporling, *Spongospora subterranea*), 3. Gewöhnlicher Schorf (Strahlenpilze, *Actinomyces*ten), 4. Runzelschorf (Wurzeltöter wie bei I. 1). III. Krätze: 1. Milbenschorf (Milben, *Rhizoglyphus echinopus*, *Histiostoma rostroserratum*), 2. Älchenschorf (Älchen, Nematoden, *Tylenchus devastatrix*). IV. Folgeschorf:

¹⁾ D. Kartoffelb. Jahrg. 4. 1920. Nr. 1. 11 Abb.; Dtsch. Landw. Presse. Jahrg. 47. 1920. S. 212. 8 Abb.

Räude (Milben, Älchen, Pilze). V. Scheinschorf, parasitär, Gallenkrankheit (Älchen, Nematoden, *Heterodera radicicola*), (der Kartoffelkrebs, *Chrysophlyctis endobiotica*, ist auch im jugendlichen Zustande kaum mit dem echten Schorf zu verwechseln). VI. Scheinschorf, nicht parasitär: 1. Korkverdichtung, 2. Korkporenauswüchse, 3. Reißschale. (Bei allen drei Erscheinungen kein Erreger.)

Wollenweber¹⁾ bespricht weiter auch die Bewertung der Kartoffelsorten nach ihrer Widerstandskraft gegen Krankheiten, erörtert die hier obwaltenden Verhältnisse und spricht sich schließlich dahin aus, daß gegen alle Krankheiten bisher feste Zuchtstöcke nicht gefunden sind, daß gegen viele Krankheiten nicht bewußt vorgegangen werden konnte, weil ihre Veranlasser unbekannt waren, und daß schließlich wieder andere, weil man gegen sie machtlos schien, oder weil man sie für bedeutungslos hielt, vernachlässigt wurden. Zu letzteren Krankheiten gehört der Schorf, dessen Beurteilung in anderen Ländern (Nordamerika) strenger als in Deutschland ist. Da der Schorf die Handelsware ganz bedeutend beeinträchtigen kann, so sollte in dieser Hinsicht noch mehr als bisher züchterisch vorgegangen werden. In einer farbigen Tafel gibt Wollenweber Abbildungen der verschiedenen Formen des Schorfes, sowie einiger in Glasröhren rein gezüchteter, schorferregender Strahlenpilze. Die Zufuhr saurer Dungstoffe und Gründüngungen empfehlen sich gegen säureempfindliche Strahlenpilze als Maßnahmen, die der Alkalisierung des Bodens entgegenwirken und vorhandene Säure dem Boden erhalten. Wo Kalk mit anderen künstlichen Dungstoffen gegeben werden muß, ist er als Mergel, nicht aber als Ätzkalk, zu geben. Die wirksamste Bekämpfung des Schorfes ist aber wohl durch Auswahl und Züchtung widerstandsfähiger Sorten zu erreichen.

Bezüglich des gemeinen Kartoffelschorfes ist nach seinen vorläufigen Untersuchungsergebnissen Millard²⁾ an der Universität zu Leed (Großbritannien) der Ansicht, daß diese Knollenerkrankung hauptsächlich in leichten Sandböden, welche gewöhnlich arm an organischen Bestandteilen sind, anzutreffen ist. Erfolgreich bei der Abwehr ist das Unterbringen von grünen organischen Stoffen (Einpflügen von Gründüngung) in den Boden kurz vor dem Anbau, eine Maßnahme, die im Großbetrieb durchzuführen ist. Bei den Versuchen im Kleinen wurde kein Stallung verwendet, da das verwendete Gras selbst hohen Dungwert besitzt. Als Kunstdüngergaben wurden Ammonsulfat und Kalisulfat, jedes in der Menge von 2 cwt pro acre (etwa 250 kg pro ha) und außerdem Kalksuperphosphat im Ausmaß von 4 cwt pro acre angewendet, ein Vorgang, der trotz Erfolg dem Großbetrieb noch nicht annehmbar erscheinen muß.

Richards³⁾ untersuchte in Wisconsin (U. S. A.) den Einfluß der Bodentemperatur auf die Entwicklung des Schwarzschorfes (black scurf) der Kartoffel; bei einer Temperatur von 64° F. findet die Entwicklung im größten Ausmaß statt. Auf den Versuchsflächen waren im Jahre 1918 größere Schäden zu verzeichnen bei einer Bodentemperatur von 66°, als im Jahre 1919, wo zur selben Zeit die Bodentemperatur im Mittel 71° betrug.

Shapalow⁴⁾ äußert sich zu der Frage, ob der gewöhnliche Kartoffelschorf (*Actinomyces scabies*) bloß durch Fruchtwechsel erfolg-

¹⁾ Dtsch. Landw. Presse. Jahrg. 47. 1920. S. 569.

²⁾ Garden. Chronici. Ser. III. Vol. 67. 1920. No. 1736. p. 163.

³⁾ Wisconsin Stat. Bull. 319. 1920. p. 26. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 44. 1920. p. 241.

⁴⁾ Phytopathol. Baltimore. Vol. 9. 1919. p. 422.

reich zu bekämpfen sei, dahin, daß der Pilz nach experimentellen Ermittlungen die Fähigkeit hat, sich 2 Jahre lang oder noch länger in Abwesenheit seiner normalen Nährpflanze auf einer verhältnismäßig kleinen Menge von Zellulosematerial fortzubringen, so daß es demnach aussichtslos erscheint, den Schorfpilz durch Fruchtwechsel allein ausrotten zu wollen.

M. c. K i m n e y ¹⁾ endlich lenkt die Aufmerksamkeit auf eine Gruppe von Autoren, nach deren Auffassung *Actinomyces chromogenus* nicht eine einzige, bestimmte Spezies, sondern eine Gruppe von physiologisch und morphologisch verschiedenen Organismen darstellt; mit Rücksicht darauf, wäre es nach der Meinung des Verf. angezeigt, als Name für den Organismus des Kartoffelschorfes die Bezeichnung *Actinomyces scabies* statt *A. chromogenus* festzuhalten.

2. Phytophthora und andere Pilzkrankheiten.

Molz ²⁾ gibt eine Beschreibung der durch *Phytophthora infestans* hervorgerufenen Krautfäule (kurzwegs als „Kartoffelkrankheit“ bezeichnet) der Kartoffel, die, wie schon in früheren Jahren, auch im Jahre 1916 in erster Linie schuld an der damaligen katastrophal schlechten Kartoffelernte gewesen ist. Der Witterungscharakter spielt hier eine große Rolle, doch bleiben auch Düngung und Boden nicht ohne Einfluß. Bespritzen der Stauden mit Kupferkalkbrühe ist wohl wirksam, hilft aber nur bei mehrfacher Wiederholung, ist daher sehr teuer und bei geringem Auftreten der Krankheit zwecklos. Große Schwierigkeiten ergeben sich auch bei der technischen Durchführung. Die wirkungsvollste Zuflucht bleibt aber die Anpflanzung und für die Folge die Züchtung widerstandsfähiger Sorten, der man in Deutschland bisher eine viel zu geringe Beachtung geschenkt hat.

Schaffnit ³⁾ äußert sich über die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans* de By) unter Hervorhebung derjenigen Sorten, die sich als widerstandsfähig gegen diese Krankheit erwiesen haben. Die Bekämpfung der Krankheit muß sich in erster Linie auf die Anwendung von Vorbeugungsmaßnahmen erstrecken; als solche sind zu nennen: Anbau widerstandsfähiger Sorten, die gleichzeitig gute Erträge liefern und der Gefahr des Abbaues im geringsten Maße unterliegen, sorgfältige Auswahl des Saatgutes und möglichst frühzeitiges Auspflanzen der Frühsorten. Um die Vegetationsperiode der Frühkartoffeln abzukürzen, empfiehlt sich, wenigstens im Kleinbetrieb, ein Vorkeimen der Knollen auf mit mäßig feuchtem Sand oder Torfmull bedeckten, in einem auf etwa 20° C erwärmten Raum stehenden Horden. Sobald die Triebe eine Länge von wenigen Zentimetern erreicht haben, werden die Knollen auf möglichst sonnigem warmgründigen Boden ausgelegt. Schließlich ist auch auf eine gute Bodenbearbeitung im Interesse der Entwicklung der Kartoffeln Bedacht zu nehmen.

Nach Untersuchungen von Giddings und Berg ⁴⁾ ist die *Phytophthora* auf Tomaten von der Kartoffel *phytophthora* biologisch einigermaßen verschieden, insofern bei künstlicher Übertragung nur die von Tomaten stammenden Krankheitserreger an den Tomatenpflanzen Welkeerscheinungen und Stengelläsionen mit den typischen Erscheinungen der Kartoffelfäule verursachten, während die Pilzkulturen von Kartoffel-

¹⁾ Ebenda. Vol. 9. 1919. p. 327.

²⁾ Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachs. Jahrg. 22. 1920. S. 228.

³⁾ Veröffentl. d. Landw.-Kamm. f. d. Rheinprov. 1920. S. 54. 3 Abb.

⁴⁾ Phytopathol. Vol. 9. 1919. p. 209. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 43. 1920. p. 447.

herkunft an Tomaten nur Blattflecken auf den unteren Blättern erzeugten, aber nicht das versengte, abgewelkte Aussehen, wie es für die Krautfäule charakteristisch ist, hervorriefen. Alle mit dem Tomatenorganismus geimpften Tomatenpflanzen gingen schließlich ein, während die Tomatenpflanzen, nach Infektion mit Kartoffel *phytophthora*, nur die unteren Blätter abwarfen, dann aber keine Krankheitsmerkmale weiter mehr zeigten.

Artschwager¹⁾ ermittelt bezüglich der pathologischen Anatomie der Schwarzbeinigkeit der Kartoffelstaupe, daß derart erkrankte Pflanzen eine starke Verholzung in den Gefäßgeweben aufweisen und eine Umwandlung eines Teiles oder der Hauptmasse der Parenchymzellen der Rinde und des Markes in Skleriden vorliegt. Gemeinsam mit dem Vorkommen der Schwarzbeinigkeit wird das Vorkommen von Proteinkristallen, vorzugsweise in den Blattzellen (normalerweise nur in den peripheren Zellagen der Knollenrinde) festgestellt. Da die ausgeführten Studien nur an kranken Pflanzen des westlichen Colorado gemacht wurden, so wäre es immerhin möglich, daß derartig erkrankte Pflanzen aus den östlichen Staaten und aus geringeren Höhenlagen nicht jene hervorgehobenen Krankheitsmerkmale zeigen.

Ramsey²⁾ hat sich mit Untersuchungen über die Lebensfähigkeit des Organismus der Schwarzbeinigkeit der Kartoffel befaßt. Kulturen des *Bacillus erythrosepticus* an Kartoffeln, welche 168 Stunden lang in Eis bei 0° gehalten wurden, haben beim Wiederaufbau der Knollen noch schwer geschädigt; selbst bei einer Dauer von 11 Tagen war, wenn auch auf ein Minimum reduziert, noch immer ein Bakterienwachstum nachzuweisen. Die infizierten Pflanzen gingen bei etwa 5 cm Höhenwachstum zugrunde. Daß die Schwarzbeinigkeit in Maine (U. S. A.) an „wild“ auflaufenden Pflanzen nicht gefunden wird, erklärt der Verf. damit, daß die auf dem Felde zurückbleibenden, kranken Kartoffelknollen entweder insoweit zerfallen, daß sie überhaupt nicht keimen oder, falls sie noch zur Keimung gelangen, daß dann die auflaufenden Sprossen durch den Krankheitserreger getötet werden. Bei Versuchen mit wöchentlich wiederholter Bewässerung der Pflanzen (für 7 Wochen wiederholt) erwiesen sich alle Pflanzen im Herbst von der Fäule frei. Somit besteht, außer wenn die Saatstücke schon zur Pflanzzeit infiziert sind, wenig Aussicht, daß die Pflanzen später die Krankheit erwerben, da der Erreger von Stengel und Wurzel leicht abgewaschen wird.

Griesbeck³⁾ hat die Beobachtung gemacht, daß bei vielen an Schwarzbeinigkeit erkrankten Kartoffelstöcken stets ein hohler Gang an dem unterirdischen Stengelteil vorbeiführte. Der Gang führte an dem Kartoffelstengel, ohne ihn direkt zu berühren, dicht vorbei und legte ihn auf 5—6 cm bloß. An dieser Stelle war das Gewebe eingetrocknet; bei späterem Regen gesellte sich Fäulnis dazu und die Kartoffeln waren im stärksten Maße schwarzbeinig. Griesbeck ist angesichts dieser Beobachtung geneigt anzunehmen, daß als die eigentlichen Veranlasser der Fußkrankheiten die größeren unterirdischen Wühler, wie Mäuse, Wühlmäuse und Maulwürfe anzusprechen sind, die durch ihre Gänge einen Teil des Stengels verletzen oder nur bloßlegen. Dieser Teil stirbt ab und ist dann der Ansiedlungsort für Pilze und Bakterien. Es wären also die niederen Organismen nicht in der Lage, eine gesunde Kartoffelpflanze zu schädigen, sondern sie

¹⁾ Journ. Agric. Res. Vol. 20. Washington, D. C. 1920. p. 325.

²⁾ Phytopathol. Vol. 9. 1919. p. 285. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 43. 1920. p. 654.

³⁾ Fühlings Landw. Zeitg. Jahrg. 69. 1920. S. 27.

könnten erst dann ihr Werk beginnen, sobald ihnen durch die genannten Tiere oder durch eine stärkere anderweitige Verletzung des Stengels ein schwer erkranktes oder totes Gewebe geboten wird. Es wären daher die unterirdischen Wühler in erster Linie zu bekämpfen. Griesbeck¹⁾ liefert an anderer Stelle einen weiteren Beitrag zur Erkenntnis der Erreger der Schwarzbeinigkeit bei Kartoffeln. Nach seinen Beobachtungen sind bisher noch nicht genügend beobachtete Veranlasser die größeren, unterschiedlichen Wühler, wie Mäuse und Maulwürfe, die durch ihre Gänge einen Teil des Stengels verletzen oder auch nur bloßlegen. Die betroffenen Teile trocknen ein, sterben ab und werden dann von Pilzen und Fäulnisbakterien besiedelt. Griesbeck hegt nochmals die Überzeugung, daß vielleicht die Erreger der Schwarzbeinigkeit allein häufig nicht in der Lage sein dürften, eine gesunde Kartoffelpflanze zu schädigen, so daß sie erst dann ihr Werk beginnen können, wenn ihnen durch die genannten Tiere oder durch eine stärkere anderweitige Verletzung erkranktes bzw. abgestorbenes Gewebe zur Verfügung steht. Bauer²⁾ kann sich auf Grund seiner Beobachtungen nicht der Ansicht Griesbecks anschließen. Bei der Auslese von kranken Stöcken bei einem Sortenanbauversuch wurde gefunden, daß manche Stöcke nur wenig, andere hingegen stark von der Schwarzbeinigkeit befallen waren. Da nun nicht angenommen werden kann, daß größere Tiere, z. B. Mäuse, nur bestimmte Stöcke aufsuchen, und ferner auch die Ursache nicht im Boden gelegen war, so muß die Krankheit im vorliegenden Falle mit dem Saatgut eingeführt worden sein. Eine ähnliche Erfahrung wurde auch auf einem anderen Gut gemacht. Beide Beobachtungen sprechen deutlich dafür, daß die Ursache der Erkrankung nicht in der Schädigung durch Mäuse u. dergl., sondern im Saatgut selbst gesucht werden muß.

Die Bakterienringkrankheit hat nach der Beobachtung von Goerich³⁾ mehr als ein rein lokales Interesse und es ist bemerkenswert, daß nur weiße Kartoffelsorten befallen worden sind. Ob die Bodenqualität hierbei eine Rolle spielt, ist noch nicht sichergestellt. Die roten und blauen Sorten blieben vollständig frei von der Krankheit; der Befall der weißen Knollen wurde mit mindestens 50% festgestellt.

Brien⁴⁾ findet die Knollenfäule durch *Rhizoctonia solani*, sowie die Stengel- und Knollenfäule durch *Rh. violacea* (*crocorum*) an Kartoffeln in Schottland in den letzten 2 Jahren ziemlich weit verbreitet; ein großer Prozentsatz des Kartoffelmarktes und speziell die Knollen von der Herkunft aus den „roten Böden“ Schottlands zeigen derartigen Befall. Es wird ein detaillierter Bericht hierüber gegeben und die einschlägige Fachliteratur angeführt.

Nach Versuchen, welche Heald⁵⁾ mit *Rhizoctonia* an Kartoffeln und Tomaten angestellt hat, verzögert die Sublimatbeize gegen *Rhizoctonia* an Kartoffeln die Keimung und vermindert das Ergebnis der auflaufenden Sprossen, erhöht aber den Prozentsatz an gesunden Knollen. Bordeauxspritzungen steigerten weder den Ertrag noch die Anzahl an ge-

¹⁾ Hess. Landw. Zeitg. Jahrg. 90. 1920. S. 329.

²⁾ Fühlings Landw. Zeitg. Jahrg. 69. 1920. S. 194.

³⁾ Zeitschr. d. Landw.-Kamm. f. d. Prov. Schles. Jahrg. 24. 1920. S. 161.

⁴⁾ Scot. Journ. Agric. Vol. II. 1919. p. 482. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 43. 1920.

P. 47.

⁵⁾ Washington Stat. Bull. 155. 1920 p. 34. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 43. 1920. P. 749.

sunden Knollen. Von den untersuchten Düngerarten steigerte keine den Prozentsatz an gesunden Knollen an ursprünglich unbehandeltem als gesund angesehenen Saatgut, hingegen war nach Anwendung von Schwefel die erfolgreichste, wenn auch nur schwache Steigerung des Prozentsatzes an gesunden Knollen von ursprünglich kranken und sonst unbehandeltem Saatgut zu bemerken. Reines und gebeiztes Saatgut ergab zwar eine niedrigere Knollenausbeute, aber einen höheren Prozentsatz an gesunden Knollen als kranke und unbehandelte Saat. Als gesund ausgewähltes Saatgut ergab ohne Beizung einen höheren Ertrag als kranke Knollen nach erfolgter Saatbeize. *Rhizoctonia* wurde vom Verf. auch auf einer Anzahl von bisher noch nicht angegebenen Wirtspflanzen (wie z. B. Erdbeeren, Zwiebel usw.) beobachtet.

Haskell¹⁾ berichtet, daß die *Fusarium* welke im Hudsonriver valley im Staate New York (U. S. A.) seit 1914 ersten Umfang annimmt. Auf Grund der ermittelten Feld- und Laboratoriumsbeobachtungen werden die Symptome der Krankheit in Übereinstimmung mit anderen Autoren angegeben, hingegen wird aber als Abweichung davon hervorgehoben, daß die kranken Knollen im Gefäßbündelring in der Nähe des Stengelendes eine Bräunung ohne gleichzeitige Gegenwart eines parasitären Organismus zeigen, was auf Toxine der Krankheitserreger zurückgeführt wird. *Fusarium oxysporum* wird als primärer Krankheitserreger bezeichnet. Es besteht ein gewisser Zusammenhang zwischen der Stärke des Auftretens der Krankheit, der Bodentemperatur, Feldlage, Bodenhöhe, Beschattung usw. Als praktisches Ergebnis dieser Untersuchungen ist hervorzuheben, daß durch den sehr frühzeitigen Anbau frühreifer Kartoffelsorten die Erntereife bereits zu einem Zeitpunkt erzielt werden kann, bevor noch die für die *Fusarium* welke günstigste Temperatur sich im Witterungsverlauf einstellt.

Bei den durch *Fusarium* arten speziell durch *F. oxysporum* hervorgerufenen Kartoffelerkrankungen auf bewässertem Felde treten nach Mac Millan²⁾ verschiedene Phasen des Krankheitsbildes in Erscheinung, welche zusammenfassend als „*Fusarium* fäule“ bezeichnet werden; erstes Stadium: Zerfall der Saatgutstücke und der neuen Schosse vor ihrem Aufschießen über dem Erdboden; zweites Stadium: späteres Eingehen der jungen Pflanzen; drittes Stadium: Absterben der älteren Pflanzen und Infektion der neuen Knollen. Die Infektion findet vom Boden aus durch Wurzel und Wurzelhaare oder in den Saatgutstücken statt. Drei Wege zur Abwehr, wenngleich alle nicht durchschlagend im Erfolg, sind genannt: Auswahl krankheitswiderstandsfähiger Sorten, Schaffung besserer Kulturbedingungen und Verwendung von ausschließlich ganzen, unverletzten Knollen zur Aussaat; die beiden letztgenannten Maßnahmen stellen die wirksamste Bekämpfung der *Fusarium* fäule im praktischen Betriebe vor.

Edson und Shapalov³⁾ studierten die Beziehungen verschiedener Temperaturen zu gewissen Kartoffelfäulen und Welkekrankheiten, im Zusammenhang mit ihrer geographischen Verbreitung und der Zeit ihres Auftretens, Tatsachen, auf die schon Fawcett bereits im Jahre 1917 im allgemeinen hingewiesen hatte, worüber aber bisher genauere Beobachtungen noch fehlten. Folgende Kartoffelpilze wurden in Reinkulturen untersucht: *Fusarium coeruleum*, *F. discolor*, var. *sulphureum*,

¹⁾ Phytopathol. Vol. 9. 1919. p. 223. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 43. 1920. p. 447.

²⁾ Journ. Agric. Res. Vol. 16. 1919. p. 279. 5 Taf.

³⁾ Journ. Agric. Res. Vol. 18. 1920. p. 511.

F. eumartii, *F. oxysporum*, *F. radicolor*, *F. trichothecioides* und *Verticillium albo-atrum*, von denen unter den gegebenen klimatischen Verhältnissen *Fusarium oxysporum* und *Verticillium albo-atrum* in der Praxis entschieden vorkommen. *F. oxysporum* befällt mehr frühreife Kartoffelsorten bei erhöhter Temperatur, während *Verticillium albo-atrum* sich umgekehrt verhält. Die Infektion durch *F. oxysporum* erfolgt zum größten Teil vom Erdboden aus, bei *Verticillium albo-atrum* ausschließlich durch Vermittlung des Saatgutes. Von größter praktischer Bedeutung erscheint die Feststellung, daß die Pilzentwicklung bei 5° C ersichtlich reduziert ist und bei 4,5° C oder darunter die Knollenfäule durch *Fusarium oxysporum* während der Lagerung völlig in Schach gehalten werden kann. Die Empfindlichkeit von *Verticillium albo-atrum* gegen erhöhte Temperaturen legt ferner die Möglichkeit einer Knollendesinfektion durch Hitze nahe. Nach Ansicht der Verf. können die beobachteten thermischen Differenzen in gewissen Fällen auch als Hilfsmittel zur Identifizierung derartig temperaturempfindlicher Pilzarten in Betracht gezogen werden.

In ihren physiologischen Studien über den Parasitismus des Pilzes *Pythium debaryanum* an Kartoffelknollen gelangen Hawkins u. Harvey¹⁾ zu dem Ergebnis, daß der Pilz durch Fäulnis Pentosane, Stärke und Zucker in der Knolle zerstört. Der Pilz tötet durch sein Gift die Zellen der Kartoffeln und scheidet ein Enzym aus, das die Mittellamellen der Zellen zerstört, hingegen aber auf die Sekundärverdickungen offenbar nur wenig einwirkt. Die größere Widerstandsfähigkeit der Kartoffelsorte White Mc. Cormick gegenüber den empfindlicheren Sorten Blüß Triumph und Green Mountain wird mit dem höheren Rohfasergehalt und dem stärkeren Druck in Zusammenhang gebracht, welcher nötig ist, das Gewebe anzustechen. Drei Stunden alte Anschnitte der genannten beiden pilzempfindlichen Sorten erwiesen sich gegen Anstich widerstandsfähiger als frische. Der osmotische Druck im Pilzfaden ist für das Eindringen in die Zellwand ausreichend; das Durchdringen der Pilzfäden durch das Gewebe wird durch mechanische Pressung bewirkt.

3. Blattrollkrankheit, Mosaikkrankheit und physiologische bzw. ursächlich nicht sicher gestellte Krankheiten.

Bungtorf²⁾ ist auf Grund seiner Beobachtungen der Ansicht, daß bei der Blattrollkrankheit nicht Düngung, Boden, Witterung und Einflüsse bei der Aufbewahrung der Pflanzenknollen als Ursache anzusehen sind. Auch die von Neger angeführten Eigenschaften der erkrankten Blätter (Atmungstätigkeit der Pflanze, Stärkewanderung, Zuckerbildung usw.) dürfen nur als Folgen, nicht aber als Ursachen der Krankheit anzusprechen sein. Der einzige Weg zur Ergründung der Krankheitsursache dürfte in Versuchen, die Krankheit künstlich zu erzeugen, liegen. Die Versuche müßten in der Hauptsache bei der Mutterknolle beginnen; Versuche, rollkranke Pflanzen zu heilen, dürften sich erübrigen, wenn durch eine richtige Auslese die Krankheit weggezüchtet oder der Ansteckungskeim ausgesondert wird.

¹⁾ Journ. Agric. Res. Vol. 18. 1919. p. 275. 3 Taf.

²⁾ Ill. Landw. Zeitg. Jahrg. 40. 1920. S. 130.

N e g e r ¹⁾ berichtet über einen erfolgreichen Versuch zur Bekämpfung der Blattrollkrankheit, der allerdings nicht ohne weiteres in die Praxis übertragen werden kann, aber einen gewissen Einblick in das Wesen dieser Krankheit gewährt. Knollen einer stark rollkranken Kartoffel wurden anfangs Februar im Warmhaus zum Keimen ausgelegt, dann Stecklinge hergestellt und diese in ein ungeheiztes Vegetationshaus gestellt, in welches durch starke Sonnenbestrahlung die Temperatur tagsüber ziemlich hoch stieg, nachts nahe an 0° sank. Im März waren die Pflanzen schwer rollkrank. Die Pflanzen wurden nun in 2 Gruppen geteilt, eine (a)-Gruppe wurde in gleicher Weise wie bisher behandelt, während die andere (b)-Gruppe von abends 7 Uhr bis morgens 8 Uhr in einen Thermostaten von 20° C gestellt wurde, tagsüber aber neben den Pflanzen der Gruppe a stand. In der Zeit vom 21. März bis 12. April schwankte das Maximum der Temperatur von 10—43° C, das Minimum von 0—16° C. Der Erfolg war in die Augen springend, denn während die Pflanzen der Gruppe a immer kränklicher wurden und deutliche Absterbeerscheinungen zeigten, gesundeten die Pflanzen der Gruppe b vollkommen, ja es erfolgte sogar eine teilweise Aufrollung und Ausbreitung der Blätter. Hand in Hand damit ging der Erfolg der Jodprobe; bei a intensive Stärkeschöpfung, bei b gute Stärkeableitung während der Nacht. Das Streben muß also darauf gerichtet sein, Sorten zu züchten, die auch bei mäßigen oder niedrigen Temperaturen noch die Bildungsstärke gut ableiten und daher der Gefahr des Blattrollens weniger stark ausgesetzt sind, kurz Sorten, deren Kardinalpunkte der Temperatur niedrig liegen und dabei doch gleich oder annähernd gleichviel leisten als solche, die an die Wärme hohe Ansprüche stellen.

N e g e r ²⁾ bespricht weiter die Erfahrungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel mit Hervorhebung derjenigen Wege, die zur Ergründung dieser Krankheit einzuschlagen sind. Diese Wege sind: 1. Vergleich des physiologischen Verhaltens gesunder und kranker Pflanzen unter gleichen Wachstumsbedingungen. 2. Versuche zur künstlichen Erzeugung der Krankheit und 3. Versuche zur Heilung rollkranker Pflanzen. Die Blattrollkrankheit ist im wesentlichen auf eine Verwöhnung der Pflanzen in bezug auf Temperaturen (besonders während der Winterruhe) und auf gewisse abnorme Zustände der Nährsalzversorgung (z. B. Überfluß oder Mangel an Stickstoff bei unzureichender Ernährung mit anderen Salzen u. dergl.), sowie auf eine Stockung gewisser enzymatischer Vorgänge zurückzuführen. Die Klarlegung der letzten Ursachen ist hoffentlich in absehbarer Zeit zu erhoffen.

S c h a f f n i t ³⁾ beobachtete in den Jahren 1918 und 1919 eine weite Verbreitung der Blattrollkrankheit. Diese Krankheit kann nicht mehr als spezifisches Symptom für eine bestimmte Krankheit angesehen werden, sondern ist als Reaktion der Pflanze auf Entwicklungshemmungen und -störungen aufzufassen, die durch verschiedene Ursachen (ungünstige Standorts- und klimatische Verhältnisse, ungünstige Ernährungsbedingungen) ausgelöst werden können. Bei besonders günstigen Lebensbedingungen wird das Blattrollen wieder mehr zurücktreten, womit aber nicht in Abrede gestellt werden soll, daß die Krankheit auch lediglich durch innere Ursachen, unabhängig von den äußeren Lebensbedingungen, entstehen kann. Ein völlig

¹⁾ Sächs. Landw. Zeitg. Jahrg. 68. 1920. S. 271.

²⁾ Ill. Landw. Zeitg. Jahrg. 40. 1921. S. 67. 3 Abb.

³⁾ Veröffentl. d. Landw.-Kamm. f. d. Rheinprov. 1920. S. 58.

klares Bild von dem Wesen der Krankheit kann nach dem bisherigen Stand der Frage noch nicht gegeben werden.

Schlumberger¹⁾ erörtert die neueren Forschungen über die Blattrollkrankheit und ihre Bedeutung für den Kartoffelbau. Auf die einer Kritik unterworfenen Arbeiten von Quanjier, Neger, Hiltner und Gentner haben wir in unseren diesbezüglichen früheren Zusammenstellungen aufmerksam gemacht.

Schribaux, Blanchard und Perret²⁾ finden, daß gegen die Blattrollkrankheit der Kartoffel Salpeter eine therapeutische Wirkung übt und sind der Meinung, daß sonach eine Ernährungsstörung vorliegt, die als Stickstoffhunger angesprochen wird und in Form von Blattrollen auf mehrere Generationen vererbbar sei. Knollen kranker Herkunft in der ursprünglichen Gegend und unter den gleichen Umständen (Kultur, Düngung usw.) nachgebaut, führen die Degenerationserscheinungen weiter, während sie, in eine andere Gegend versetzt, zur Besserung und Ausheilung neigen. So erklärt sich auch, bei abgeänderter Kulturmethode im selben Orte, der bessernde Einfluß der Düngung.

Nach Howitt³⁾ greift im Norden von Ontario (Kanada) die Mosaikkrankheit der Kartoffelpflanze Jahr für Jahr immer mehr um sich und augenscheinlich im Felde von kranken auf gesunde Pflanzen über: Hauptrolle bei der Verbreitung der Krankheit spielt die Blatthüpfzikade *Empoasca mali* Le Bar.

Schulz, Folsom, Merrill und Hawkins⁴⁾ bringen ihre Beobachtungen über die Mosaikkrankheit der Kartoffelpflanzen, welche in Nordamerika weit verbreitet ist und in gewissen Zonen große Schadensbedeutung erlangt. Die Kennzeichen der Krankheit zeigen sich oberirdisch an den Blättern und können variieren je nach der Verschiedenartigkeit der Kartoffelsorte, sowie nach dem Einfluß der Umgebung. Die Krankheit ist durch Knollen übertragbar ebenso durch aufgepfropfte Sprosse und durch Preßsaft aus kranken Pflanzen, desgleichen durch Blattläuse (*Aphiden*). Der Stärkegehalt in den Blättern wird vermindert, der Zuckergehalt steigt. Da die Blattläuse bei der Übertragung der Krankheit beteiligt sind, wird die Blattlausbekämpfung neben der Entfernung der kranken Pflanzen, sowie Isolierung und Auslese beim Saatgut zur Abwehr empfohlen. Die Hügelselektion allein ist unwirksam.

In einem späteren Aufsatz geben Schulz und Folsom⁵⁾ bekannt, daß bei der Übertragung der Mosaikkrankheit unter verschiedenen Bedingungen Knollen, Pfropfsprossen, Pflanzensaft und Blattläuse (*Myzus persicae* Sulz.) eine Rolle spielen: Infektion mit Erde, wo vorher kranke Pflanzen gestanden sind, durch Kontakt der Saatgutstücke und Sprosse und Übertragung durch das Saatstückschneidemesser oder durch Erdflöhe (*Epitrix cucumeris* Harr.) und Koloradokäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say) konnte nicht erwiesen werden. Kranke Pflanzen können sich nicht erholen, ebenso sind gesunde im Beisein kranker Pflanzen durch Insekten als Krankheitsüberträger gefährdet. Bei

¹⁾ D. Kartoffelb. Jahrg. 4. 1920. Nr. 1.

²⁾ Compt. rend. Seanc. Acad. d'Agric. France. Paris. T. 5. 1919. p. 356. Nach Bull. Mons. Renseign. agric. et malad. d. plant. T. 10. 1919. p. 529.

³⁾ Phytopathol. Vol. 10. 1920. p. 316.

⁴⁾ Journ. Agric. Res. Vol. 17. 1919. p. 247.

⁵⁾ Journ. Agric. Res. Vol. 20. 1920. p. 315.

empfindlichen Sorten ist es demnach ausgeschlossen, durch Platz- oder Hügelisolierung, sowie durch Knollen- oder Saatstückauswahl der Krankheit auf dem Felde vorzubeugen. Schutz durch Einhüllen der Pflanzen mit Insektengaze auf dem Felde sowohl, wie Abhalten der Insekten im Gewächshaus erhält die Pflanzen gesund. Somit scheint in der Abwehr der Blattläuse und möglicher Weise noch anderer saugender Insekten der Hauptfaktor zur Bekämpfung der Mosaikkrankheit bei empfindlichen Kartoffelsorten gelegen zu sein.

Nach **L u t m a n** ¹⁾ gehört der Spitzenbrand (tipburn) der Kartoffelpflanze, außer der Krautfäule und dem Koloradokäfer, zu den schwersten Schädigungen des Kartoffelbaues in Vermont (U. S. A.). Der Spitzenbrand wird durch exzessive Hitze und Besonnung Ende Juli bis Anfang August verursacht und greift nur an heißen, sonnigen Tagen um sich, hingegen bei kühlem und wolkeigem Wetter nicht. Die außerordentlich gesteigerte Transpiration führt zum Welken der Blättchen, die sich nicht mehr erholen. Hoher osmotischer Saftdruck in den Stengeln im Vergleich zu den Blättern verschärft die Krankheit. Im Gewächshaus läßt sich Spitzenbrand schon im Frühjahr durch Lokalisierung exzessiver Besonnung auf jedem beliebigen Teil der Kartoffelbelaubung künstlich hervorrufen. Frühe Kartoffelsorten leiden im allgemeinen früher und mehr als späte; das Laub der letzteren überlebt oft den Anfall und kommt im September wieder zu erneuter Entwicklung. Durch Beschattung und Bordeauxbrühe wird dem Spitzenbrand wirksam vorgebeugt.

Die Buntfleckigkeit der Kartoffeln, auch Braun-, Eisen- und Rostfleckigkeit genannt, gehört nach **W o l l e n w e b e r** ²⁾ auch zu der wenig erforschten Gruppe abnormer rostbrauner Verfärbungen des Knolleninhaltes. Beim Durchschneiden der Knollen erscheinen die Flecken bald auf der ganzen Schnittfläche, bald mehr gegen die Schale zu zerstreut oder in zusammenhängenden, bzw. unterbrochenen Ringen oder Wellenlinien angeordnet. Die Ursache der Schädigung ist in vielen Fällen (pilzliche Schädigung ist nicht anzunehmen) in abnormer, auf dem Wege vom Ernte- zum Verbrauchsorte einwirkenden Bedingungen zu suchen. Rostbraune Flecke können innerhalb weniger Tage nach kurzer Einwirkung jäher Temperaturwechsel (10—20 Std. bei $-2,5$ bis $-3,25^{\circ}$ C, gefolgt von $+15^{\circ}$ bis $+20^{\circ}$ C) hervorgerufen werden. Die Erscheinung ist jedoch auch schon im Herbst, nicht nach Frost und gelegentlicher starker Besonnung, aufgetreten. Die Frage, welche Ernährungsfaktoren die Empfindlichkeit beeinflussen, welche Formen der Buntfleckigkeit sich vererben und welche Sorten besonders empfindlich sind, kann noch nicht beantwortet werden. Bemerkenswert ist, daß die Erscheinung häufig an Sorten vorkommt, die nach jähem Temperaturwechsel ihre Empfindlichkeit durch Rollen und Kräuseln der Blätter sinnfällig machen. Als vorbeugende Maßnahmen würden sich eine frühzeitige Ernte und rechtzeitiger Herbstversand für nicht einzumietende Ware und die Auswahl unempfindlicher Sorten empfehlen.

E d s o n ³⁾ kommt bezüglich beobachteter Gefäßbündelverfärbungen am Stengelende im Gewebe der Kartoffelknollen zu dem Schlusse, daß keinerlei parasitäre Pilzerkrankung vorliegt, da sich einerseits die verfärbten Ge-

¹⁾ Vermont Stat. Bull. No. 214. 1919. p. 3. 2 Taf. 9 Fig. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 43. 1920. p. 154.

²⁾ D. Landw. Presse. Jahrg. 47. 1920. S. 291.

³⁾ Journ. Agric. Res. Vol. 20. 1920. p. 277.

fäßbündel als steril erwiesen und andererseits auch aus normal erscheinendem Gewebe Pilze gezüchtet werden konnten. Als Pilze in absteigender Reihe der Häufigkeit wurden angetroffen: *Fusarium* (in 720 Fällen), *Alternaria* (615 Fälle), Bakterien (241mal), *Verticillium* (147mal), *Penicillium* (104mal), *Colletotrichum* (91), *Rhizoctonia* (12), und verschiedene andere Pilze (7). Für das Auftreten der Krankheit scheint eher der Boden von Einfluß zu sein. Die erkrankten Pflanzen zeigen Tendenz zur Erholung, welche nach Sorte und äußeren Einflüssen variiert. Nach den ausgeführten Feldversuchen sichert aber weder das Fehlen von Pilzvorkommen noch das Ausbleiben der Gefäßbündelverfärbung eine gesunde Entwicklung des Nachbaues.

Die im Sommer 1912 an Kartoffelstauden in den Staaten Maine, New-York und Wisconsin beobachtete „Streifenkrankheit“ wird von *Orton*¹⁾ näher gekennzeichnet und von ähnlichen Krankheitserscheinungen unterschieden. Europäische Sorten, wie z. B. Factor, sind empfänglicher als amerikanische. Die Schadensbedeutung der gelegentlich rasch und heftig um sich greifenden Krankheit ist aber im allgemeinen, speziell bei den widerstandsfähigen amerikanischen Kartoffelsorten, gering.

*Baker*²⁾ hat mit den Kartoffelsorten Rural New Yorker und Eureka, von denen die letztere bekanntlich für Kräuselzwerg (curly dwarf) sehr empfänglich ist, Untersuchungen über die vergleichsweise Austrocknung bei gesunden und kranken Knollen mit dem Ergebnis angestellt, daß kräuselkranke Knollen rascher austrocknen als gesunde derselben Sorte. Die kranken Knollen enthalten zu Beginn mehr Suberin, erreichen aber durch das spätere Auftreten von Rissen in der Schale rascher die Lufttrockenheit als gesunde. Kräuselkranke Knollen in Wasser eingelegt, lassen eine größere Absorption erkennen als die gesunden Knollen nach der Trocknung.

In Minnesota³⁾ (U. S. A.) wurden die Studien über die Degenerationserscheinungen der Kartoffel fortgesetzt; Strohmulch und Beschattung ergaben in der nächsten Knollengeneration ersichtliche Vorteile vor den unbehandelten. Desgleichen wurden Beobachtungen über die Wirkung der Bordeauxbrühe, Einfluß verschiedener Bodentypen, Widerstandsfähigkeit und Verhalten gegen verschiedene Kunstdüngersorten angestellt.

*Whipple*⁴⁾ berichtet über fünfjährige Beobachtungen bezüglich des „Abbaues“ der Kartoffel in Montana (U. S. A.). Spindelsproßkrankheit und Gelbspitzigkeit führen rasch zur völligen Degeneration; Mosaikkkrankheit und Kräuselzwerg (curly dwarf) bringen schrittweise den Verfall. Auf Anbauflächen für Spezialsaatzgutgewinnung sollten alle Pflanzen schon mit den ersten Anzeichen des Abbaues entfernt werden. Die Belaubung bietet charakteristische Anhaltspunkte zur Erkennung der Degenerationsneigungen. Tieflage der „Augen“ an den Knollen wird mit der Degeneration in Zusammenhang gebracht und sollte bei der Saatgutauswahl mit besonderer Vorsicht beachtet werden.

*Hartley E. Truax*⁵⁾ veröffentlicht kurzgefaßte Normen zur Graduierung hinsichtlich der Qualitätsbeurteilung der Kartoffeln, wobei selbst-

¹⁾ *Phytopathol.* Vol. 10. 1920. p. 97. 8 Taf. 1 Abb.

²⁾ *Ebenda.* Vol. 9. 1919. S. 541.

³⁾ *Ann. Rep. Agr. Exp. Stat. Univ. Minnesota.* St. Paul. No. 27. Vol. 7. 1918—1919. p. 52.

⁴⁾ *Montana Stat. Bull.* 130. 1919. 29 pp. 16 Fig. *Nach Exp. Stat. Rec.* Vol. 43. 1920. p. 46.

⁵⁾ *U. S. Dep. Agric. Circ. Bull.* 96. 1920.

verständlich auch den verschiedenen Knollenerkrankungen entsprechendes Augenmerk zugewendet wird. Eine Definition der angewendeten Graduierungsausdrücke sucht alle Unsicherheit bei der Beurteilung nach 4 Graden möglichst zu beheben.

C. Tierische Schädlinge.

1. Allgemeines.

Im Berichte von Carpenter¹⁾ über die in Irland während der Jahre 1916—1918 beobachteten Schadeninsekten sind als Kartoffelschädlinge hervorgehoben: die Blindwanzen *Lygus pabulinus* und *Calocoris bipunctatus*, die Erlenzikade *Aphrophora alni*, als Kartoffelstengelbohrer die Raupen von *Gortyna flavago* und *G. micacea*; die Kohlschnake *Tipula oleracea* befällt den Stamm; die Märzhaarmücke *Bibio marci* schädigt die eingemieteten Knollen.

Als Kartoffelschädlinge in Westaustralien hebt Newman²⁾ die Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella*), die grüne Kartoffelblattlaus, die Rutherglenwanze (*Nysius vinitor*), Erdraupen und das Wurzelälchen (*Heterodera radicola*) unter gleichzeitiger Angabe ihres Schadensbildes hervor. Die Kartoffelmotte findet sich auch an Eierpflanzen, Tomate, Capestachelbeeren, *Solanum sodomaeum* und gelegentlich auf *Solanum nigrum*; die beiden zuletzt genannten Pflanzen gewinnen als Nährpflanzen dieses Schädlings immer mehr Bedeutung und sollten ausgerottet werden. Der Entwicklungsverlauf des Schädlings nimmt im Laboratorium 41—62 Tage über Sommer, im Winter 92—125 Tage in Anspruch; nach diesen Beobachtungen wäre die Möglichkeit von 3—4 Sommergenerationen und von 2 Wintergenerationen gegeben, doch dürfte im Freiland die Anzahl der Bruten sicher geringer sein. Das gleichmäßig milde Klima von Westaustralien allerdings trägt zu einer rascheren Entwicklung und Vermehrung des Schädlings bei; zudem ist der Schädling ziemlich frei von natürlichen Feinden und Parasiten. Räucherungen mit Blausäure oder mit Schwefelkohlenstoff der eingelagerten Knollen wirken gegen alle Stadien des Schädlings ausreichend, doch erscheint aus praktischen Gründen der Schwefelkohlenstoff empfehlenswerter. Die Blattläuse erliegen der Anwendung von Petroleumemulsion, Nikotin, Harzsoda oder anderen Kontaktmitteln leicht; auch gegen *Nysius vinitor* wirken diese Berührungsgifte, namentlich gegen die Jugendstadien, doch ist hier Vorbeugung durch reine Feldwirtschaft und durch Fangbüschel am aussichtsreichsten. Das Wurzelälchen ist bei starkem Befall nur schwer zu bekämpfen; Ätzkalk, Kainit, schwefelsaures Kali, Fangpflanzen und Fruchtwechsel sind als die bekannten Abwehrmittel angeführt.

Carpenter³⁾ führt als Kartoffelschädlinge in Hawaii *Phthorimaea operculella*, verschiedene Raupen, Milben und Nematoden an, gegen welche die bekannten Abwehrmaßnahmen genannt sind.

Im Bericht über die Schadeninsekten für das Jahr 1919 in Ontario (Kanada) hebt Hudson⁴⁾ das außergewöhnlich starke Auftreten des Kartoffel-erdflöhes (*Epitrix cucumeris*) hervor, der durch Spritzen mit Blei-

¹⁾ Econ. Proc. R. Dublin Soc. Vol. 11. 1920. p. 259.

²⁾ Western Australia Dep. Agric. Perth. Bull. 72.

³⁾ Hawaii Agric. Exp. Stat. Honolulu. Bull. 45. 1920. 42 pp. 14 pl. 7 Abb.

⁴⁾ Ann. Rep. Entom. Soc. Ontario. Bull. 50. 1919. [Toronto 1920.] p. 83.

arsenat leicht zu bekämpfen wäre; auch der Koloradokäfer (*Leptinotarsa decemlineata*) machte sich stärker bemerkbar, griff aber die spät gebauten Kartoffelpflanzen nicht an. Die Blatthüpfzikade *Empoasca mali* beginnt neuestens die Kartoffelpflanzen zu befallen und kann durch Spritzen mit Nikotin (Black leaf) und Seife einigermaßen erfolgreich bekämpft werden.

2. Nematoden und Milben.

Loretz¹⁾ berichtet über den Kartoffelnematoden *Heterodera radicum* in Oregon (U. S. A.). Während dieses Wurzelälchen an verschiedenen Pflanzenarten die bekannten Gallen verursacht, werden im Knollengewebe der Kartoffel Zysten geformt, die bis zu einer Tiefe von 6 mm unter die Schale gehen und in Anzahl als brauner Ring das helle Knollenfleisch im Zentrum umgeben. Die Schale der befallenen Knollen zeigt außen gewöhnlich runzelige und unregelmäßig eingesunkene, grauliche Stellen mit erhabenem Zentrum. Gelegentlich findet man Saatkartoffeln in frühem Befallstadium ohne ersichtliche äußere Merkmale. Die jungen Älchen gelangen beim Zerfall der Knolle bzw. aus den Wurzeln ins Erdreich und verbreiten so den Befall. *Heterodera radicum* ist vermutlich über alle Staaten Nordamerikas verbreitet, ruiniert die Kartoffelindustrie der Irrigationsdistrikte von Nevada und ist als Kartoffelpest in Utah bekannt. Saatkartoffeln sollten nur aus zuverlässig gesunden Gegenden genommen und sorgfältigst auf verdächtige Rauheiten und „Gallen“ in der Schale untersucht werden; selbst wenn sie intakt erscheinen, sollten sie zur Probe in Stücke zerbrochen (nicht zerschnitten) und das Knollenfleisch auf das Vorhandensein von braunen Zysten untersucht werden. In verseuchten Böden empfiehlt sich nur der Nachbau von Cerealien, Leguminosen und anderen, wenig anfälligen Pflanzen, Kartoffelbau hingegen höchstens in 3jähriger Fruchtfolge.

Zimmermann²⁾ hat in Gärten einer mecklenburgischen Stadt einen durch *Heterodera* verursachten Befall an Kartoffeln in den letzten Jahren in einem derartigen Umfang gefunden, daß größere Flächen aus der Pacht genommen werden mußten. Die befallenen Stauden bleiben stark im Wachstum zurück, die Blätter rollen, werden bald welk und die Pflanze stirbt frühzeitig ab. Die Knollenbildung ist sehr gering. Die meisten Seitenwurzeln sterben allmählich ab. Als Nebenschädiger treten vielfach *Rhizoctonia*-Pilzfäden auf. Manchmal fanden sich auch Aushöhlungen unter der Schale mit weißlichem krümeligen, von umgebenden Kartoffelfleisch sich abhebenden Inhalt vor. Dieser Inhalt erwies sich als losgelöste Zellen- und Stärkekörner, zwischen denen zahlreiche Nematoden verschiedener Größe sowie Eier vorhanden waren. Diese Fälle haben mit der eigentlichen Beobachtung nichts zu tun, nachdem die Einwanderung von Nematoden gleicher Art nicht stattfand. Es dürfte sich hier um eine Nebenbeschädigung, die Anfänge einer Nematodenfäule, gehandelt haben. Im eigentlichen Beobachtungsfalle fand sich, mehr oder weniger, meist aber zahlreich, ein äußerlicher Besatz der Wurzelteile mit anhaftenden, zu Brutkapseln (Zysten) umgebildeten, sackartig angeschwollenen Nematodenweibchen vor, die mit freiem Auge als äußerst kleine, anfangs weißliche, später gelbe Körnchen,

¹⁾ Bienn. Rep. Oregon. Stat. Hort. Salem. Bull. 15. 1919. p. 101.

²⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 30. 1920. S. 139. 4 Abb.

meist reihenweise nebeneinander, zu erkennen waren. Die Einwanderung der Fadenwürmer in das Innere der Wurzelteile wurde bisher noch nicht festgestellt. Die Frage, ob es sich im vorliegenden Falle um eine dem Rübennematoden (H. Schachtii) verwandte Form oder um die gleiche Art handelt, ist noch eine offene. Ferner ist noch die Lebensweise des Schädling näher zu erforschen. Weitere Versuche müssen auch noch über den Einfluß der Düngung, der Sortenfrage, sowie des Fruchtwechsels weiteren Aufschluß geben. Was die Bekämpfungsmaßregeln anbetrifft, so sind hier alle diejenigen zu empfehlen, die man auch bei den Rübennematoden in Anwendung bringt (entsprechender Fruchtwechsel, Anlage von Schutzgräben, Entfernung und Verbrennung aller Erntereste, Vermeidung der Verschleppung der Pflanzenteile, sorgfältige Reinigung der befallenen Ackergeräte, Ausschaltung der Kartoffeln von verseuchten Flächen als Pflanzgut, Verfütterung befallener Knollen nur gedämpft usw.). Sollte es sich aber um Rübennematoden handeln, so wäre die Klärung der Frage der verstärkten Anpassung an die Kartoffelpflanze und der verloren gegangenen oder abgeschwächten Befallneigung gegenüber Rüben zu lösen.

Shear¹⁾ berichtet über Älchen (Nematoden) in Kartoffeln, welche in Kalifornien die Knollen ziemlich stark verseuchen. Die Älchen besiedeln die Schale bis 6 mm tief ins Knollenfleisch derart, daß eine Knolle tausende von Älchen beherbergen kann. Die befallene Knolle schrumpft vorzeitig ein und zerfällt. Die Verbreitung erfolgt durch den Anbau befallener Knollen und besonders häufig in Fällen, wo man Speisekartoffeln als Saatgut verwendet. Die verseuchten Knollenschalen werden mit dem Dünger verschleppt. Zur Abwehr empfiehlt sich nur gesundes Saatgut auf unverseuchten Boden zu bringen.

Carpenter²⁾ äußert sich unter anderem über Nematodengallen an Kartoffeln und eine Milbenart, welche auf Hawaii Kartoffeln und Tomaten befällt und nach der neuesten Mitteilung³⁾ auch auf Süßpfeffer vorkommt. Zur Bekämpfung der Milben wird Stäuben mit Schwefel und Spritzen mit Schwefelkalkbrühe, zur Vorbeugung frühzeitige Pflanzung als wirksam empfohlen.

Als „Tambora“ beschreiben Mann, Nagpurkar und Kulkarni⁴⁾ eine seit 1917 beobachtete, durch Milben (Tetranychiden) verursachte Krankheit der Kartoffelpflanzen im westlichen Indien, die sich in einem vorzeitigen Ausbleichen der Blätter äußert; eine ähnliche Erscheinung trifft man auch auf Hawaii an, wo sie anscheinend durch dieselbe Milbe verursacht wird. Die befallenen Pflanzen werden rötlich und sehen schließlich wie verbrannt aus. Infektionsversuche bestätigten den Zusammenhang der Krankheit mit der Milbe. Spritzen mit Schwefelbrühen und Stäuben mit Schwefel erwiesen sich als wirksames Bekämpfungsmittel und zwar ist eine 3malige Behandlung empfehlenswert: 1. wenn die Pflanzen 3 Wochen alt sind, 2. etwa 3 Wochen später, 3. 2—3 Monate nach der Pflanzung. Obwohl das Spritzen wirksamer ist, als das Stäuben, so dürfte letzteres dem Züchter in der Praxis mehr zusagen, da erstere Maßnahme ihm noch völlig neu erscheint. Kartoffel wird in Indien zweimal gebaut und geerntet. Die zweite Kartoffelsaat leidet anscheinend weniger als die erste. Wie die Milbe das Jahr überdauert,

¹⁾ Monthl. Bull. Calif. Stat. Dep. Agric. Sacramento. Vol. 9. 1920. p. 69.

²⁾ Rep. Hawaii Agric. Exp. Stat. 1918. Honolulu 1919. p. 35.

³⁾ Rep. Hawaii Agric. Exp. Stat. 1919. Honolulu 1920. p. 49.

⁴⁾ Agric. Journ. India. Calcutta. Vol. 15. 1920. p. 282.

bleibt noch zu erforschen; vielleicht erhält sie sich auf wild auflaufenden Ausfallpflanzen; vielleicht gibt es für sie noch andere Nährpflanzen. Milben von *Cyamopsis psoraloides* auf Kartoffeln übertragen, riefen ohne weiteres die charakteristischen Krankheitserscheinungen hervor. Pfeffer und Tomaten erwiesen sich bisher als unempfindlich, doch bleiben weitere Beobachtungen noch abzuwarten.

3. Schmetterlinge.

Zimmermann¹⁾ hat sich weiter mit der Erdraupe der Winter- saateule beschäftigt und gibt dann einen Beitrag zur Lebensweise und Bekämpfung. Das schwerste Befalljahr war im Gebiete 1917. Besonders wurden Wruken und Zuckerrüben befallen (Millionen von Raupen!), weniger Kartoffeln und Futterrübe, sodann Möhren und Kohl; Getreide litt nur an zwei Stellen, in Brache fand man den Schädiger nur fünf mal. Die Ursache der großen Schäden liegt in dem gleichzeitigen Zusammenfallen der Jugendstadien der Raupen und der Nährpflanzen; fördernd wirkten schwerer, trockener Lehmboden, anhaltende Trockenheit und Stallmistdünger. Geschont wurde kein Unkraut. Bei Kartoffeln leidet oft das Kraut sehr wenig. Nachpflanzungen von Wruken, Zuckerrübe, ja selbst der Ölpflanzen, die auffallenderweise wenig zu leiden hatten, empfehlen sich nicht. Das Ziehen von Gräben ist zum Zwecke der Verhinderung der Einwanderung, die oft vorkommt, ratsam. Einmal rentierte sich das Aufsammeln der Raupen durch Schulkinder. Da die Raupe keinen Giftstoff besitzt, können Haustiere zur Aufsammlung der Raupen verwendet werden. Sehr nützlich sind Krähen. Im August gehen die Raupen mitunter durch eine Bakterienkrankheit zugrunde. Einmal erschienen sie im Zwinger auf der Erdoberfläche, wurden bald schwarz und trockneten ein. Melanismus unter den Faltern ist selten. 1918 wurden im Gebiete, von August angefangen, weder Raupen noch Falter bemerkt.

Borzi²⁾ berichtet über das Auftreten der Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella* Zell.) in Kartoffeln aus der Gegend von Palermo. Lebensweise und die bekannten wirksamen Bekämpfungsmittel sind kurz berührt.

Chittenden³⁾ bemerkt bezüglich des nämlichen Schädling für Oregon (U. S. A.), daß die zur Saat bestimmten Knollen bereits 2 Wochen nach dem Ausgraben sortiert und wieder 2 Wochen später bereits in mottensicheren Behältern aufbewahrt werden müssen. Der Aufbewahrungsort ist mit Schwefelkohlenstoff auszugasen, später häufig zu kontrollieren und im Bedarfsfalle wieder zu räuchern.

Nach Currier⁴⁾ war 1919 in Santa Clara County, California (U. S. A.), das Auftreten der Kartoffelmotte an Tomatenpflanzen sehr augenfällig; wiewohl die Befallflächen, wo ein ernster Schaden vorlag, klein waren, so besteht doch die Gefahr einer raschen Ausbreitung der fluggewandten Motte; die Raupen befressen die kleinen grünen und auch bereits reife Früchte; sie dringen gewöhnlich am Stielende ins Fruchtfleisch ein, arbeiten anfangs seicht unter der Haut und gehen erst später tiefer ins Innere, zuweilen das Eingangsloch lose verspinnend; oft werden 7—8, mitunter gar 15—16 Raupen

¹⁾ Mecklenb. landw. Wochenschr. Bd. 4. 1920. S. 184.

²⁾ Bollet. stud. u. informaz. R. giardin. colon. Palermo. Vol. 5. 1919. p. 35.

³⁾ Bienn. Rep. Oregon. Stat. Hortic. No. 15. Salem 1919. p. 105.

⁴⁾ Monthl. Bull. Calif. Stat. Dep. Agric. Sacramento. Vol. 9. 1920. p. 91.

in einer Frucht gefunden. Wohin die Eiablage erfolgt, konnte bisher nicht ermittelt werden. Als rationelle Abwehrmaßnahmen erscheinen empfehlenswert: Verbrennen der befallenen Pflanzen und tiefes Unterpflügen der Früchte, Zulauf von Hühnern und Schafen aufs Feld, Reinkultur und Vernichtung des Unkrautes, das dem Schädling als Winterunterschlupf dient.

Delamarre de Monchaux¹⁾ lenkt die Aufmerksamkeit auf die Gefahr der Ausbreitung der Schäden durch die *Kartoffelmotte* im Wege des Transportes befallener Knollen und charakterisiert zwecks rascher Erkennung in Wort und Bild die Krankheitserscheinung.

Nach Froggatt²⁾ ist die als Kartoffelfeind bekannte Kartoffelmotte in Australien auch ein arger Schädling an Tabak und Tomate, so daß es nicht angezeigt ist, in der Nähe von Tabakkulturen Kartoffeln oder Tomaten zu halten; alle Kartoffelstengel und Tomatenranken sind regelmäßig zu entfernen und zu verbrennen, wodurch den aus dem abtrocknenden Tabak entkommenden Motten geeignete Eiablagestätten entzogen werden.

Vayssiere³⁾ führt unter den Schädlingen der Kulturpflanzen in Marokko im Jahre 1919 *Phthorimaea operculella* als Kartoffelfeind an, der schon seit langem eine Plage für Marokko bedeutet.

Nach Kasergode⁴⁾ ist die Kartoffelernte in Indien von großer Bedeutung und von noch größerer Wichtigkeit ist es, die Knollen für Saat- und Speisezwecke von einem Herbst bis zum anderen gut aufzubewahren. Gewöhnlich werden die Knollen in Erdgruben unter Bäumen mit Stroh und Laub bedeckt verwahrt. Beim Aufdecken zeigen sie sich von der Kartoffelmotte und verschiedenen Fäulnispilzen befallen. Räuchern mit Schwefelkohlenstoff, das nicht vor 2 Wochen nach dem Einerten geschehen soll, um die Schale bei der Behandlung nicht vorzeitig zu verletzen, tötet Raupen und Puppen, wirkt aber auf die Eier erst nach 48 Std. oder mehr ein. Die Knollen sollen geräuchert werden, bevor noch die erste Mottenbrut ihre Eier daran abgesetzt hat. Petroleum kann ersatzweise verwendet werden (ca. 20 cm³ pro 1 dm³ 24 Std. lang); es tötet die Raupen und ca. 90% der Puppen ab. Sorgfältige Auslese vor der Aufbewahrung und gute Ventilation der Lagerräume helfen vorbeugend gegen Mottenbefall und Fäulnis.

4. Käfer.

Severin⁵⁾ beschreibt kurz Lebensweise und Bekämpfung des *Koloradokartoffelkäfers* (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) in Süddakota (U. S. A.). Als Spritzmittel sind verschiedene Arsengifte (Kalziumarsenat oder Parisergrün mit der doppelten Menge von frisch gelöschtem Kalk, Bleiarsenat oder Zinkarsenat) empfohlen, deren erste Anwendung um die Zeit erforderlich ist, wo die Pflanzen etwa 15 cm hoch sind; Wiederholungen im Bedarfsfalle alle 10—14 Tage. In der Regel genügen 2 Bespritzungen. Bei noch kleinen Pflanzen genügen pro acre 50 Gallonen Spritzflüssigkeit, bei größeren sind 80—100 Gallonen erforderlich. Das Ablesen der Schädlinge mit der Hand ist nur auf kleinen Befallflächen durchführbar.

¹⁾ Bull. Soc. Nat. d'Acclimat. Paris. T. 66. 1919. p. 376.

²⁾ Agric. Gaz. N. & W. Sydney. Vol. 21. 1920. p. 714.

³⁾ Bull. Soc. entom. France. 1919. p. 340. Nach Agrartechn. Rdsch. Bd. 11. 1920. p. 757.

⁴⁾ Rep. Proc. 3. Entom. Meet., Pusa. 1919. Calcutta 1920. Vol. 2. p. 763.

⁵⁾ S. Dakota Stat. Entom. Offic. Brookings Circ. 13. 1 Abb. 1919.

Derselbe Autor¹⁾ beschreibt auch kurz die Lebensgeschichte und Bekämpfung des Kartoffelerdflohes (*Epitrix cucumeris* Harr.) und stellt die bekannten Bekämpfungsmaßnahmen in knapper Form zusammen.

5. Schnabelkerfe.

Smith²⁾ kommt bei seinen Untersuchungen über Natur und Ursache der Blindwanzenschäden (*Capsidae*) im Pflanzengewebe auch hinsichtlich der als Kartoffelfeind bekannten Blindwanze *Lygus pabulinus* zu dem Ergebnis, daß die Sekretion aus den Speicheldrüsen dieser Wanze die Pflanzenschäden im Gefolge hat und daß bei künstlicher Übertragung der Speicheldrüsen derartig schädlicher Blindwanzen im Pflanzengewebe die heftigsten Reaktionen zu beobachten sind, die ausbleiben, wenn es sich um Speichelorgane belangloser Wanzenarten handelt.

Pethybridge³⁾ bemerkt, daß das Kartoffellaub bei trockenheißer Witterung infolge von Blattaufall leichter zu Verbrennungen neigt, wenn es mit Kupferbrühen gegen die Krautfäule bespritzt wird; er meint, daß die Schäden durch Eindringen des Spritzmittels in die Stichstellen der Läuse verursacht werden und warnt daher die Züchter bei Blattaufall und trockenheißer Witterung zu spritzen, da hierbei Verbrennungen riskiert werden.

Smith⁴⁾ hat zur Bekämpfung der roten und grünen Kartoffelblattlaus (*Macrosiphum solanifolii* Ashm.) Nikotinsulfat und Fischölseife als wirksam befunden. Nikotinsulfat kann mit Bordeauxbrühe kombiniert werden, wozu gegen fressende Schadinsekten (Koloradokäfer) noch Bleiarsenat als Magengift beizufügen ist. Mit Parisergrün sollte Nikotin nicht kombiniert werden.

Ackerman⁵⁾ beschreibt die Beschädigung durch die Blatthüpfzikade *Empoasca mali* Le Bar, welche die Spitzenblätter der Kartoffelpflanze ansticht, den Pflanzensaft aussaugt, sowie Blattrollen infolge der Wachstumsverzögerung und Hemmung der normalen Blattfunktion verursacht. Im südlichen Pennsylvanien (U. S. A.) hat die Schädlingsart 3 Generationen über Sommer und überwintert als erwachsenes Insekt. Die Art ist in den Vereinigten Staaten Nordamerikas weit verbreitet. Die Eier werden blattunterseits ins Blattfleisch abgesetzt. *Empoasca mali* wird oft mit *E. rosae* L. verwechselt, die auch, aber seltener, auf Kartoffellaub angetroffen wird, nur zwei Generationen entwickelt und im Eizustand hauptsächlich auf der Rinde von Obstbäumen überwintert. Die Unterscheidungsmerkmale beider Arten sind eingehender gekennzeichnet. *E. rosae* hält sich mehr auf den unteren Blättern auf und verursacht kleine bleiche Fleckchen im Blattgrün, *E. mali* lebt vorzugsweise auf den obersten Spitzenblättern der Pflanze, Verbrennungen und Einrollen verursachend. Unter Parasiten hat *E. rosae* mehr zu leiden als *E. mali*. Eine Bespritzung mit 40-proz. Nikotinsulfat 1 : 1500 und unter Seifenzusatz gegen die Jungtiere (*Nymphen*) der ersten Brut, mit etwaiger Wiederholung, um den Erfolg radikal zu gestalten, ist zur Abwehr empfohlen. Die gleiche Behandlung 3—4 Wochen früher ist gegen *E. rosae* sehr wirksam;

¹⁾ S. Dakota Stat. Entom. Offic. Brookings. Circ. 16. 1919. 6 pp. 5 Fig.

²⁾ Ann. Appl. Biol. Vol. 7. 1920. p. 40.

³⁾ Journ. Minist. Agric. London. Vol. 27. 1920. p. 282, 286.

⁴⁾ Virgin. Truck Exp. Stat. Norfolk. Bull. 29. 1919.

⁵⁾ U. S. Dep. Agric. Bull. 805. Washingt. D. C. 1919. 35 pp. 5 Taf. 2 Fig.

doch ist diese Art zu selten, um eine Sonderbehandlung praktisch zu rechtfertigen.

Durch Ball¹⁾ wurden aus Montana und Kansas für 1918 starke Laubverbrennungen an Kartoffelpflanzen berichtet. Durch das Auftreten der Nymphen des Kartoffelblatthüpfers (*Empoasca mali*) auf der Unterseite der Blätter erscheinen letztere in der Folge wie verbrannt, während die jungen Blätter noch grün sind. Die Blatthüpfers kommen bald nach dem Erscheinen der Kartoffelpflanzen und legen ihre Eier in die Blattmittelrippen oder Blattstiele der teilweise erwachsenen Blätter. Bei Zwingerversuchen erzeugten erwachsene Blatthüpfers an halbwüchsigen Pflanzen schwere Verbrennungen und Blattrollen binnen 3 Tagen. Früh gepflanzte Kartoffeln zeigen die größten Schäden, da um die kritische Zeit die Blatthüpfers in größter Menge erscheinen; einige Wochen später nach erfolgter Eiablage gepflanzte Kartoffeln bleiben völlig verschont. Eine zweite Schädlingsbrut erscheint Ende Juli oder Anfang August. Bordeauxbrühe ist ein nur teilweise wirkendes Abschreckmittel; am wirksamsten ist Blackleaf 40 (Nikotin) in der Verdünnung nicht schwächer als 1 : 800 mit 5 Teilen Seife.

Ball und Fenton²⁾ beschäftigten sich 1919 in Java mit der Frage, wieviel Prozente des „Spitzenbrandes“ der Kartoffelpflanze auf die Blatthüpferszikade *Empoasca mali* zurückzuführen seien. Unter Gazeabschluß gegen Insektenbefall geschützte Pflanzen erhielten sich grün, während ungeschützte Freilandpflanzen daneben bereits alle den Spitzenbrand zeigten. Experimentell konnte der Spitzenbrand auf keinem anderen Wege hervorgerufen werden, so daß die Ursächlichkeit des Blatthüpfersangriffes als erwiesen gilt. Wenn diese Ansicht gerechtfertigt erscheint, dann ist jeder Spitzenbrand auf der Kartoffelpflanze eigentlich als „Hüpfersbrand“ genauer charakterisiert, da die Bezeichnung „Spitzenbrand“ im allgemeinen auch für andere Pflanzenarten gebräuchlich ist. Als Hauptschädiger sind die Nymphen und die erwachsenen Weibchen der Blatthüpferszikade anzusehen, während die Männchen nur weniger schädigen bis belanglos sind; ist die Zahl der Blatthüpfers gering, dann tritt die Schädigung durch die Nymphen um so mehr hervor, da sie länger auf einem Blatt sich aufhalten als die erwachsenen Tiere.

Nach Dudley's³⁾ Feststellungen genügt ein Exemplar der Blatthüpferszikade *Empoasca mali* allein, um in deutlicher Weise die Erscheinungen des „Spitzenbrandes“ an der Kartoffelpflanze hervorzurufen. Die Vermehrung des Schädligers erfolgt daneben auch noch auf Bohne, Hanf, Apfel, Dahlie und Stockrose. Gewisse Kartoffelsorten mit zartem Laub werden vorgezogen und leiden unter dem Schädligersangriff noch mehr. Die Krankheit scheint auch die Knollen insofern zu benachteiligen, als die Nachfolgepflanzen sich gegen Spritzmittel besonders empfindlich erweisen. Zur Abwehr hat sich Bordeauxbrühe allein oder in Verbindung mit Nikotinsulfat (1 : 1200) gleich gut bewährt, wenn mindestens 3 Spritzungen aufeinander folgen: die erste beim Massenaufreten der Blatthüpfers, die zweite 10 bis 14 Tage später, die dritte 2 Wochen nach der zweiten, je nachdem der frische Nachwuchs befallen ist; bei trockenheißer Witterung wird noch eine vierte Spritzung im Spätsommer von Vorteil sein. Die insektentötende Pilzkrankheit durch *Entomophthora sphaerosperma* ist in den nörd-

¹⁾ Phytopathol. Vol. 19. 1919. p. 291.

²⁾ Journ. Econ. Entom. Vol. 13. 1920. p. 218.

³⁾ Journ. Econ. Entom. Vol. 13. 1920. p. 408.

lichen Distrikten ein wesentlicher Naturfaktor zur Einschränkung des Befalles.

Fenton und Hartzell¹⁾ ermittelten eingehend die Lebensgeschichte des Kartoffelblatthüpfers. Es überwintern die erwachsenen Zikaden, welche im Frühjahr bis Juni an Unkräutern (*Rumex crispus* usw.) zusagende Nahrung finden. Noch anfangs Juni wandern die Blatthüpfer auf früh gepflanzte Kartoffeln und beginnen mit der Eiablage. Eidauer 10—15 Tage, im Laboratorium etwa 7 Tage. Ein allgemeines Überwandern von Frühkartoffeln auf Spätkartoffeln findet im Juli statt. Im August ist die Hauptmasse der Blatthüpfer erwachsen. Eine Sommergeneration ist aber bereits im Juli entwickelt und legt Eier, aus denen im August—September noch eine 2. Brut hervorgeht. Diese Generation, sowie manche von der erst im August heranreifenden Brut, dauern erwachsen 11—12 Monate aus. Die also überwinternden Tiere legen erst im Frühjahre ihre Eier ab. Der Gesamtentwicklungsverlauf beansprucht etwa 10 Wochen bei der ersten Brut und über 1 Jahr bei der zweiten.

In Minnesota²⁾ (U. S. A.) haben Feldversuche gezeigt, daß mit „Nicofume“ und Seife unter gewöhnlichen Bedingungen nur 65% der Kartoffelblatthüpfer getötet werden können, während im Laboratorium eine Vernichtungsziffer von 99—100% gleichzeitig erreicht wurde. Das Problem der Bekämpfung scheint demnach nur noch in der Anwendungstechnik des zuverlässig wirksamen Mittels gelegen zu sein. Bleiarsenat-Bordeauxbrühe gegen den Kartoffelerdfloh ergab negative Resultate.

Nach Parrot und Olmstead³⁾ macht *Empoasca mali*, sonst hauptsächlich als Apfelfeind bekannt, sich neuestens in Amerika als Kartoffelschädling bemerkbar. Diese Blatthüpferart erscheint Anfang Juni auf dem Kartoffellaub, wo die Eiablage bereits an der jungen Pflanze erfolgt und bis Anfang Oktober fortgesetzt stattfindet, bis dann die Winterkälte die weitere Entwicklung hemmt. Das Vermehrungsmaximum des Schädlings fällt Ende Juli und ein zweitesmal Ende August bis Anfang September. Der stärkste Befall tritt von Mitte August bis Mitte September in Erscheinung. Larven und erwachsene Tiere verschiedener Bruten finden sich gleichzeitig vor. Ausgiebige Spritzungen mit Aufschwemmungen von Kaolinerde (china clay) unter Beigabe von Seife haben sich im Erfolg allen übrigen versuchten Mitteln als überlegen erwiesen.

Dieselben Autoren⁴⁾ haben den Effekt von *Empoasca mali* auf das Kartoffellaub in New York (U. S. A.) eingehend studiert. Durch das Anstechen und Saugen dieser Blatthüpferzikade entstehen kleine bräunliche Stellen an den Blattspitzen und Rändern, Erscheinungen, die im Verlaufe durch Umfang und Zahl der Blattflecken stärker hervortreten. Das Blattgewebe vertrocknet und sieht wie verbrannt aus; die Verfärbung greift von der Spitze zur Blattbasis über. Der Blattrand rollt sich nach oben der Länge nach auf und nur ein schmaler Längsstreifen in der Blattmitte bleibt grün. Stark befallene Blätter vertrocknen vom Rand her bis auf die Blattrippen und -stiele. Die Blattstiele selbst sind gebleicht und neigen zur Entblätterung. Der Schaden stellt sich nicht so sehr infolge des Saftentzuges beim Saugen

¹⁾ Journ. Econ. Entom. Vol. 13. 1920. p. 400.

²⁾ Ann. Rep. Agr. Exp. Stat. Univ. Minnesota, St. Paul. No. 27. 1918—1919 p. 45.

³⁾ New York. Exp. Stat. Geneva. Techn. Bull. 77. 1920. 18 pp. 5 pl.

⁴⁾ Journ. Econ. Entom. Vol. 13. 1920. p. 224.

der Insekten, als vielmehr infolge des beim Anstechen aus den Speicheldrüsen des Blatthüpfers übermittelten Giftes ein. Zur Abwehr des Schadens wurden verschiedene Spritzmittel geprüft: Kalkmilch (beeinträchtigt das Laub, haftet aber gut), Kaolinerdeaufschwemmung mit Seifenzusatz (60 Pfd. china clay auf 100 Gall. Wasser und 10 Pfd. Seife wird vom Regen leicht abgewaschen), Bordeauxbrühe (10 : 10 : 100) allein oder mit Zusatz von 6 Pfd. Bleiarsenat wirkt gut vorbeugend und mit dem Bleiarsenatzusatz sogar noch etwas besser, aber im allgemeinen nicht so gut wie die Erdaufschwemmung, wiewohl sie viel besser haftet. Während die unbehandelten Kontrollpflanzen im August—September rasch eingingen, waren an den gespritzten Pflanzen kaum Spuren von Schäden zu bemerken. 2 Spritzungen im August erwiesen sich in der Wirkung besser als 3 Spritzungen im Juli und eine vierte am 25. August.

Nach Russell und Morrison¹⁾ war in Wisconsin (U. S. A.) im Betriebsjahre 1918—1919 etwa $\frac{1}{3}$ des Kartoffelbaues der als „Spitzenbrand“ bekannten Schädigung durch die Zikade *Empoasca mali* zum Opfer gefallen. Zuerst tritt Vergilben, gewöhnlich an der Blattspitze beginnend, auf, das zuletzt in Bräunung und Einrollen der Blätter nach oben ausartet. Bordeauxbrühe (4 : 4 : 50), am besten mit Zusatz von Nikotinsulfat (1 : 1200), speziell gegen die Blattunterseiten, mittels fahrbarer Karrenspritzen unter einem Druck von 100—150 Pfd. verspritzt, schützt die Pflanzen vor starkem Befall. Ertragsteigerung auf das 2—3fache gegenüber der unbespritzten Versuchspartellen. Ein einziger Hautflügler wurde als nützlicher Eiparasit des Schädlings, desgleichen eine Pilzkrankheit sowohl bei den jungen wie bei den erwachsenen Blatthüpfen beobachtet.

6. Fliegen.

Molz²⁾ fand Ende September 1918 auf einem mit Pferdemist gedüngten Felde zahlreiche Kartoffeln, die unmittelbar unter der Schale stark zerfressen waren. Die Schale war an den Fraßstellen aufgesprungen und teilweise abgeblättert. Als Urheber der Beschädigungen wurden die etwa 1 cm langen Larven der Gartenhaarmücke (*Bibio hortulanus* L.) erkannt, die aber die offen liegenden Kartoffeln sofort verlassen und sich in den Boden eingewühlt hatten. Der Pferdemist besitzt für die weiblichen *Bibio*-Imagines eine besondere Anziehungskraft, da ein daneben liegender, keinen Stallmist erhalten hattender Schlag nur einen sehr mäßigen Befall aufgewiesen hat. Versuche im Laboratorium ergaben, daß die Larven sich unter angeschnittenen Kartoffeln ansammelten oder in verletzte Knollen eindringen, was im Einklang mit den Beobachtungen im Felde steht, nach denen die Larven nur solche Kartoffelknollen angehen, die durch stellenweises Platzen der Schalen oder in anderer Weise beschädigt sind. Nach diesen Beobachtungen könnten also geschnittene Kartoffeln zum Ködern der Larven benützt werden. Da aber das Auflesen der Larven unter derartigen Ködern im Wirtschaftsbetrieb zu umständlich ist, hat Molz Kartoffelschalen 2 Std. in eine 1proz. warme Lösung von arseniger Säure eingelegt und dann in eine mit Erde und Larven beschickte Schale gegeben. Hier waren dann alle Larven tot, während auf unbehandelten Kartoffelschalen die meisten Tiere am Leben blieben. Derartig vergiftete Kartoffel-

¹⁾ Ann. Rep. Wisconsin Agric. Exp. Stat. 1918—1919. Madison. Bull. 319. 1920.

²⁾ Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 7. 1920. S. 92. 3 Abb.

schalen können daher als Giftköder für Bibiolarven benützt werden. Als charakteristisch, in der Literatur nicht angegebenes Merkmal über das Auslesen der Larven ist zu beachten, daß sich am Hinterende vier dornenartige Borsten befinden. Die Stigmenflecke sind rotbraun umrandet und deutlich konzentrisch liniert. Besonders groß sind die beiden Stigmenflecke des letzten Segmentes. Auf jedem Segment stehen einige kürzere oder längere Borsten, die auf dem Rücken in einer Querreihe, auf dem Bauche in zwei Querreihen angeordnet sind. Auf der Seite eines jeden Segmentes befindet sich eine große, auch mit unbewaffnetem Auge deutlich sichtbare Borste.

Gemmill¹⁾ bemerkt zu den Ausführungen von Kleine über die Getreideblumenfliege (*Hylemyia coarctata*), daß die Eiablage dieses Schädlings vorzugsweise in den Brachböden und an Wurzelfrüchte, besonders an Kartoffeln, erfolgt. In Schottland seien die Schäden durch die Getreideblumenfliege enorm und augenscheinlich in der Weiterverbreitung begriffen.

D. Pflanzenschutzmittel.

Schlumberger²⁾ bespricht den Kartoffelbau und die hier angewendeten Pflanzenschutzmittel, von denen hier in Frage kommen: 1. Behandlung der Ernte bzw. des Pflanzgutes durch Beizen, Bestreuen, Vergasen usw. Alle bisher angewendeten Mittel haben nicht so sicher und zuverlässig gewirkt, daß sie mit gutem Gewissen empfohlen werden könnten. 2. Boden-desinfektion. Hier spielen Kalk und Schwefel die Hauptrolle. Die Verwendung künstlicher Düngemittel fördert das Wachstum der Pflanzen, kräftigt sie und macht sie dadurch vielfach gleichzeitig gegen eine ganze Reihe von Pflanzenkrankheiten widerstandsfähig, während die Anwendung von Mitteln zur Abtötung von Pilzen, Bakterien oder tierischen Schädlingen im Boden (Kupferbrühen, Karbolium, Lohsol) die Krankheitserreger zwar häufig abtötet, aber gleichzeitig chemische Umsetzungen im Boden (besonders durch Abtötung der Bodenbakterien) hervorruft, die auf das Pflanzenwachstum im allgemeinen ungünstig einwirken. 3. Bespritzen bzw. Bestäuben der erkrankten Kulturen während der Vegetationszeit. Hier hat eigentlich nur die Bekämpfung der *Phytophthora*-Krautfäule Bedeutung, wofür die Kupferkalkbrühen wohl die ältesten Pflanzenschutzmittel sind. Die geringe Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mag zum großen Teil in der Unbrauchbarkeit und Unrentabilität der Mittel, in den besonderen Verhältnissen des Kartoffelbaues, zum Teil aber auch am Landwirt selbst liegen, der naturgemäß sich gegen die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, die nicht augenfällig wirken, sträubt.

Grosser³⁾ hebt hervor, daß die mittels Erlaß des preußischen Landwirtschaftsministeriums befürwortete Bespritzung mit Kupferkalkbrühe als Vorbeugungsmittel gegen die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) sehr wertvoll ist und bei 2—3maliger Anwendung einen ziemlich sicheren Schutz bietet. Bisher scheiterte aber diese Bespritzung meist an den hohen Kosten im Verhältnis zum Wert der Kartoffeln, so daß sie nur ausnahmsweise angewendet worden und auf Gegenden, wo die Krankheit sehr häufig auftritt, beschränkt geblieben ist. Als Ersatzmittel für Kupferkalkbrühe kommt das Peroxid in Betracht.

¹⁾ Nature. Vol. 106. 1920. No. 2657. p. 148.

²⁾ D. landw. Presse. Jahrg. 47. 1920. S. 153.

³⁾ Zeitschr. d. Landw.-Kamm. f. d. Prov. Schles. Jahrg. 24. 1920. S. 516.

Nach den Versuchen von **Haselhoff**¹⁾ haben Bespritzungen von Kartoffelpflanzen mit 1proz. Kupferkalkbrühe (innerhalb 18 Tagen zweimal) zur Bekämpfung der *Phytophthora infestans* auf die Entwicklung der Kartoffeln keinen Einfluß gehabt, ebenso auch wie der Gesundheitszustand der Kartoffeln unbeeinflußt geblieben ist. Aus dem einjährigen Versuch werden keine Folgerungen gezogen, es soll aber betont werden, daß die Erfahrungen über die Wirkung des Bespritzens der Kartoffelpflanze noch nicht so sichergestellt sind, daß dieses Verfahren den Landwirten allgemein zur Anwendung empfohlen werden kann, ganz abgesehen davon, daß auch die praktische Durchführung Schwierigkeiten begegnet. Das beste Vorbeugungsmittel gegen die Erkrankung ist die Auswahl der für die klimatischen und Bodenverhältnisse des Anbauortes richtigen Kartoffelsorte, wobei diejenige besonders zu berücksichtigen ist, die sich gegen Krankheiten sehr widerstandsfähig erweist.

Frank²⁾ bringt eine populäre Darstellung über die Krautfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*) mit Angabe der bekannten Abwehrmaßnahmen. Darunter werden für die Verhältnisse von West-Washington empfohlen: gesundes Saatgut und 1—2 Spritzungen mit Bordeauxbrühe (4 : 4 : 50) zu Beginn und Mitte September.

Bisby und Tolass³⁾ fassen das Ergebnis ihrer mehrjährigen Spritzversuche mit Bordeauxbrühe gegen Krautfäule der Kartoffel in Übereinstimmung mit den verschiedenen Substationen der Versuchsstation in Minnesota (U. S. A.) und laut Zeugnis freiwilliger Versuchsansteller im feldmäßigen Betriebe dahin zusammen, daß infolge des Spritzens eine Ertragssteigerung (bei gelungener Unterdrückung der Pilzkrankheit) von mehr als 30 bush. per acre für späte Sorten, und von ungefähr 27 bush. für frühe Sorten zu erreichen ist. Die am meisten zusagende Formel für die Spritzbrühe ist 5 : 5 : 50. Für den Großbetrieb ist nur die Selbstbereitung der Bordeauxbrühe wegen der geringen Kosten empfehlenswert. **Buttler**⁴⁾ in New Hampshire hingegen, der sich eingehend mit dem Kostenaufwand des Spritzens der Kartoffel gegen Krautfäule mit Bordeauxbrühe im Vergleich zu dem erzielten Reingewinn befaßt hat, empfiehlt eine Brühe von der Formel 8 : 4 : 50 alle 14 Tage wiederholt angewendet, als besser wie eine wöchentlich wiederholte Spritzung mit Brühen von der Formel 4 : 4 : 50 oder 4:2:50.

Buttler⁵⁾ versuchte auch die Minimalmenge von Kupfer zu ermitteln, welche zur Bekämpfung der Krautfäule der Kartoffel praktisch eben noch ausreicht und ebenso die Frage zu klären, ob die Häufigkeit der wiederholten Bespritzungen auf die erforderliche Kupfermenge von Einfluß ist. Die pro acre jährlich erforderliche Kupfermenge zur Bekämpfung der Pilzkrankheit durch *Phytophthora infestans* schätzt man auf 24—26 Pfd. 1proz. Bordeauxbrühe nach der Formel 1 : 0,5 ist wirksamer als die Brühe nach der Formel 1 : 1,2proz. Brühe; 1 : 0,5 alle 14 Tage angewendet, ist überlegen in der Wirkung den wöchentlichen Spritzungen mit 1proz. Brühen (1 : 0,5 bzw. 1 : 1). Die an Kupfer reichere Brühe erwies sich vorteilhafter. Hinsichtlich der Schutzwirkung gegen den Pilz ist nicht so sehr die Beziehung

¹⁾ D. Landw. Presse. Jahrg. 47. 1920. S. 290.

²⁾ Washington Stat. West. Wash. Stat. Monthl. Bull. 8. 1920. p. 124. 1 Fig.

³⁾ Minnesota Stat. Bull. 192. 1920. p. 4. 4 Fig. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 44. 1920. p. 245.

⁴⁾ New Hampshire Stat. Circ. 22. 1920. p. 3. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 44. 1920. p. 245.

⁵⁾ Phytopathol. Vol. 10. 1920. p. 298.

zwischen Konzentration und Giftigkeit als vielmehr der Zusammenhang zwischen Zusammensetzung und Haftfähigkeit bei der Bordeauxbrühe von Belang.

Butler und Smith¹⁾ beschäftigten sich mit der relativen Haftfähigkeit verschiedener Kupferbrühen auf *Coleus* pflanzen, welche 48 Std. nach der Bespritzung dem Regen ausgesetzt wurden. Neutrale und alkalische Burgunderbrühen hafteten besser wie Bordeauxbrühe, die alkalische Burgunderbrühe besser wie die neutrale. Die Haftfähigkeit der Bordeauxbrühe variiert sehr nach den verschiedenen Bereitungsvorschriften, während die Temperatur des Wassers, mit dem die Brühe bereitet wird, von geringem Einfluß ist. Kupferazetat haftet besser als Bordeauxbrühe; Zusatz von Eisensulfat zur Bordeauxbrühe verringert die Haftfähigkeit beträchtlich. Zusatz von Parisergrün oder Natriumarsenat verändert das Haftvermögen nicht, Bleiarsenatzusatz steigert es ein wenig. Kaseinzusatz zur Bordeauxbrühe beeinflußt das Haftvermögen nicht, Gelatinezusatz jedoch steigert dieses sowohl bei normalen als auch bei basischem Kupferazetat. Kupferammonsulfat haftet besser als „Johnsons mixture“. Das Arsenkupfermittel „Pyrox“ besitzt ein gewisses Haftvermögen, das aber nachsteht einer 1proz. Bordeauxbrühe mit $\frac{1}{2}\%$ Bleiarsenatzusatz.

Fields und Elliott²⁾ haben sich mit der Frage nach der besten Bereitungsmethode der Kupferkalkbrühe und dem Einfluß der Wasserbeschaffenheit auf die Qualität der Spritzbrühe eingehend beschäftigt. Der beste Vorgang bei der Bordeauxbrühenbereitung ist demnach das Eingießen einer sehr verdünnten Kupfersulfatlösung in eine starke oder dickliche Kalkmilch. Alte Kupferkalkbrühemischung zu verspritzen ist nicht empfehlenswert. Die getrennten Stammlösungen sind zwar bei geeigneter Aufbewahrung längere Zeit haltbar, sollen aber stets erst unmittelbar vor Gebrauch vermischt werden. Der Härtegrad des Wassers hat für die Sedimentierung (Absetzen der Ausfällung) auch bei Arsenzusätzen keinen nennenswerten Einfluß, hingegen sollte schlammiges Wasser niemals verwendet werden.

Rankin³⁾ erörtert die bedeutsamen Faktoren bei der Kartoffelspritzung gegen Früh- und Spätfäule, sowie gegen Spitzenbrand, Krankheitserscheinungen, deren Schadensumfang in weitem Maße von den Witterungsverhältnissen im Juli—August bestimmt wird. Bordeauxbrühen nach der Formel 4 : 4 : 50 oder 5 : 5 : 50 werden als die empfehlenswertesten bezeichnet; die letztere Formel wird für zweimal so wirksam gehalten, wie die erstere. Stärkere Brühen bedeuten Verschwendung. Die Brühe wirkt, sobald sie antrocknet. Der nächst wichtige Faktor ist die Zeit der Bespritzung im Hinblick auf die Regenperioden, speziell in jenem Entwicklungsstadium der Pflanze, wo die Spätfäule ihre schwersten Schäden verursacht. Auf die Wichtigkeit der Bespritzung des Kartoffellaubes mit Kupfermitteln⁴⁾ gegen die Krautfäule wird besonders hinsichtlich der Witterungsungunst (große Sonnenhitze in Abwechslung mit häufigen Gewitterregen) hingewiesen. Es ist die Bereitung einer 2proz. Kupferkalkbrühe beschrieben und wird ausdrücklich hervorgehoben, daß die Blätter beiderseits bespritzt werden sollen. Man spritzt morgens oder abends (bei Sonnenuntergang) mit feiner

¹⁾ Arkansas Stat. Bull. 172. 1920. p. 3. 1 Fig.

²⁾ Phytopathol. Vol. 9. 1919. p. 431.

³⁾ Quebec Soc. Protect. Plants Ann. Rep. Bd. 11. 1918/1919. p. 49. Nach Exp. Stat. Rec. Vol. 44. 1920. p. 51.

⁴⁾ La Terre Vaud. T. 12. 1920. p. 277.

Zerstäubung und unter starkem Druck. Pro ha Feldfläche sind 8—10 hl Spritzflüssigkeit nötig.

Mond, Heberlein und Ramsay¹⁾ beschäftigten sich mit dem Chemismus der Burgunderbrühe (Kupfersodabrühe) und der Mischbarkeit der verschiedenen Pilz- und Tiergifte. Eine übersichtliche Tabelle und ein Diagramm (nach Art des bekannten Düngerpolygons) veranschaulichen, wie diese Pflanzenschutzmittel untereinander kombiniert werden können und welche Verbindungen ausgeschlossen sind.

Cook²⁾ hat sich eingehend mit den sogenannten „Pickering“-brühen befaßt, Kupferspritzmitteln, welche mit einem geringeren Kupfersulfatgehalt in England seit 1908 bekannt sind und hauptsächlich der steigenden Preise für Kupfervitriol wegen jedenfalls beachtenswert wären; ihr Kupfergehalt ist in Form von basischem Kupfersulfat vorhanden. Die Ermittlungen erstrecken sich auf 3 Versuchsperioden und hauptsächlich auf verschiedene Formeln für Pickeringbrühen zwischen:

- a) Kupfersulfat zu Kalk 6 : 1 mit 0,70% Kupfersulfat
 b) „ „ „ 5 : 1 „ 0,06% „

im Vergleich zur Standard-Kupferkalkbrühe aus Kupfervitriol und Kalk zu gleichen Teilen mit 0,75—1,25% Kupfersulfat. Pickeringbrühen mit 0,6—0,7% Kupfersulfat haben sich zur Bekämpfung der Pilzkrankheiten an Kartoffeln ebenso bewährt wie 1proz. Bordeauxbrühe. Pickeringbrühen unter 0,6% Kupfersulfat waren weniger wirksam. Nach Bordeauxbrühe sowohl als auch nach der stärkeren Pickeringbrühe war eine beträchtliche Steigerung im Knollenertrag festzustellen. Die Haftfähigkeit der Pickeringbrühe variiert mit der Blattbeschaffenheit des bespritzten Laubes; an Kartoffellaub war sie ebenso gut wie die der Bordeauxbrühe, an Apfelblättern etwas höher, an Weinlaub geringer. Für zartes Laub ist Pickeringbrühe nicht zu empfehlen, da in Virginia und New-Jersey an Apfel- und Weinlaub Verbrennungen zu beobachten waren. Bariumhydratwasser (an Stelle von Kalk), nach Art der Pickeringbrühe mit 0,7% Kupfersulfat kombiniert, hat sich als sehr gutes Fungizid bei Kartoffel erwiesen; mit 0,6% Kupfersulfatgehalt werden auch an Apfellaub keine Schäden verursacht. Praktisch war nach Pickeringbrühe und nach der Vergleich-Kupferkalkbrühe auf den bespritzten Blättern der gleiche Prozentgehalt an Kupfer vorhanden. Aus den Versuchen geht hervor, daß in besonderen Fällen Brühen mit geringerem Kupfersulfatgehalt dieselben Dienste tun als die kostspieligere Bordeauxbrühe mit der bisher üblichen Formel.

Fernald und Bourne³⁾ haben 1919 Spritzversuche an Kartoffel mit verschiedenen Marken von Bleiarsenat und Magnesiumarsenat in Verbindung mit Bordeauxbrühe fortgesetzt und halten auf Grund ihrer Erfahrungen die genannten Präparate für gleich zweckentsprechend nur mit dem Unterschied, daß Kalkarsenat in der Verwendung billiger zu stehen kommt als die beiden anderen Arsenmittel. Desgleichen meint Leopold⁴⁾, daß als Spritzmittel gegen laubfressende Schadinsekten auf Kartoffeln Kalk-

¹⁾ Journ. Chem. Soc. T. 115/116. p. 908. London 1919. — Ramsay Agric. Gaz., New S. Wales. Vol. 30. Sydney 1919. p. 428. Nach Agrartechn. Rundsch. Bd. 11. 1920. S. 141.

²⁾ U. S. Dep. Agr. Bull. 866. Washington D. C. 1920. 47 pp. 2 plat. 1 Fig.

³⁾ Ann. Rep. Massachus. Agric. Exp. Stat. Amherst. No. 32. 1920. p. 31.

⁴⁾ Ann. Rep. Quebec. Soc. Prot. Plants, Insects u. Fung. Dis. No. 12. 1919—20. 1920. p. 48. Nach Rev. Appl. Entom. T. 9. 1921. p. 199.

arsenat mit Kalkzusatz (5 Pfd. auf 40 Gall. Wasser) dem üblichen Parisergrün vorzuziehen sei.

Leiby¹⁾ detailliert die Ergebnisse fünfjähriger Spritzversuche (1913 bis 1918) bei Kartoffelpflanzen gegen Koloradokäfer, Erdfloh und *Empoasca mali*. Bei viermaligen Spritzen über Sommer mit Bordeauxbrühe und Bleiarsenat wurde eine Ertragsteigerung von 50 bush. pro acre erreicht. Die Spritzungen haben das erstmal einzusetzen, wenn die Pflanzen 10—18 cm hoch sind bzw. noch früher, wenn die Käfer früher auftreten. Ein konstanter Spritzbelag auf den Blättern ist der beste Schutz gegen die Herbstfäule bei Frühkartoffeln.

Als Ergebnis zweijähriger Spritzversuche zum Schutz der Frühkartoffel teilt Leiby²⁾ ferner mit, daß mindestens dreimal gespritzt werden soll und die erste Spritzung vorzunehmen ist, wenn die Eier des Koloradokäfers, der als Hauptschädling gilt, ausschlüpfen. Stäuben mit Bleiarsenat und Kalkpulver (1 : 6) oder Kalkarsenat mit Kalk (1 : 8) tötet zwar den Käfer, schützt aber nicht gegen die Krautfäule.

Nach Fluke³⁾ ergab Bordeauxbrühe mit Zinkarsenat gegen Spitzenbrand durch die Blatthüpfzikade *Empoasca mali* auf Kartoffeln verspritzt bessere Erfolge als Nikotin (Black leaf 40) und scheint eine entschieden abschreckende Wirkung auf den Schädling auszuüben.

Wie Britton und Zappe⁴⁾ berichten, hat sich von verschiedenen Spritzmitteln, welche zur Bekämpfung der Kartoffelblattlaus geprüft wurden, Petroleumemulsion (aus 3 Gall. Petroleum, 40% Seife und Wasserrest zu 50 Gall.) sehr wirksam gezeigt. Nikotinseifenlösung ist ebenfalls vorzüglich, aber doppelt so teuer und schwerer beschaffbar.

Russell⁵⁾ kommt bei seinen Versuchen über Bodensterilisation zu dem Ergebnis, daß Chlorpikrin gegen Nematoden und Drahtwürmer sich bestens bewährte, für die Pflanzen bei richtiger Anwendung harmlos, aber immerhin sehr gefährlich zu handhaben ist. Toluol und Schwefelkohlenstoff sind unzuverlässig. Karbolsäure erwies sich nicht so wirksam wie die dampfförmigen Mittel, erscheint aber bei Anwendung im großen am meisten zu entsprechen. Man rechnet 1 Gallone Kresolsäure (flüssige Karbolsäure) auf 40 Gallonen Wasser für 9—18 Quadratyard (etwa 3,5 l auf 140 l Wasser pro 7—14 m²) und bewässert nach der Anwendung reichlich. Bei schweren Böden empfiehlt sich die Anwendung ins tief umgestochene Erdreich in zwei Gaben im Zeitzwischenraum von 14 Tagen hintereinander. Das Bepflanzen ist erst nach Ablauf eines Monats zu empfehlen.

¹⁾ Bull. N. Carolina Dep. Agric. Raleigh. No. 11. 1919. 38 p.

²⁾ N. Carolina Agr. Extens. Serv. Raleigh. Extens. Circ. 103. 1920. 14 p. 6 Fig.

³⁾ Journ. Econ. Entom. 1919. Vol. 12. p. 256.

⁴⁾ Connectic. Agr. Exp. Stat. Bull. 211. 1919. p. 294.

⁵⁾ Journ. Roy. Horti. Soc. London. Vol. 14. 1920. p. 237.

Referate.

Linsbauer, L., Tätigkeitsbericht des botanischen Versuchslaboratoriums und des Laboratoriums für Pflanzenkrankheiten an der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg über das Schuljahr 1916/17. (Progr. u. Jahresber. S. 121—130.)

Schäden an Obstbäumen und beerentragenden Sträuchern: *Contarinia pyrivora* (Birngallmücke) trat in den Gärten um Wien sehr stark auf, ein großer Teil der Früchte fiel unter Bildung schwarzer Flecken zu Boden. Bisher fehlt es an einer energischen Bekämpfungsaktion. Eine Durchlöcherung der Birnblattspreiten muß noch weiter studiert werden, da sie nicht immer auf Frost zurückführbar ist. — An *Juglans regia* traten schon lange auf: die holzige Hülle war stellenweise unterbrochen, indem einzelne Teile der harten Schale gegenüber dem umgebenden Steinkern eingesenkt waren, oder es traten an Stelle des geschlossenen Steinkerns Stellen von dünnerer Beschaffenheit auf, so daß sie oft nur eine Art Haut um die Samen bildeten. Auf dieser saßen dann inselförmige Gruppen von dickeren und härteren Schalenstücken von mehr oder minder normalem Aussehen. Die Frucht sieht wie durchlöchert aus. Die Ursachen sind Ernährungsursachen. Auf *Ribes rubrum* traten Hexenbesen auf, deren Ursache bisher fraglich ist; ein Mikroorganismus wurde nicht gefunden. — Die Edelkastanie der Wiener Umgebung leidet immer mehr durch *Phyllosticta maculiformis* Sacc.

Matouschek (Wien).

Hartmann, Johannes, Schädlinge des Kernobstes. 2. Aufl. (Lehrmeister-Bücherei. Nr. 150—153.) Kl. 8°. 71 S. 2 Farbentaf. u. 38 Textabbild. Leipzig (Hachmeister & Thal) o. J. Brosch. 4,80 M.

Eine gemeinfaßliche, knappe, für die Praxis geschriebene Darstellung der häufigeren tierischen Schädlinge der Apfel- und Birnbäume, geordnet nach den geschädigten Pflanzenteilen, wodurch die Bestimmung der betreffenden Tiere erleichtert wird. Demnach zerfällt das Büchlein in folgende Abschnitte:

A. Knospen, Blüten oder junge Triebe geschädigt: a) Durch 16füßige Wickler- oder Mottenräupchen, b) durch 10füßige Spannerläupchen, c) durch fußlose, madenähnliche Käferlarven. B. Die Früchte geschädigt: a) Durch Säugetiere und Vogel, b) durch Wespen, Hornissen, Ohrwürmer, c) durch 16füßige Schmetterlingsr äupchen, d) durch fußlose, aber mit deutlichem Kopf versehene Käferlarven, e) durch 20füßige Sägewespenlarven, f) durch fuß- und kopflose Mückenlarven. C. die Blätter geschädigt: a) Durch 8füßige Raupen in Gespinsten, b) durch 10- oder 16füßige Schmetterlingsraupen, c) durch Käfer- oder Käferlarven, d) Skelettierfraß, e) Minierfraß, f) Schaden durch Saugen kleiner Insekten. D. Der Holzkörper geschädigt: a) Durch Säugetiere, Hasen und Kaninchen, b) durch 16füßige Schmetterlingsraupen, c) durch 6füßige oder fußlose Käferlarven, d) durch Saugen kleiner Tiere. E. Die Wurzel geschädigt.

Die beigegebenen, gut ausgeführten Tafeln und Textabbildungen erhöhen die praktische Brauchbarkeit des Werkchens wesentlich, so daß dasselbe empfohlen werden kann.

Redaktion.

Lüstner, G., Die wichtigsten Feinde und Krankheiten der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. kl. 8°. VIII + 177 S. Stuttgart (E. Ulmer) 1919. 4 M.

Ein sehr brauchbares Büchlein. Der Weinstock wurde mit Absicht nicht aufgenommen. Wenn auch nicht alle Krankheiten aufgenommen wurden, so ist zu bedenken, daß lokalweise wohl die eine oder andere stärker auftritt, in anderen Gegenden aber fehlt. Die vielen sehr guten Originalbilder zieren den Wegweiser.
M a t o u s c h e k (Wien).

Maanedlige Oversigter over Sygdomme hos Haveplanterne fra Statens plantepatologiske Forsøg. 29.—35. Oktober—April 1920. s. l. 1920.

Während die früher besprochenen Übersichten die Krankheiten der Getreide- und Futterpflanzen im Jahre 1920 behandeln, sind hier diejenigen der Obstbäume und -sträucher angeführt; die Verf. sind auch E. Ferdinandsen und Sofie Rostrup in Lyngby und in Kopenhagen.

Redaktion.

Kulisch, Kampf gegen Schädlinge und Krankheiten der Obstbäume und Beerenobststräucher und etwaige gesetzliche Maßnahmen hierfür. (Dtsch. Obstbauzeitg. Bd. 65. 1919. S. 210—216.)

Im Hinblick auf die große Bedeutung des Obstbaues hält Verf. zur Sicherung desselben für besonders dringlich:

1. Ein Zwang kann nur befürwortet werden, wenn eine bestimmte Bekämpfungsart als allgemein durchführbar und wirtschaftlich lohnend anerkannt ist und ihr Erfolg von der ganz allgemeinen Anwendung wesentlich abhängt. Zu prüfen ist dabei, ob ein solcher Zwang durch Reichsgesetz oder die der Gliedstaaten zu regeln ist. Vor allgemeiner Anordnung eines Bekämpfungsverfahrens sind die wirtschaftlichen Voraussetzungen und betriebswirtschaftlichen Folgen genau zu prüfen und die Beschaffung der erforderlichen Apparate und Geräte ist den Kleinbesitzern durch gemeinschaftliche Maßnahmen zu erleichtern.

2. Zur Förderung sachgemäßer Krankheits- und Schädlingsbekämpfung sind folgende Maßnahmen zu erwägen: a) Berücksichtigung der Sortenwiderstandsfähigkeit vor der Sortenwahl und Gewinnung widerstandsfähiger Sorten durch Züchtungsmaßregeln. b) Großzügige Förderung der Kenntnisse von den Krankheiten und Schädlingen und deren Bekämpfung. Baldigste Einrichtung von Lehrgängen, durch welche fortlaufend die neueren praktischen Erfahrungen und Forschungsergebnisse zugänglich gemacht werden. c) Bessere Versorgung mit Chemikalien unter Vermeidung von Sonderzubereitungen und unnötigem Zwischenhandel. Prüfung der Ersatz- und Streckungsmittel für Kupfervitriol auf deren Verwendbarkeit. Erleichterung des Verkehrs mit Giften durch genossenschaftlichen Bezug, die Versorgung des Obstbaues mit brauchbaren, nicht zu teuren Apparaten für Kleinbetrieb und Beschaffung derselben durch Massenherstellung.

3. Schaffung eines Ausschusses für Schädlingsbekämpfung.

Redaktion.

Kühl, Hugo, Kolloidaler Schwefel zur Bekämpfung der Erysiphaceen (echten Meltauarten). (Die Gartenwelt. Bd. 24. 1920. S. 16—18.)

Die Bekämpfung des Meltaues durch Schwefel kommt nur im Obst-, Wein- und Gartenbau in Betracht. Seither wurde dazu gemahlener und gefällter Schwefel verwendet, wobei eine besondere Feinheitprüfung des Schwefel-

fels notwendig war, da seine Wirksamkeit von seiner feinen Verteilung auf dem Blattgewebe abhängt.

Verf. benutzte kolloidalen Schwefel in der Gelform, wie ihn die Firma E. de Haen, chemische Fabrik, Seelze bei Hannover herstellt. Dieser kolloidale Schwefel, am besten in Wasser als Suspension verteilt, und auf die Blätter gespritzt, wurde auch bei stärkstem Regenwetter nicht abgewaschen. Diese Methode ermöglicht eine genaue Dosierung der Schwefelmenge und gleichzeitig eine Ersparnis an Material. Die Wirkung des so fein verteilten Schwefels ist intensiver als die gemahlene Schwefels, allerdings auch die Gefahr einer Blattverbrennung größer.

Im Laboratoriumsversuch ergab sich für die fungizide Wirkung des so verteilten Schwefels bei Trauben, die von *Oidium Tuckeri* befallen waren, als Minimum eine einmalige Behandlung mit einer Suspension von $0,5/1000$; bei dem amerikanischen Meltau auf Stachelbeeren sowie bei dem Rosenmeltau, *Sphaerotheca pannosa*, erwies sich eine mehrmalige Anwendung der gleichen Suspension als notwendig. Bei dem Hauschwamm, *Merulius lacrymans*, versagte diese Methode dagegen vollkommen.

Im Freien angestellte Versuche zeitigten bis auf *Oidium*, das nicht geprüft werden konnte, das gleiche Ergebnis. Griebmann (Halle).

Laske, Über die Bekämpfung einiger Obstbaumschädlinge während der Ruhezeit der Bäume. (Zeitschr. d. Landw. Kam. f. d. Prov. Schles. H. 46. 1919. S. 964—965.)

Bei der Schorfkrankheit bringen fast nur die Blätter und Triebe die Krankheitskeime ins kommende Jahr, daher sind gründlich zu vernichten die kranken, noch an den Zweigen befindlichen, die auf dem Erdboden liegenden Blätter und auch die mit Grind behafteten Trieb- und Zweigspitzen. Beim oder gleich nach dem Laubfall hat die Bekämpfung der Monilia-, Schorf- und Hexenbesenkrankheit einzusetzen: man entferne die am Baume herabhängenden Fruchtmumien der *Monilia* und die vom Pilze abgetöteten vertrockneten Zweige. — Bei der Hexenbesenbildung schneide man den befallenen Zweig bis auf den vorjährigen Trieb zurück. — Stets beseitige man die Angriffspunkte für Sporen schädlicher Pilze: Löcher, Risse, Spalten.

Matouschek (Wien).

Lindinger, Leonhard, Die Belästigung der Obsteinfuhr durch die San-José-Schildlaus-Gesetzgebung vom wissenschaftlichen Standpunkt aus. (Sond.-Abdr. a. Der Obstwert. 1920. Nr. 10.) 4^o. 2 S. Hamburg 1920.

Während gegen das Einfuhrverbot von Obstpflanzen nach Deutschland aus Ländern, in denen das Vorhandensein der San-José-Schildlaus, *Aspidiotus perniciosus* Comst., festgestellt ist, vorläufig wenigstens, keine Einwände zu erheben sind, sind solche gegen die Einfuhrbeschränkungen des Obstes aus den betreffenden Ländern nach Ansicht des Verf. sehr begründet. Einmal findet die Untersuchung des einzuführenden Obstes nur in bestimmten Prozentverhältnissen statt und die Auswahl des zu untersuchenden Prozentsatzes geschieht auf gut Glück hin, auch wird nur auf gewisse, in den Vorjahren mit dem Schädling stark behaftete Marken besonders geachtet, obgleich diese Marken sich beliebig anbringen und ändern lassen.

Es besteht daher keine Sicherheit, von *Aspidiotus* besetzte Äpfel von der Einfuhr auszuschließen, und tatsächlich sind in Hamburg und Wandsbek mehrfach Früchte mit den San-José-Läusen angetroffen worden. Trotzdem ist aber bisher die Laus noch nicht auf Obstbäume übergegangen und Verf. sagt mit voller Überzeugung, daß bis heute keine wissenschaftliche Feststellung der San-José-Schildlaus in lebenden Tieren von einem Freilandgewächs vorliegt; auch Reh vertritt diese Ansicht. Andere Schildlausarten haben sich in Deutschland nicht ansässig gemacht, trotz des mit ihnen besetzten, eingeführten Obstes.

Verf. ist ein Gegner der Annahme, daß möglicherweise die beweglichen Larven der San-José-Schildlaus gewisse Wegestrecken zurücklegen und sich so verbreiten können. Er führt aus, daß die Schildlauslarven je nach der Art der Zugehörigkeit zu verschiedenen Unterfamilien sich verschieden verhalten. So wandern die freie Beweglichkeit besitzenden Orthoziinen-Larven bei Nahrungsmangel ohne weiteres auf eine andere Wirtspflanze, wogegen die zur Unterfamilie der Diaspinen gehörigen *Aspidiotus*-larven die einmal besetzte Stelle nicht mehr verlassen. Wird z. B. die Schale eines damit besetzten Apfels mit den daraufsitzen den Läusen fortgeworfen, so wechseln bei zunehmender Austrocknung letztere nicht den Ort, sondern bilden sich zum 2. Stadium um und dieses wieder zum 3., dem geschlechtsreifen Tier, das im Falle des Austrocknens unter günstigen Bedingungen ebenfalls notreif wird und Larven hervorbringen kann, die aber den Mutter schild nicht mehr verlassen können, da sie infolge der Notreife geschwächt sind.

Verf. hält es daher für seine Pflicht, darauf hinzuweisen, „daß die bisher gehandhabte Untersuchung die Einfuhr besetzten Obstes nicht hindern kann, daß eine Einschleppung des Schädling s durch Obst den Befall weder von Fruchtbäumen, noch von anderen Pflanzen zur Folge gehabt hat, daß die ganze Untersuchung also unnötig, außerdem unlogisch ist und den Handel zwecklos schädigt. Redaktion.

Molz, E., Neue Wege zur Hebung des deutschen Obstbaues. (Sond.-Abdr. a. Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. 1920.) 8°. 7 S. Berlin 1920.

Zur Hebung des Obstbaues empfiehlt Verf. in erster Linie Beschäftigung mit den die Fruchtbarkeit der Obstbäume bedingenden Faktoren und neue Bahnen für die Schädlingsbekämpfung.

Bezüglich der letzteren ist er der Ansicht, daß die direkten Methoden der Bekämpfung durchaus nicht ausreichen, um zu allseitig befriedigenden Resultaten zu kommen, und daß daher die Auswahl und Züchtung widerstandsfähiger Sorten wirkungsvoller sind. Nur in der planmäßigen Züchtung ertragsreicher und zugleich gegen Schädlinge widerstandsfähiger Sorten ist der Weg zu suchen, der zum Erfolg führt.

Um dies zu erreichen, sind durch weit ausholende Umfragen die allgemein und örtlich ertragsreichsten Obstsorten und deren Widerstandsfähigkeit gegenüber den wichtigsten Schädlingen zu ermitteln und auf Grund derselben ist eine Monographie der in Deutschland angebauten Obstsorten zu schaffen, die eine wertvolle Unterlage auch für die Züchtung auf Widerstandsfähigkeit bilden würde.

Bei der Immunitätszüchtung ist zu berücksichtigen, daß durch Mutation oder vegetative Aufspaltung oder auch durch langanhaltende, gleichbleibende äußere Einflüsse gewisse wertvolle Eigenschaften entstanden sein können. Die Möglichkeit ist aber auch gegeben, daß eine anfänglich beim Entstehen einer Sorte vorhandene Immunität sich in einer oder der anderen vegetativen Linie erhalten und noch verstärkt hat, während dieselbe Sorte allgemein als wenig widerstandsfähig gilt. Da, je älter und verbreiteter eine Sorte ist, desto eher abweichende Linien zu erwarten sind, so wäre eine fachmännische Sichtung aller wertvollen Sorten in dieser Hinsicht äußerst wertvoll, weil auf dem Wege der Veredlungszüchtung der Wert der Sorten auch bezüglich der Widerstandsfähigkeit gesteigert werden könnte.

Eine dringliche Forderung wäre ferner die Anlage von Sortenmuttergärten in klimatisch wesentlich verschiedenen Gegenden Deutschlands, die mit den wertvollsten, durch Veredlungszüchtung erhaltenen Linien unserer besten Obstsorten zu bepflanzen wären und die auch als Schnittgärten für Abgabe von Edelreisern zum Umpfropfen aller unfruchtbaren und leicht anfälligen Bäume des umliegenden Bezirks dienen müßten.

Pfropfreiser sind nur von Bäumen zu gewinnen, die durch jährliche reichliche Ernte gesunder Früchte ihre Widerstandsfähigkeit und Fruchtbarkeit erwiesen haben; sie sind nur unmittelbar über Fruchtholz zu schneiden.

Unter Beachtung der Grundsätze der Immunitätszüchtung sind ferner durch Bastardierung neue ertragsreiche und zugleich widerstandsfähige Sorten zu erhoffen. Weiter ist beim Pfropfen der Obstbäume zu berücksichtigen, daß das Edelreis auch den jeweiligen Zustand, in dem es sich auf seiner Mutterpflanze befunden hat, bis zu einem gewissen Grade überträgt und vielleicht während seiner ganzen Lebensdauer beibehält.

Ferner muß der Einfluß des Herkunftsortes des Edelreises auf Fruchtbarkeit und Gesundheit der daraus gewonnenen Bäume gründlich untersucht werden. Verf. ist der Ansicht, daß voraussichtlich auch im Obstbau der Herkunftsort des Pfropfreises, also die Einflüsse des Bodens, des Klimas und der Kultur auf die Mutterpflanze von großer Bedeutung für die Widerstandsfähigkeit und Fruchtbarkeit der daraus gewonnenen Bäume ist.

Der Begriff Sorte ist keine einheitliche Größe, sondern die Sorte besteht aus zahlreichen, durch Mutationen und äußere Einflüsse abgeänderten Linien, von denen das Individuum wieder den vom Herkunftsort aufgedrückten Stempel trägt, dem bei ungeschlechtlich vermehrten ausdauernden Gewächsen für die Nachzucht beachtenswerte Bedeutung zukommt.

Redaktion.

Stewart, V. B., Dusting and spraying nursery stock. (Cornell Univ. Agric. Exper. Stat. Bull. 385. 1917.)

Die Ergebnisse der 1915 und 1916 angeführten Versuche zeigen, daß mit feingemahlten Substanzen, die verstäubt werden, gewisse Blattkrankheiten der Baumschulgewächse ebenso gut bekämpft werden, wie mit den gewöhnlich angewendeten in Wasser gelösten Fungiziden. Die Mischung von 30 Teilen feinen Schwefels, der durch ein Sieb von 200 Maschen auf einen Zoll geht, und 10 Teilen von ebenso fein gepulvertem Bleiarsenat, verhindert die Blattkrankheiten der Kastanie, Johannisbeere, Pflaume, Kirsche, Quitte und Rose. Das Bestäuben ist kostspieliger, aber es läßt sich in kürzerer Zeit gründlich durchführen als das Spritzen mit den jetzt gebräuchlichen Spritzmitteln.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Kulisch, P., Zur Frage der Beschädigung der Obstbäume durch Spritzbrühen. (Landw. Zeitschr. f. Elsaß-Lothringen. 1914. S. 155.)

Vorsicht bei Anwendung der Kupferkalkbrühe, da bei zu starker Konzentration oder ungenügender Neutralisation die Brühe an den bespritzten Pflanzen Verbrennungserscheinungen hervorbringt, die bei Pfirsich z. B. als einer sehr empfindlichen Art, großen Schaden anrichten können.

Matouschek (Wien).

Greß, Jakob, Kalkanstrich und Obstbaumpflege. (Prakt. Ratgeb. i. Obst- u. Gartenb. 1915. S. 81—82.)

Der Kalkanstrich hält nicht nur Moose und Flechten ab, sondern wendet auch Frostschaden ab und wirkt vorteilhaft verzögernd auf den Auftrieb im Frühjahr. Gegen Insekten oder Säugetiere wirkt er nicht. Da nützen nur Drahtgitter! — Für junge Bäume nehme man lieber einen Lehmkalkanstrich. Jeder Anstrich wird haltbarer, wenn man ihn mit Galle, arabischen Gummi, Leim oder den Abfällen von Karbidkalk vermischt; doch darf man die Äste und Stämme nicht zu scharf abkratzen. Zur Vertilgung von Flechte und Moos empfiehlt Verf. auch die Lösung von 1 kg Chlorkalk in 10 l Wasser (eine zweimalige Benetzung). Lehm und Kuhfladen bilden stets ein gutes Mittel für Wunden diverser Art.

Matouschek (Wien).

Bockenhausen, H., Kalk- oder Karbolineumanstrich bei Obstbäumen. (Erfurter Führer. Bd. 18. 1917/18. S. 259.)

Es ist nach Verf. unwahrscheinlich, daß Kalkanstrich als Kälteschutz wirkt, ja er bildet für die unter der Borke überwinternden Schädlinge direkt eine schützende Hülle. Er schützt gegen Nagetiere nur solange, als der Geruch sich nicht verflüchtigt. Er ist nur zu empfehlen zur Vernichtung von Moosen und Flechten. Wirksamer ist daher ein Anstrich mit 10—15proz. Obstbaumkarbolineum, das leichter in alle Rindenrisse eindringt.

Matouschek (Wien).

Mitteilung aus der Pflanzenschutzstelle an der kgl. landw. Akademie Bonn-Poppelsdorf, betreffend die Verwendung von Kupfervitriol und Schwefel. (Coblener Raiffeisen-Bote. 1915. Nr. 9. 2 S.)

I. Da Kupfervitriol während der Kriegszeit selten geworden ist, so wende man ihn ausschließlich beim Weinbau. Bei der 1. Bespritzung benutze man nur 1 Proz. Kupfervitriol enthaltende Brühe, später höchstens 2 Proz. Brühen (nicht stärkere). Man stelle nur soviel an Brühe dar, als an demselben Tage vermutlich verbraucht wird. Um das Verderben übrigbleibender Brühe zu verhindern, ist die Kupferkalkbrühe durch Zuckerzusatz (2 Eßlöffel voll auf 100 l Brühe), die Kupfersodabrühe durch Zusatz von Seignettesalz (50—100 g auf 100 l Brühe) haltbar zu machen. Auf möglichst feine Verspritzung achte man. Rechtzeitig breche man die überflüssigen und Herztriebe sowie die Wipfel, da man an Arbeit beim Spritzen erspart und der Blattfallkrankheit entgegenarbeitet. Die Spritzarbeits sollen Verbände oder Gemeinden in die Hand nehmen.

II. Auch der Schwefel ist selten geworden und teuer. Man verstäube ihn bei der Bekämpfung des Oidiums sehr fein, daher muß er trocken aufbewahrt werden oder vorher an die Sonne oder an warme Orte gelegt werden. Man setze ihn zu geringer Menge von feingesiebter Holzasche oder frisch gebranntem, feinst gepulverten Kalk (5 Proz.), die dem Schwefel Feuchtigkeit entziehen.

Matouschek (Wien).

Ballard, W. S. u. Volek, W. H., Winter Spraying with Solutions of Nitrate of Soda. (Journ. of Agricult. Res. Vol. 1. 1914. p. 437—444.)

Ohne daß vorläufig irgendwelche theoretischen oder praktischen Folgerungen gezogen werden können oder sollen, lassen sich die Ergebnisse kurz dahin zusammenfassen, daß durch Bespritzen von Bäumen in der Winterruhe mit einer Lösung von Natriumnitrat und Natriumhydroxyd (am besten etwa 50 Proz. NaNO_3 + 15 Proz. NaOH) unter gewissen Umständen bei einigen Kernobstvarietäten (z. B. der Apfelsorte „Yellow Bellflower“) frühes Blühen und Austreiben, sowie vermehrter Blütenansatz und kräftigerer Blattwuchs erzielt wurde. Bei Steinobst konnten bisher keine ähnlichen Erfolge festgestellt werden; vielleicht dürften hier stärkere Lösungen, früheres Spritzen, Wiederholen des Spritzens während einiger Jahre zum Ziele führen.

Der Erfolg ist der Stärke der Lösung proportional; der Zusatz von Natriumhydroxyd wirkt sehr förderlich. R i p p e l (Breslau).

Brož, Otto, Das Kupfersalzpräparat „Perocid“. (Mittel. d. k. k. landw.-bakt. u. Pflanzenschutzstat. Wien. 1915. 3 S.)

Das neue Pflanzenschutzmittel „Perocid“ ist ein von den Vereinigten chemischen Fabriken Landau, Kreidl, Heller & Co., Wien XXI, in den Handel gebrachtes graues bis leicht rosafarbiges Pulver, dessen fungizid wirksamer Bestandteil ein Gemenge von Salzen seltener Erden ist. Gegen *Peronospora* des Weinstockes erweist es sich als recht wirksam. Das Rezept einer $1\frac{1}{2}$ Proz. neutralisierten Brühe wird genau entworfen. Die von der oben genannten Station angestellten Versuche lassen, da vorläufig noch nicht abgeschlossen, nur den Schluß zu, daß das Mittel auch im Obstbau, z. B. bei der Bekämpfung des *Fusicladiums*, recht gut zu verwenden sei. Mag auch die fungizide Wirkung schwächer als die des Kupfervitriols sein, so ist doch das neue Präparat billiger. M a t o u s c h e k (Wien).

Hiltner, L., Über die Brauchbarkeit des Perocids zur Bekämpfung der Peronospora und anderer schädlicher Pilze. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1916. S. 118—120.)

Eine kritische Zusammenstellung der Urteile über die Brauchbarkeit des Perocids zur Bekämpfung verschiedener schädlicher Pilze. Auch die September 1916 zu Frankfurt a. M. tagende „Kriegstagung der Botaniker“ ergab bei der Diskussion keine Klarheit über die Verwendbarkeit des Perocids. Es heißt da, weitere größere Versuchsreihen vorzunehmen, bevor man zu einem endgültigen Urteil komme. M a t o u s c h e k (Wien).

Vrosch, Versuche mit Perocid, Rohperocid und Bosnapasta im Obstbau. (Der Obstzüchter. 1919. S. 41.)

Man bekämpfte den Obstbaumschorf (*Fusicladium*) und die Birnen-Weißfleckigkeit (*Sphaerella sentina*).

Mit 3% Perocid und 4% Rohperocidbrühen war der Erfolg ein guter; bei stärkerem Auftreten nützte nur die Bosnapasta. Die fungizide Wirkung der Rohperocidbrühen war geringer als die der Perocidbrühen. Die genannte Pasta war schon bei $1\frac{1}{2}$ % befriedigend.

M a t o u s c h e k (Wien).

Krause, Fritz, Blattbekämpfungsmittel bei Obst. (Jahresber. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Landw. in Bromberg. Jahrg. 1914. Berlin 1915. S. 29.)

Von den Seifen bewährten sich am besten Quassia- und Tabakseife, doch ist ihre Wirkung ganz abhängig von dem Gehalt an Quassiin und Nikotin. Von den in den Handel gebrachten Geheimmitteln wurden mittlere Erfolge erzielt mit Contraphin, Hopfensegen und Katakilla, sehr gute mit „Golazin Jtötsi“ (aber zu teuer für die Praxis).

M a t o u s c h e k (Wien).

Schulz, Paul F. F., Zur Pflanzweite der Obstbäume. (Gartenflora. Jahrg. 65. 1916. S. 4—14, 5 Fig.)

Für eine tunlichst enge Pflanzung der Obstbäume sprechen folgende Gründe nach Verf.:

1. Enge Pflanzungen haben in sich selbst einen Frostschutz, der viel wirksamer ist als besondere Schutzpflanzungen. 2. Nur bei geschlossenem Stande ist Aussicht auf Frostbekämpfung durch Reisigfeuer oder Heizvorrichtungen vorhanden. 3. Der „Wurzelkampf“ ist das sicherste Mittel, frühe Fruchtbarkeit zu erzwingen. 4. Natürliche Niederschläge und künstliche Bewässerung werden in geschlossenen Pflanzungen gut ausgenutzt. 5. Geschlossener Stand schützt die heranreifende Baumernte gegen Sturmschäden. — Verf. bespricht diese Punkte und wendet sich besonders gegen die von H e s d ö r f f e r aufgestellten Ansichten, daß ein weiter Stand die Gesundheit der Bäume fördert, da er die Schädlinge, tierische und pflanzliche, abhält, und daß uneingeschränkter Licht- und Luftgenuß die Ausbildung der Früchte vervollkommnet. Verf. führt namentlich die an der Straße stehenden Obstbäume ins Treffen, die viel von Schädlingen zu leiden haben, und deren Obst kein Tafelobst ist.

M a t o u s c h e k (Wien).

West, E. L., u. Edlefsen, N. E., Die Frostwirkung bei Obstblüten. (Intern. agr.-techn. Rundsch. 8. 1917. S. 853—856.)

Niedere Temperaturen können zweierlei Schädigungen der Gewebe herbeiführen: 1. Zerreißen der Zellwände, 2. Absterben der Zellen durch Zellsaftverlust. Der Grad des Widerstandsvermögens gegen Kälte wechselt von Art zu Art in den verschiedenen Wachstumsstadien: je nach dem Grad der Konzentration der Zellsäfte, da der Gefrierpunkt mit höherer Konzentration tiefer geht und je nach der Stärke der Interzellularräume, die wie wirkliche Kapillarröhren wirken, da nach Walkers Untersuchungen eine Flüssigkeit in einer Kapillarröhre weit unter ihren Gefrierpunkt gebracht werden kann, ohne zu gefrieren. Plötzlich eintretende Temperaturstürze können durch dreierlei Maßnahmen bekämpft werden: durch Züchtung von Typen mit hohem Widerstandsvermögen gegen Kälte, durch Wahl später Sorten, deren Blüte zu einem Zeitpunkt stattfindet, wo starke Fröste nur mehr selten auftreten, durch unmittelbare Bekämpfung durch Frosträuchern, wie es in Kalifornien, Oregon oder Colorado erfolgreich vorgenommen wird. Jede Pflanzung hat mit schweren Ölen gefüllte Behälter; beim Verbrennen entsteht eine dichte, warme Rauchwolke, die die Pflanzen einhüllt und schützt, sowie gleichzeitig den Wärmeverlust durch Ausstrahlung verhindert. Der Obstzüchter erfährt voraus den zu erwartenden Temperatursturz („Kältewelle“) und kann sich danach richten. Man wird das Öl nicht erst anzünden, wenn die vorhergesagte Minimaltemperatur so niedrig ist, daß die durch das Räuchern bewirkte Temperaturerhöhung zur Verhinderung

des Frostes nicht ausreichend wäre und wenn anderseits das genannte Minimum unter der Grenztemperatur liegt. Daher ist die Kenntnis der kritischen Temperatur der Blütenknospen bei den verschiedenen Obstarten während ihres Wachstums von großer Wichtigkeit. Zur Ermittlung dieser Temperaturen haben Verff. dreierlei Arten von Apparaten verwendet:

1. Für den Laboratoriumsversuch: Drei ineinandergesetzte, konzentrische zylindrische Gefäße. In das innerste Gefäß kommt der Zweig mit den Blüten, in den Raum zwischen dem äußersten und mittleren die Gefriermischung (Eis und Salz), in den Raum zwischen dem mittleren Zylinder und dem innersten die Salzlösung.

2. Für die Prüfung auf freiem Felde: Zwei Gefäße, in das 1., mit der Gefriermischung gefüllte, steckt man eine spiralförmig gewundene Kautschukröhre, die der oberen Öffnung des 2. Gefäßes angepaßt ist. In dieses 2. Gefäß bringt man die Zweige mit den Blüten. Dieses Gefäß ist doppelwandig, der Raum zwischen der äußeren und inneren Wand wird mit Eis und Salz gefüllt. Durch die Kautschukröhre dringt ein Luftzug mit bestimmter Temperatur.

2. Zur Ausführung von Versuchen mit ganzen Bäumen: Eine zylindrische große Glocke aus galvanisiertem Eisen auf einer Holzplattform auf Rollen; Höhe-Diameter = 1,98 m. Die Gefriermischung kommt in den Zwischenraum der Doppelwand.

Folgende Faktoren sind bei den Versuchen berücksichtigt worden: Beschaffenheit der Blütenknospe, Entwicklungsstadium, Dauer der Einwirkung einer gegebenen Temperatur, Art des Auftauens, Feuchtigkeit, niedrigste Temperatur. Der durch die niedere Temperatur verursachte Schaden wird durch den Prozentsatz der erfrorenen Knospen ausgedrückt. Versuchsobjekte: Pfirsichsorte „Elberta“, eine Pflaumensorte, die Kirschsorte „Double Natty“, eine Apfelsorte. Zwischen der Temperatur, bei der 50% der Blütenknospen erfrieren und der, bei welcher fast alle Knospen zugrunde gehen, besteht der Abstand von 2,77° C. Sonst verhalten sich die einzelnen Versuchsobjekte verschieden. Ein Beispiel: Bei der Pflaumensorte gibt es 100% Verlust bei -6,1° C, 37% Verlust bei -2,77° C (stets in voller Blüte), 92% bei -3,61° C bzw. 47% bei -2,5° C (stets Fruchtansatz). Die Empfindlichkeit der Blütenknospen wechselt im Laufe der Entwicklung und erreicht ihren Höhepunkt während des Fruchtansatzes.

M a t o u s c h e k (Wien).

Rau, E., Winterschäden im Obstgarten. (Gartenzeitg. Wien. Jahrg. 14. 1919. S. 27—30.)

Im großen Frostjahre 1879/1880 wurde direkt und indirekt durch den Frost ein Drittel des ganzen Obstbaumbestandes verwüstet. Die Ernährung des Baumes spielt bei der Widerstandsfähigkeit eine bedeutende Rolle: Bäume auf schwerem Boden leiden stark, wenn dem Winter ein nasser Sommer vorausging, ebenso solche, die reich tragen und nach der Tragbarkeit erschöpft sind. Blütenknospen von Sauerkirschen erfroren bei -20°, die Nebenknospen der Blüten trieben aber aus. Die Narbe ist der empfindlichste Teil der Blüte, daher leiden im allgemeinen jungfruchtfrüchtige Obstsorten am wenigsten, was die Blüte betrifft. Das Fruchtholz ist sehr empfindlich, da es einen schwachen Holzkörper, eine große Markröhre und eine dicke, saftstrotzende Rinde besitzt. Die Wirkung des Schnees auf blühende Bäume wird überschätzt, gefährlich ist das langsame Abschmelzen des Schnees in der offenen Blüte; durch den dadurch erzeugten Wärmeverlust der Blüte

kann der sog. Überkältungspunkt erreicht werden. Frostbeschädigungen an der Rinde zeigen sich oft dort, wo die Schneedecke ihren Anfang hat und wo sie unmittelbar dem Boden aufliegt. Über dem Boden erwärmt sich die Luft tagsüber stärker und kühlt sich auch nachts wieder stärker ab als dies etwa in einer Höhe von 1 m über dem Boden der Fall ist. Wegen der größeren Wärmeentwicklung zeigt der untere Teil des Stammes eine regere Lebenstätigkeit, wodurch Rinde und Holz frostempfindlich werden. Schuld an den Frostwunden ist der größere Temperaturwechsel und die Schneefeuchtigkeit. In vielen Gegenden zieht man vor Wintereintritt die Erde am Baume hoch und kalkt die Äste, auf daß die Sonne nicht so stark einwirken kann, wodurch die zu frühe Saftbewegung und die Frostgefahr vermindert werde. Durch Kalkung, oft zu wiederholen, wird ein späteres Austreiben erzielt, daher wirken Spätfröste weniger ein. M a t o u s c h e k (Wien).

Müller-Thurgau, H., Zum Schutz der Obstbäume gegen Winterfrost. (Schweizer. Zeitschr. f. Obst- u. Weinb. Jahrg. 27. 1919. S. 17—20.)

Die Untersuchungen des Verf. ergaben: Die den Sonnenstrahlen ausgesetzten Bäume besitzen gegen Ende des Winters auf der Südseite eine wasserreichere Rinde als auf der Nordseite, während ein solcher Unterschied am Anfang des Winters sich nicht ergibt. Daraus folgt: An sonnigen Wintertagen findet auf der S.-Seite von Baumstämmen infolge stärkerer Erwärmung eine Weiterentwicklung der lebenden Rinde und der äußeren Holzschichten statt, die auf der N.-Seite zu dieser Zeit nur in geringem Grade eintritt. Die Südrinde eines ungeschützten Baumes ist in der 2. Hälfte des Winters eher dem Erfrieren ausgesetzt, einmal ist sie in ihrer Entwicklung weiter vom winterlichen Ruhestand entfernt, die Zellen sind auch durch die direkt vorausgehende Erwärmung durch die Sonnenstrahlen zu lebhafter Tätigkeit angeregt. Dies führt zu einer anderen Art des Schutzes: Die Schutzdecke muß während des ganzen Winters oder doch während der 2. Hälfte gegen Sonnenbestrahlung schützen, damit ein vorzeitiges Erwachen aus der winterlichen Ruhe verhindert wird. M a t o u s c h e k (Wien).

Wittmann, Über Frostschäden an Obstbäumen. (Der prakt. Ratgeb. i. Obst- u. Gartenb. 1920. S. 21—23.)

Das Reißen aufgefrorener Rinde ist Selbsthilfe des Baumes. Wenn es nicht eintritt, wird die Rinde braun und vertrocknet. Braunflecken durch Frostschäden werden am besten mit scharfem Messer bis zur gesunden Rinde ausgeschnitten und mit Lehm verschmiert. M a t o u s c h e k (Wien).

Brož, Otto, Aufgesprungene Früchte. (Mitt. d. k. k. landw.-bakter. u. Pflanzenschutzstat. Wien. 1916. 4 S.)

Folgende Einteilung der Risse und Sprünge an fleischigen Früchten wird entworfen:

A. Solche, deren Ursachen an der Fruchthaut außen wahrzunehmen sind, z. B. Ribbildungen an von *Fusicladium* (Schorf) befallenen Äpfeln und Birnen, die von *Oidium* als „Samenbruch“ bekannten Sprünge von Weinbeeren, die von *Oidium* herrührenden Spalten bei Äpfeln, ferner Risse durch Frost, Sonnenbrand oder Spritzmittel erzeugt.

B. Solche, deren Ursachen nicht ohne weiteres sichtbar sind:

a) Es entstehen Risse, wenn eine Feuchtigkeitsperiode auf eine Trockenzeit (Zeit verminderter Wachstumstätigkeit) folgt. Auf ein gesteigertes Wachstum der Zellen der Frucht folgt ein Eintrocknen derselben.

b) Folgt auf eine Periode langsamer Entwicklung eine plötzliche gesteigerte Wachstumstätigkeit, so vermag die erhärtete Fruchthaut der Ausdehnung des Fruchtfleisches nicht zu folgen; sie platzt, z. B. Birnen erhalten verschieden tiefe Sprünge, bei manchen Sorten bis ins Kerngehäuse, Äpfel weisen ring- oder halbringförmig verlaufende Risse bei Winter-Goldparmäne und Reinetten (Figuren) auf. — In beiden Fällen bildet sich Kork in den Wunden.

c) Risse, entstanden bei anhaltender Feuchtigkeit durch andauernde Wasserzufuhr. Die dadurch bloßgelegten Innenzellen bleiben dünnwandig. Das Obst wird wertlos, die Risse sind oft Eingangspforten für Schädlinge. Man kann nur von einer vorbeugenden Bekämpfung sprechen: Umpfropfen empfindlicher Sorten, Regelung der Wasserversorgung durch geeignete Zufuhr oder Abfuhr von Wasser, Verbesserung und geeignete Düngung armer Böden; Bekämpfung der Schädlinge (Punkt A).

M a t o u s c h e k (Wien).

Osterwalder, A., Vom Aufspringen des Obstes. (Schweizer. Zeitschr. f. Obst- u. Weinb. Jahrg. 28. 1919. S. 399—403. 1 Fig.)

Am Boskoop-Apfel zeigt sich diese Erscheinung in der Schweiz oft. Die Ursachen sind nach Verf.: Regenwetter im Juli, wodurch es infolge reichlicher Wasseraufnahme zur starken Zellvermehrung und starkem Größerwerden der Frucht kam. Da aber im Mai—Juni eine Trockenperiode stattfand, so war die Fruchthaut in einem derartigen Zustande, daß sie dem wachsenden Drucke nicht nachgeben konnte — es kam zur Bildung von Rissen. Diese Wunden vernarbten dann gut. Diese Erscheinungen scheinen überall vorzukommen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Mix, A. J., Sun-scauld of fruit trees a type of winter injury. (Cornell Univ. Agric. Exper. Stat. Bull. 382. 1916.)

Die Entstehung von „Sonnenrissen“ auf der Südwestseite von Bäumen am Ende des Winters hat man verschieden zu erklären versucht. Sorauer nimmt bekanntlich an, daß die Risse durch Spannungsdifferenzen im Gewebe bei starkem Temperaturwechsel entstehen; andere meinen, das Gewebe der Bäume sei auf der Südwestseite empfindlicher gegen Spätfröste, weil auf dieser Seite die Zellen infolge der Sonnenwirkung schon in einem aktiven Zustand seien. Verf. zeigt durch zahlreiche Versuche, daß das Gewebe an der Nordostseite bei künstlichem Gefrieren ebenso schnell abstirbt wie das auf der Südwestseite. Er glaubt, daß die „Sonnenrisse“ auf Erfrieren zurückzuführen sind; nach Erwärmung der Gewebe durch die Sonne erfrieren die Gewebe leichter.

R i e h m (Berlin-Dahlem).

Laubert, R., Ungewöhnliche Flecke an Äpfeln und Birnen. (Deutsche Obstbauzeitg. Jahrg. 65. 1919. S. 255—256.)

Es handelt sich um die „Sonnenbrandflecke“ an den genannten Früchten, deren Entstehung Verf. erörtert. Gegen die den Wert des Tafelobstes wesentlich beeinträchtigenden Flecke wird empfohlen: Schutz vor zu starker Sonnenbestrahlung durch leichte Beschattung bei Spalierobst. Durch Sonnenbrand beschädigte Früchte sind zu verbrauchen, bevor Fäulnis von der geschädigten Stelle ausgeht.

R e d a k t i o n.

Garcke, Müller u. a., Sollen wir große Baumwunden mit Holz- oder Steinkohlenteer bestreichen? (Erfurter Führer i. Obst- u. Gartenb. Bd. 20. 1919. S. 268—269.)

Bier, Verdient Holz- oder Steinkohlenteer zum Bestreichen großer Baumwunden den Vorzug? (Ebenda. S. 226.)

Garcke empfiehlt Lehmanstrich bei allen Wunden; bei Astwunden genügt ein Glattschneiden der Rinde und des Holzes. Müller-Diemitz ist für diesen Anstrich bei Hasenfraß und ähnlichem, sonst für irgendeinen Teeranstrich. Reißmann spricht sich für letzteren aus, man solle nur feingepulverten lufttrockenen Lehm beimischen. Bergfeld und Bier empfehlen dünnflüssigen Holzteer, doch möge man die Wundränder glatt schneiden und einige Zeit abtrocknen lassen. Matouschek (Wien).

Rau, E., Wie helfen wir unfruchtbaren Obstbäumen? (Mitt. d. k. k. Gartenbaugesellsch. i. Steiermark. Jahrg. 42. 1916. S. 10—16.)

Die Hauptursache der Unfruchtbarkeit ist in der nicht passenden Wahl der Obstsorten zu suchen. Man betreibt ja noch oft den Obstbau vom Standpunkte des Liebhabers, nicht des Kaufmannes. Sonst sind schuld an der Unfruchtbarkeit tiefes Pflanzen, der Hunger, Trockenheit, falsche Veredlungsunterlage bei Zwergobst. Häufig sind Obstbäume, die im Garten stehen, und dann verwahrlost sind, unfruchtbar. — Bei der Beantwortung der Frage, wie bekämpfen wir die Unfruchtbarkeit der Obstbäume, greift der Verf. konkrete Beispiele aus seiner Praxis heraus, wodurch das Ganze einen frischen Zug erhält. Matouschek (Wien).

Schulz, Paul F. F., Zwangsmittel für die Fruchtbarkeit der Obstbäume. (Gartenflora. Jahrg. 67. 1918. S. 269—276.)

Es kann sich um 3 Fälle handeln:

1. Der Baum blüht nicht. Man will vom Kernobstbaume möglichst bald Früchte haben, doch sollte er zuerst eine Krone entwickeln. Man erziehe anderseits aber keine Riesen. Alles, was das Wachstum zeitweise aufhebt, oder hemmt, fördert die Fruchtbarkeit. Leidet ein Baum einmal stark durch Tierfraß, oder wurde er durch Dürre oder Sturm hart mitgenommen, so kann er das nächste Jahr reichlich Obst bringen. Der Wurzelschnitt ist ein Zwangsmittel; die Assimilate stauen sich im Saft und erzeugen Blütenaugen. Legt man Drahtschlingen um den Baum, so drosselt man die Leitungsbahnen teilweise und es kommt wieder zur erwünschten Säftestauung. Der Draht kann aber seine Wirkung verfehlen, wenn sich das schwammige Gewebe des unbändigen Wachters über dem Drahte schließt. Daher sind die von Poenicke (Delitzsch i. Sachs.) in den Handel gebrachten Fruchtgürtel erwünscht, welche ein Überwallen des Blechstreifens verhindern. Ist dieser Gürtel unter der Krone angelegt, so muß er spätestens im 2. Jahre entfernt werden, sonst verhungert die Wurzel. — Wo die Stämme starke Längswülste und -Falten haben, ist ein Ringel- oder Zirkelschnitt tauglicher. Die Birnen vertragen ihn am besten, Pfirsiche am schlechtesten. Die Gefahren, darin begründet, daß durch irgendwelche äußere Zufälle die Überwallung so verzögert wird, daß die Wurzel unter der Zeit verhungert, kann man sicher dadurch vermeiden, daß man die Ringelwunde nicht unter, sondern so in die Krone legt, daß einige Äste in leitender Verbindung mit der Wurzel bleiben. Diese Äste sind von den blütenbildenden Wirkungen des Ringelns

zunächst ausgeschlossen und müssen das nächste oder übernächste Jahr für sich nachgeringelt werden. Nimmt man das Polarisationsphänomen zur Erklärung, so kann man sagen: Die Obstbaumringelung zerlegt den Baum theoretisch in 2 Individuen, von denen das obere wurzellos, das untere blattlos ist. Die im oberen Stück wirksam wurzelbildende Kraft tritt beim geringelten Obstbaum nicht in Erscheinung, während z. B. an geringelten Ästen von *E v o n y m u s j a p o n i c a* über jeder Ringelwunde ein dichter Wurzelfilz aus der Rinde bricht. Dagegen sind im unteren Trennstück des Obstbaumes die Kräfte, die auf Blattbildung hinarbeiten, oft sehr tätig, indem unter der Ringelwunde viel Neigung zum Austreiben der schlafenden Augen in der Rinde besteht. Die „Wasserschosse“ müssen unbedingt entfernt werden, weil sie die Wirkung der Ringelung stören. Das Ringeln fördert auch die Ausbildung der Früchte ungemein; man kann infolge Ringelung von einzelnen Zweigen bei fruchtbaren Bäumen oder Weinreben geradezu Schaustücke erhalten. Auch solche Bäume, die sonst regelmäßig durch das Abwerfen der halbentwickelten Früchte enttäuschen, halten diese fest, wenn eine Ringelung die Assimilate in der Krone beisammenhält.

2. Der Baum blüht, aber die Blüten fallen ohne Fruchtansatz ab.

3. Die Früchte werden regelmäßig unentwickelt abgeworfen. In diesen beiden Fällen ist ohne genaue Kenntnis der örtlichen Verhältnisse schwer zu raten; es sind meist klimatische oder Schädlingseinflüsse im Spiele.

M a t o u s c h e k (Wien).

Löschnig, J., Feigenapfel. (Zeitschr. f. Garten- u. Obstb. Jahrg. 1. 1920. S. 25—26. Fig.)

Diese Sorte wurde als „Nichtblüher“ in pomologischen Werken bezeichnet, verschwand dann aus letzteren; Verf. fand die Sorte 1908 in Rabenstein, N.-Österreich, wieder, wo er von dem Bauer „Vaterapfel“ genannt wurde. Letzterer meinte, er bringe dann gerade Früchte hervor, wenn sonst die Obstbäume Mißernten ergaben. Die Eigenschaften der Frucht: Gegen den Kelch verjüngt, Umfang über Kelch und Stiel gemessen 230—240 mm, Schale etwas rauh, gelblich, am Stiel berostet und groß punktiert, manchmal die ganze Frucht etwas gerötet. Der Kelch besteht nur aus einem Kelche, der die Kelchröhre umgibt. Gewicht 130—140 g. Fruchtfleisch weiß, mit grünlichen Adern durchzogen, mürbe. Kernhaus ganz offen, ohne Kern, durch die Kelchröhre direkt nach außen führend. Samenanlagen in 3-Zahl vorhanden, übereinander gelagert und hintereinander. Geschmack gut, süß-sauer, aber ein unfeiner Nachgeschmack. Reifezeit Oktober, bis höchstens Februar haltbar. Fruchtknoten weißwollig; 15 Griffeln, entsprechend der Zahl der Samenanlagen, je 5 übereinander. Die Griffeln ragen aus den behaarten Kelchblättern, die die ganze Blüte einschließen, heraus. Manchmal nur 5 Griffeln. Staubgefäße fehlen. Die Ursache der Nichtbestäubung muß in der geringen Verwandtschaft mit den übrigen Apfelsorten liegen. Künstliche Kreuzungsversuche wurden noch nicht ausgeführt. Es liegt also natürliche Jungfernbütigkeit vor. Schädlinge bleiben dem Baume fern. Für alle wirtschaftlichen Zwecke ist der Feigenapfel verwertbar. Edelreiser gibt Verf. ab.

M a t o u s c h e k (Wien).

Sorauer, P., Neue Theorie des Gummiflusses. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1915. S. 71—84, 134—154.)

Im Gegensatz zu den Anschauungen vieler Autoren, die den Gummifluß als unmittelbar durch Wundreiz veranlaßt betrachten, sieht Verf. darin eine

Erscheinung, die schon im normalen Leben der betreffenden Pflanze vorbedingt und durch ungünstige äußere Einflüsse ausgelöst wird. Zu dieser Anschauung kommt er durch das Studium der anatomischen Verhältnisse von unverletzten, aber in ungünstigen Lebensbedingungen (Trockenheit, Wasserkultur) gewachsenen Pflanzen (Kirschbaum).

So fand er Gummoselücken unmittelbar in der Vegetationsspitze, auch in älteren Achsentteilen bei völlig unverletzten Pflanzen. Ferner sucht er nachzuweisen, daß die stets vorhandenen sich bräunenden Zellen des Markes „als Zeichen einer Neigung zu gummosen Quellungen“ zu betrachten sind. Im Schwinden der Stärke, der Speicherung von Farbstoffen, Zunahme des Gerbsäuregehaltes usw. erweisen sich beide Erscheinungen als identisch.

Abhängig erweist sich die Neigung zur Gummosse von allen Verhältnissen, die das Holz nicht zum richtigen Ausreifen, die Reservestärke nicht zur vollen Ablagerung kommen lassen, also Verschiebung des enzymatischen Gleichgewichts dergestalt, daß die Zytasen jugendlicher Zellen das Übergewicht über die Koagulasen behalten bzw. wieder erlangen.

Zahlreiche Angaben über Farbreaktionen, sowie Abbildungen und eingehende Besprechung der fraglichen anatomischen Verhältnisse ergänzen die Studie.

Für die Praxis ergeben sich zur Bekämpfung der Gummosse alle Maßnahmen, die geeignet sind, die Holzreife zu fördern. R i p p e l (Breslau).

Schilberszky, K., Hipertrófos paraszemölesök alma-gyümölcsökön. [Hypertrophe Lentizellen auf Apfel Früchten.] (Botan. közlem. 17. 1918. p. 93.)

Die histologische Untersuchung stellt als Ursache dieser abnormalen Erscheinung übermäßige Bodenfeuchtigkeit, damit die herabgeminderte Transpirationsfähigkeit fest. Von Bedeutung ist hier außer der gesteigerten Entwicklung der Lentizellen die hypertrophische Ausbildung des darunter befindlichen hyperhydrischen Gewebes. M a t o u s c h e k (Wien).

Groß, L., Kugeltriebe an Edelkastanie und Apfelbaum. (Mittel. d. bayer. bot. Gesellsch. München. Bd. 3. 1920. S. 520—521.)

Bis zu 1½ m Höhe befinden sich auf Stämmen alter Edelkastanienbäume knollenförmige Gebilde bis Kinderfaustgröße, mit Rinde bedeckt und an einer Stelle mit dem Stammholze ± fest verwachsen. Das Gewicht betrug einmal 86 g. Bei Speyer sah der Verf. Kugeltriebe auch an Apfelbäumen. Auch hier ist das Vorkommen beschränkt auf eine kleine Gruppe von Bäumen, die auf ziemlich nasser Wiese stehen. Solche Gebilde waren bisher von der Eiche, Rotbuche und Ölbaum bekannt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Brick, C., Schäden an Kern- und Steinobstgewächsen. (Jahrb. d. Hamburg. wiss. Anstalt. Bd. 35. 1918. Stat. f. Pflanzensch. Bd. 19. 1916/17. S. 5—9.)

Steinobst: Zweigsterben der Sauerkirsche infolge Auftretens von *Sclerotinia cinerea* (Bon.) Schröt. trat wie jedes Jahr auf. Die Blütenstiele der Kirsche wurden von *Meligethes aeneus* Fabr. und *Telephorus lividus* (L.) benagt. — Kernobst: *Sclerotinia fructigena* (Bon.) Schröt. trat auf Birnbäumen auf (befallene Früchte, viele abgestorbene Zweige).

M a t o u s c h e k (Wien).

• Schüle, Das Obstbaumsterben. (Landwirtsch. Zeitschr. f. Elsaß-Lothringen. 1913. S. 817—818.)

Eine Darstellung der Ursachen, welche das plötzliche Absterben von Zwetschken- und Pflaumenbäumen, Kirsch- und Apfelbäumen hervorrufen. Es sind da zu nennen:

Borkenkäfer (namentlich *Eccoptogaster pruni*, *Xyleborus dispar*), die Raupen des Weidenbohrers und der Glasflügler und Blausiebe), ferner stark auftretende *Monilia fructigena*. — Gegen die Borkenkäfer bewährte sich besonders gut: Anstrich der Bäume mit 2 Teilen gesiebter Lehmerde, 2 Teilen Rinderkot (ohne Stroh) und 1 Teil frisch gelöschten Kalk in Wasser unter Zusatz von 10 Proz. Steinkohlenteer.

M a t o u s c h e k (Wien).

Wahl, C. von, Der Feuerbrand, eine amerikanische Obstbaumkrankheit. (Flugbl. d. Hauptst. f. Pflanzensch. in Baden an d. großherz. landw. Versuchsanst. Augustenberg. No. 6. 1916.)

Bei Offenburg trat 1913 und bei Seckenheim 1915 ein vermutlich durch Bakterien verursachtes Blüten- und Triebspitzenabsterben der Obstbäume auf. Die Krankheit erinnert sehr an den in N.-Amerika heimischen, durch *Bacillus amyliovorus* hervorgebrachten „Feuerbrand“ (fire blight), der an Äpfeln, Birnen und Quitten daselbst auftritt. Die Krankheit, wie sie in Baden auftritt, wird eingehender beschrieben, doch sind noch weitere Studien zu ihrer Erklärung nötig.

M a t o u s c h e k (Wien).

Laubert, R., Beobachtungen und Bemerkungen über die Fusikladium-Anfälligkeit einiger Obstsorten. (Erfurter Führer i. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 21. 1920. S. 149—150, 6 Textabb.)

Die Witterungsverhältnisse 1920 haben auch die Fusikladien der Obstbäume in ihrer Entwicklung sehr gefördert, wie *Fusicladium pirinum* an Birnen, *F. dendriticum* an Äpfeln und *F. Cerasi* an Sauerkirschen und anderem Steinobst.

In einer Obstbaumanlage eines westlichen Vorortes Berlins hat Verf. folgende diesbezügliche Beobachtungen gemacht: Bei dem nicht besonders günstigen Ernährungszustande der betreffenden Birnen- und Apfelsorten zeigte sich bereits Mitte Mai ziemlich heftiger Befall, besonders an der Grumkower Butterbirne, an Blättern und jungen Früchten sowie an den vorjährigen Zweigen durch die Überwinterungsform des Pilzes nicht in Form gründiger Rindenstellen, sondern kleiner, dunkler Schwielen an den vorjährigen Blattnarben, also am Grunde der ausgetriebenen Winterknospen. Mitte Mai fanden sich neue *Fusicladium* flecke außer an der Unterseite der Blätter sehr oft auch an den Blattstielen, und die noch ganz kleinen Früchtchen waren hier und da samt den Stielen so befallen, daß sie ganz schwarz waren, abstarben und abfielen.

Am 28. Mai zeigten bereits viele Sorten (s. Original) vorgeschrittenen *Fusicladium* befall teils an den Blättern, teils an den Früchten, der am 12. Juli zugenommen hatte. Das Verzeichnis lehrt, daß eine Anzahl zum Teil ziemlich anspruchsvoller Sorten unter nicht allzu günstigen örtlichen Verhältnissen in einem *Fusicladium* begünstigenden Sommer verhältnismäßig wenig befallen waren, während dies andere Sorten mehr oder weniger stark waren. Recht widerstandsfähig waren: Roter Eiserapfel, Peasgoods Goldrenette, Baumanns Renette, graue französische Renette, Muskatrenette und Grahams kgl. Jubiläumsapfel. Jedenfalls verdienen dieselben einige Beachtung bei der Beurteilung des Verhaltens der Sorten.

Wie die Äpfel und Birnen war auch das Steinobst 1920 vielfach stärker wie gewöhnlich befallen. Die Früchte waren unansehnlich, hatten samtartige, grünlich-schwärzliche Flecke und Überzüge, wurden runzlig und schrumpften vor der Reife ein.

Bekämpfung: Auswahl geeigneter Sorten, Beseitigen der abgefallenen Blätter nach dem Herbstlaubfall, Abschneiden und Vernichten schorfiger Zweigspitzen, vor allem aber Bespritzen mit Pilzbekämpfungsmitteln im unbelaubten Zustande und Wiederholung nach der Blüte nach je 2—3 Wochen mit schwächeren Kupfer- oder Kalkbrühen. — Bei manchen Sorten tritt schon im August in den Baumkronen völlige Entlaubung ein.

Redaktion.

Jackson, H., S. A new pomaceous rust of economic importance, *Gymnosporangium blasdabanum*. (Phytopathology. Vol. 4. 1914. p. 261.)

Von Rostpilzen, die richtige Accidien auf Pomaceen bilden, sind bisher folgende bekannt: *Aecidium blasdaleanum* Diet. et Holway auf *Crataegus rivularis*, *C. douglasii*, *Amelanchier florida* und *A. alnifolia*; *Aecidium sorbi* Arth. auf *Sorbus occidentalis*, *S. scopulina* und *Malus rivularis*; *Aecidium pourthiaeeae* Syd. auf *Pourthiaea villosa*.

Verf. fand auf *Pirus communis* Accidien, und zwar immer in der Nachbarschaft von *Heyderia decurrens*, die stark von *Gymnosporangium blasdaleanum* befallen war. Die Accidien finden sich auch auf Blättern, meist aber auf Früchten, die dann meist schon im Juli abfallen. Da oft ein großer Teil der Früchte befallen ist, ist die Krankheit von wirtschaftlicher Bedeutung. Bäume, die gegen Schorf mit Schwefelkalkbrühe kurz vor der Blüte gespritzt waren, hatten weniger unter dem Rost zu leiden; vielleicht kann man durch Wiederholung des Bespritzens die Bäume vollständig vor der Krankheit schützen. Auch an *Quitten*, *Sorbus sambucifolia* und *S. spuria* wurden dieselben Accidien gefunden, die mit *Aecidium blasdaleanum* identisch waren. Es gelang Verf., mit Teleutosporen von *Gymnosporangium blasdaleanum* *Pirus communis* und *Cydonia vulgaris* zu infizieren; es entwickelten sich typische Accidien von *Aec. blasdaleanum*. An beiden ruft *Gymnosporangium blasdaleanum* Hexenbesen hervor.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Osterwalder, A., Vom Obstbaumkrebs. (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinb. 1917. S. 201.)

Häufig tritt Schorf und Krebs gemeinsam auf, der Schorfpilz schafft die Eingangspforten für den Krebspilz. Das Überstreichen alter Krebswunden mit Karbolium hält Verf. für wertlos. Das beste Mittel ist das Veredeln mit Erdreisern einer widerstandsfähigen Sorte, doch muß der Veredlungskopf gesund sein und während des Veredelns darf keine Infektion mit Krebssporen eintreten. Man verschließe daher rasch die Schnittstellen mit Baumwachs.

Matoušek (Wien).

Brož, Otto, Die Monilia-Krankheit der Obstbäume. (Mitt. d. k. k. Pflanzenschutzstat. Groß 8°. 2 S. Wien 1917.)

Über die besondere Wirksamkeit der gebräuchlichen Spritzmittel, z. B. Kupfervitriolkalkbrühe, Schwefelkalkbrühe, sind die Erfahrungen vorläufig noch nicht abgeschlossen.

Matoušek (Wien).

Wormald, H., The Brown Rot diseases of fruit trees, with special reference to two biological forms of *Monilia cinerea* Bon. I. (Ann. of Bot. Vol. 33. 1919. p. 361 ff.)

Während man im allgemeinen *Monilia cinerea* auf Steinfruchtbäume, *M. fructigena* auf Kernobstbäume beschränkt glaubt, tritt in England diese häufig auf Kirschen und Pflaumen, jene als Ursache einer ernstesten Blütenerkrankung des Apfelbaumes auf. Allerdings hat Verf. *M. fructigena* nie auf Sauerkirsche gefunden, während sie auf reifenden Süßkirschen häufig ist neben *M. cinerea*, die auch ein Blütensterben der Süßkirsche hervorruft. Beide Arten kommen auf reifenden und reifen Pflaumen vor. Auf Pfirsich fand Verf. *M. fructigena* Fruchtfäule, *M. cinerea* Zweigsterben verursachend. 1916 und 1918 trat auf Pflaumen ein Triebsterben auf, das von *M. cinerea* herrührte; die Bäume waren außerdem von Blattläusen (*Aphis pruni*) stark befallen, die irgendwie den *Monilia* befall begünstigen, durch Herabsetzung der Widerstandskraft oder durch Verbreitung der Sporen, vielleicht durch beides. Der Minderertrag an Pflaumen und Kirschen in 1918 rührte namentlich von *Monilia cinerea* her, die nicht nur die Blüten und Zweige abtötete, sondern auch die Früchte befiel. In gewissen Gegenden Englands hat dieselbe Art in den letzten Jahren 50—75% der Apfelernte durch Befall der Blütenzweige vernichtet, trat dagegen auf reifen oder unreifen Äpfeln nicht auf, während *M. fructigena* weniger die Zweige, um so häufiger aber die Früchte befiel. Auf Birne wurde *M. cinerea* nur einmal als Zerstörer einer jungen Frucht getroffen, während Fruchtfäule durch *M. fructigena* häufig ist. Als Urheber einer Welkekrankheit der Blüten bei *Pirus japonica* erwies sich eine der *M. cinerea* von Pflaume und Kirsche gleichende Form.

Ausgehend von je einer Spore wurden zahlreiche Kulturen der beobachteten Monilien angelegt, die Verf. als ebenso viele reine Linien bezeichnet. Die mit ihnen unternommenen Infektionsversuche lehrten zunächst, daß in England jede der beiden Arten, *M. fructigena* Pers. und *M. cinerea* Bon., aus zwei Formen besteht, die sich leicht unterscheiden lassen durch ihre Wirkung, wenn man sie im Laboratorium auf reife Äpfel impft. Je eine dieser Formen bildet auf dem Apfel bald zahlreiche Konidienlager, während die andere den Apfel dunkel bis schwarz färbt, dabei aber nur wenig oder keine Konidienlager erzeugt. Auch die beiden Arten lassen sich nach Überimpfung auf Apfel leicht unterscheiden, da die Konidienpusteln der *M. cinerea* klein und grau, die der *M. fructigena* größer (2 bis 3 mm im Durchmesser) und gelb sind. Die morphologische Art *M. cinerea* Bon. umfaßt ferner auch zwei biologische Formen, eine, die ein Absterben der Blütenstände und einen „Krebs“ an Apfelbäumen zu verursachen vermag, und eine andere, deren Wirkung sich auf die infizierte Apfelblüte beschränkt, und die von dieser nicht auf andere im Blütenstande übergreift.

Das seltene Vorkommen von *M. cinerea* auf reifen Äpfeln, während sie auf ganz jungen Äpfeln häufig ist, führt Verf. darauf zurück, daß *monilia* kranke junge Äpfel vom Winde leicht abgeworfen werden. Diesem Fall wirken bei *M. fructigena* die großen Konidienpolster entgegen, die die Früchte vielfach mit Zweigen und anderen Früchten verkleben, wozu die kleinen Polster der *M. cinerea* nicht geeignet sind.

Behrens (Hildesheim).

Wormald, H., The „Brown rot“ diseases of fruit trees, with special reference to two biologic forms of

Monilia cinerea Bon. II. (Ann. of Bot. Vol. 34. 1920. p. 143—171.)

Monilia cinerea form. *mali* ist auf Äpfel beschränkt, bringt eine Welkekrankheit der Blüten hervor, dringt von infizierten Blüten in die Zweige ein, auf denen Geschwülste entstehen. *M. cinerea* f. *pruni* kommt in der Natur nur auf Pflaume und Kirsche vor. Infiziert die Form eine Apfelblüte, so stirbt diese ab, ein Eindringen in Zweige findet nicht statt. Die erstere Form erzeugt in sterilisiertem Apfelextrakt ein kräftiger oxydierendes Enzym als die andere. Darauf beruht nach Verf. die verschiedene parasitäre Wirkung der beiden Rassen auf Apfelbäume. — Die Unterschiede folgender Arten werden wie folgt angegeben:

<i>Monilia fructigena</i> :	<i>M. cinerea</i> :
Pusteln ledergelb	grau, < als jene
Konidien $21 \times 13 \mu$	Winterkonidien $11,5 \times 8$, Sommerkonidien 17×11 .
Ein 600—1200 μ langer Konidienschlauch entsteht vor der Verzweigung	frühzeitige Verzweigung des Schlauches; an 1 oder mehreren Stellen ist er knieförmig gebogen
Gleichmäßiges Wachstum auf der Kulturplatte mit Pflaumenextraktagar, äußere Begrenzung ganzrandig oder fast so	Zonenförmiges Wachstum, äußere Begr. eingekerbt
Pusteln im Winter unfruchtbar, oder tote Konidien bildend.	Viele Pusteln und normale Kon.

M a t o u s c h e k (Wien).

Horne, Wm. T., Some neglected Features of Wood Decay in Orchard Trees. (The Univers. of Californ. Journ. of Agricult. Vol. 2. 1914. p. 65—67.)

Judging from the work of W. W. Thomas, the author believes that half the deciduous orchard trees in full bearing in California are affected with wood decay, and claims that much of what has been hitherto attributed to sunburn or to unknown causes is due to this trouble.

The principal trouble which the growers experience is that of the breaking down of heavily bearing branches which are weakened by decay. This decay is due to infection by fungi, the most common of which is the oyster-shell fungus (*Polystictus versicolor*). The fungi gain entrance through wounds caused by pruning, breaking, sunburn, etc., cracks in the exposed parts of the wood which contain moisture offering an especially favorable point for infection and moisture being especially favorable to the development of the fungus in the wood.

The orchard should be examined and all dead limbs removed before the rainy season, the cutting to be smooth and close to the trunk. All exposed wood should be treated late in the summer or early in the fall, the treatment to consist in wetting the wood with an active liquid germicide, such as a solution of corrosive sublimate, 1 part in 1000 parts of water, followed by an application of sealing paint, such as asphaltum thinned with benzine. After the trees have been gone over once subsequent treatments can be made rapidly and at small expense.

Owing to the necessity of keeping corrosive sublimate from contact with metals and on account of its poisonous nature the author hopes to soon find an equally reliable substitute.

N. E. Fealy (Washington, D. C.)

35*

Norton, J. S., Hosts of brown-rot *Sclerotinia*. (Phytopathology. Vol. IV. 1914. p. 398.)

The author reports the production of conidia on inoculated cherry, wild-goose plum, blackberry, Japanese plum, Damson plum, green corn, pear, peach, apple, *Prunus serotina*, strawberry, crab apple, *Crataegus*, *Pyrus betulifolia*, dried prune, peach, apricot and raisin.
Florence Hedges (Washington).

Brooks, F. T., Silver-leaf disease. (Journ. Board of Agricult. London. Vol. 20. 1913. p. 682—690, 5 Fig.)

Die Silberblattkrankheit ist bei den verschiedensten Gewächsen zu beobachten. Die silberne Färbung der Blätter kommt dadurch zustande, daß sich innerhalb und unterhalb der Epidermis Hohlräume gebildet haben, die mit Luft angefüllt sind. Besonders häufig ist die Krankheit bei den Obstgewächsen, z. B. Pflaume und Apfel. Als Ursache der Krankheit wird *Stereum purpureum* angegeben. Verf. züchtete diesen Pilz und führte damit Inokulationen aus; in der Mehrzahl der Fälle gelang es ihm, die Silberkrankheit hervorzurufen. Verf. glaubt, daß die durch den Wind auf Wunden der Bäume gelangenden Sporen dort keimen und daß der Pilz sich von dort aus im Innern der Bäume ausbreitet. Als Folge des Pilzbefalls soll der Gummifluß aufzufassen sein.

Verf. hält demzufolge *Stereum purpureum* für einen gefährlichen Wundparasiten und schlägt vor, seiner Verbreitung auf jede Weise zu steuern.

Die Abbildungen stellen Fruktifikationen des *Stereum* an abgestorbenen Apfel- und Pflaumenbäumen sowie einen Querschnitt durch einen silberkranken Stamm dar.
W. Herter (Berlin-Steglitz.)

Klitzing, H., Etwas über den Milchglanz der Obstbaumblätter. (Deutsche Obstbau-Ztg. 1913. S. 242—244.)

Nach Beobachtungen des Verf. begünstigt Trockenheit das Auftreten des Milchglanzes. Daher ist gut zu bewässern. Auf den erkrankten Bäumen trat der Wundparasit *Stereum purpureum* auf, der ja als Erreger der Krankheit hingestellt wird. Daher ist eine sorgfältige Wundbehandlung nötig.
Matoušek (Wien).

De loodglansziekte onzer ooftboomen. Voorloop. uitg. (Verslag. en Mededeel. van d. Phytopathol. Dienst te Wageningen. Nr. 10.) 8°. 12 pp., m. 2 pl. Wageningen 1920. fl. 0,20.

Das Heft, das die Bleiglanzkrankheit der Obstbäume behandelt, zerfällt in 3 Teile:

I. T. A. C. Schoevers, De loodglansziekte. (p. 1—4.)

Verf. weist zunächst darauf hin, daß die genannte Krankheit viel häufiger ist, als man früher annahm, und daß besonders Pflaumen- und Pfirsichbäume daran zugrunde gehen. Ursache der Krankheit ist in der Mehrzahl der Fälle das *Stereum purpureum*.

Ist ein Baum befallen, so verlieren zunächst die Blätter an einzelnen Zweigen ihre grüne Farbe und werden mattweißlich, ähnlich dem Bleiglanz, weswegen der Name Bleiglanz dem „Milchglanz“ vorzuziehen ist. Die Erscheinung ist auf das Vorhandensein von Luft zwischen der Blattoberhaut und den Blattpalissadenzellen zurückzuführen. Der Pilz selbst ist nie in

den Blättern anwesend, sondern sein Myzel befindet sich in den Zweigen und im Stamme, und sogar in den Wurzeln, wo es das Holz bräunt. Wird der Stamm befallen, so sind die Folgen sehr ernst; die Zahl der bleiglanzkranken Zweige nimmt jedes Jahr zu und viele sind bereits abgestorben, wenn der Rest des Baumes noch gesund ist, entsprechend den Stammstellen, die mit den kranken Zweigen korrespondieren und in denen das *Stereum* sich festgesetzt hat. Schließlich geht der Baum zugrunde, doch gibt es auch Fälle, wo er von selbst wieder gesundet.

Wie der Pilz die eigenartige Erscheinung in den Blättern auslöst, ist noch unbekannt; vielleicht entwickelt er im Holz giftige Stoffe, die durch den Saftstrom den Blättern zugeführt werden, doch könnte es sich auch um gasförmige Produkte handeln.

Auffällig ist es, daß in den Obstpflanzungen die kranken Bäume immer zwischen gesunden stehen; niemals aber war das Ausbreiten der Krankheit von einem Zentrum, z. B. einem durch sie abgestorbenen Baume aus, zu bemerken. Der Pilz wächst also nicht durch den Boden nach gesunden Bäumen hin und die Krankheit muß durch die Sporen des *Stereum purpureum* mit Hilfe des Windes auf anderes totes Holz verbreitet werden. Fest steht, daß die Sporen, wenn sie auf abgestorbenes Gewebe, z. B. von Wunden, kommen, auskeimen und das Myzel durch lebendes Gewebe in das Holz eindringt; es wächst schneller nach oben als nach unten. Erfolgt die Infektion im Herbst oder Winter, so zeigen die jungen Blätter an den Zweigen oder den Seiten des Stammes, wo der Befall stattgefunden hat, im folgenden Herbst die Krankheit, erfolgt sie aber im Frühling oder Sommer, so kann der Bleiglanz bisweilen schon nach 1 oder 14 Tagen, bisweilen aber erst nach einigen Monaten, auftreten. Da die Fruchtkörper noch spät im Herbst erscheinen und neue Sporen bilden, kann die Infektion zu jeder Zeit erfolgen, am häufigsten aber wohl im Herbst und Winter.

Ist die ganze Krone eines Obstbaumes krank, so ist der Hauptstamm infiziert, während der Pilz, wenn nur einzelne Zweige angesteckt sind, nur in diesen sitzt, wie das auch bei den Wurzeln der Fall sein kann, von wo aus der Pilz alsbald in den Stamm eindringen und den ganzen Baum krank machen kann.

Befallen werden Pflaumen-, Pfirsich-, Apfel-, Birn-, Aprikosen-, Mandel-, Kirsch- und Nußbäume, Johannisbeer- und Stachelbeersträucher, Kastanien, Platanen, Eichen, Buchen und Birken, ferner Syringen, Rosen, *Prunus triloba*, *Pr. laurocerasus* und *lusitanica*, Goldregen, Jasmin, Spiräen und *Cercis*. Unterschiede finden sich bezüglich des Befalls bei einigen Sorten von Äpfeln und Pflaumen.

II. H. H. A. van der Lek, *Stereum purpureum* vruchtlichamen. (p. 5—7, m. 1 Fig.)

Verf. berücksichtigt hier nur die von außen sichtbaren Fruchtkörper, welche die Sporen erzeugen. Ganz bekannt ist noch nicht, wie das Myzel die Fruchtkörper bildet, doch ist es sicher, daß die Art des Holzes, Feuchtigkeit und Luftgehalt sowie Temperatur darauf von Einfluß sind, desgleichen die Richtung des Substrates.

Entwickelt sich das Myzel in einem vertikal gerichteten Aste, so sieht man oft sehr schön die Bildung von zahlreichen Hütchen, während sich an dicken, an der Erde liegenden Bäumen an der nach dem Boden zu liegenden Seite große, flache Krusten bilden; die Richtung des Substrates verhindert jedoch die Hütchenentstehung. Oft sieht man da, wo der rollenförmige

Stamm nahezu vertikal gerichtet ist, Ablösung der Kruste und Hütchenbildung.

III. O. N. van Poeteren, Bekämpfung der Bleiglanzkrankheit. (p. 7—12.)

In den Baumschulen ist alles aufzubieten, um der Verbreitung der Krankheit durch infiziertes Pflanzenmaterial vorzubeugen, und vor allen Dingen ist auf die Gesundheit der Unterlagen zu achten und infizierte Bäume und Zweige sind abzuschneiden und zu verbrennen. Auch sind Bäume, Gebüsch und Holz auf das Vorkommen des *Stereum purpureum* hin zu untersuchen.

Redaktion.

Raschke, Tafel der Schädlinge des Obst-, Garten-Gemüsebaues und der Landwirtschaft. (Grasers naturwissenschaftl. u. landwirtschaftl. Tafeln. Nr. 13.) Annaberg (Graser) 1916. Preis 1,20 M.

Die beschädigten Pflanzenteile und die Schädiger sind abgebildet. Vielleicht wäre es besser, den Inhalt der Tafel auf 2 Tafeln zu verteilen, wodurch die Figuren an Größe gewinnen könnten. Die Ausführung ist sonst eine gute. Die Tafel kann außer für landwirtschaftliche Schulen auch für Mittelschulen benutzt werden.

Matouschek.

Stellwaag, Frdr., Frühjahrsbekämpfung einiger wichtiger tierischer Schädlinge der Obstbäume und Beeresträucher. (Flugschr. d. staatl. Lehr- u. Versuchsstat. f. Wein- u. Obstb. i. Neustadt a. Hdt.)

Anweisungen über Bekämpfung der Blattläuse mittels Nikotin, der jungen Goldafter und Ringelspinner mittels Zabulon und Uraniagrün, des Frostspanners, der 1. Generation der Obstmaden mit den eben genannten Mitteln und der Stachelbeerblattwespe mit Nikotinschmierseife oder den anderen Mitteln.

Matouschek (Wien).

Stellwaag, (F.), Neue Wege zur Schädlingsbekämpfung. (Sonderdr. a. Dtsch. Obstbauzeitg. 1920. H. 11. 4 S.)

Verf. tritt warm für Umgestaltung der Schädlingsbekämpfung in Deutschland ein, die nicht auf der Höhe steht und von einigen Auslandstaaten überflügelt worden ist. Die Durchführung gesetzlicher Maßnahmen zur Vernichtung der Obstbauschädlinge hat nicht den erwarteten Erfolg gehabt wegen Mißachtung der Gesetze, weswegen Verf. stärkere Aufklärung durch Veranstaltung von Lehrgängen befürwortet, und zwar in Form kleinerer örtlicher Kurse, in denen neue und altbewährte Bekämpfungsmittel und deren Anwendung vorgeführt werden. Die Kursteilnehmer haben dann die Aufgabe der Verbreitung der erworbenen Kenntnisse unter den Obstzüchtern. Größere Lehrgänge sollen für praktische Erwerbsobstzüchter in Verbindung mit Unterrichtsversuchen und Vorführung ausgeführter oder in der Ausführung stehender Bekämpfungsarten eingerichtet werden. Dabei soll statt der Vorträge freie Aussprache über die Erfahrungen der großen Praxis treten. Bei der Bekämpfung der Schädlinge muß der Standpunkt der Wirtschaftlichkeit ausschlaggebend sein und bei den beteiligten Behörden zur Geltung gebracht werden, die vor allen Dingen „darüber aufzuklären sind, daß Gifte und selbst starke Gifte zur Schädlingsbekämpfung unvermeidlich und notwendig sind“. Wie wichtig diese Aufgabe ist, führt Verf. bez. der ausein-

andergehenden Ansichten über den Gebrauch arsenhaltiger Mittel näher aus, wobei er für Erleichterung beim Giftbezuge eintritt und vorschlägt, den großen Genossenschaften und Vereinen die Besorgung der Schädlingsbekämpfungsmittel baldmöglichst zu überlassen, die die bezogenen Waren ohne Einforderung eines Gift- oder Erlaubnisscheines an die Besteller abgeben dürfen. Die Deutsche Obstbaugesellschaft hat den Bezug solcher Mittel für ihre Mitglieder, wenn auch in weniger großem Umfange, bereits durchgeführt; sie wäre zu veranlassen, die unter Staatsaufsicht stehende Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H. zu der weiteren Organisation des Großbezuges zu veranlassen.

Diese Aufgaben zu fördern, wäre Sache der vorläufig gebildeten Sonderabteilung der Deutschen Obstbaugesellschaft für Schädlingsbekämpfung, die sich unter anderem als ihre Aufgaben folgendes gestellt hat: „1. Die Schädlingsbekämpfung in zielbewußter Weise in zweckmäßige Bahnen zu leiten und dadurch die Forschung der Wissenschaft und Arbeitspraxis zum Allgemeingut zu machen. Der Ausschuß soll die Vermittlungsstelle für die Arbeiten und Forschungen des Pflanzenschutzes für Obstbau zwischen Wissenschaft und Praxis bilden. 2. Der Ausschuß soll die Deutsche Obstbaugesellschaft in allen Fragen des Pflanzenschutzes unterstützen und sie an die zuständigen Bearbeiter leiten. Hierbei soll immer die Möglichkeit der praktischen Ausführung und damit der Nutzen für den Obstbau in den Vordergrund gestellt werden. 3. Es muß die Aufgabe des Ausschusses sein, die Mitglieder der Deutschen Obstbaugesellschaft über das Ergebnis seiner Arbeiten und über alle wichtigen Vorkommnisse auf dem Gebiete der Schädlingsbekämpfung und Krankheiten auf dem Laufenden zu erhalten. 4. Züchtung neuer, gegen Krankheiten und Schädlinge widerstandsfähiger Sorten von Obstbäumen und Beerensträuchern. Belehrung darüber, daß neue Züchtungen nach wissenschaftlichen Züchtungsgrundsätzen erfolgen müssen.“

Redaktion.

Stellwaag, F., Aufgaben der Schädlingsbekämpfung (im Rahmen pfälzischen Kreisobstbauverbandes). (Vortrag a. d. Versamml. d. Kreisobstbauverbandes in Landau am 6. II. 1921. 8^o. 16 S.)

Darlegung der Mißstände im Pflanzenschutz unter Hinweis auf die Organisationen, welche ohne Staatszuschüsse den Pflanzenschutz fördern und die Bekämpfungsmittel selbst herstellen, sie durch Vertrauensmänner in die Praxis einführen und die Überschüsse zu ihrer eigenen Sicherstellung oder zur Unterstützung ärmerer Gemeinden verwenden, in denen gemeinsames Vorgehen, besonders gegen Mäuse, nötig ist. Nach Hinweis auf die Verhältnisse in Württemberg, wo Pflanzenschutzmittel durch eine großangelegte Genossenschaft billig an die Mitglieder verteilt werden, sowie die in Baden und dem Rheinlande, wo überall der Schwerpunkt auf dem Gebiete der reinen Landwirtschaft liegt, der Obstbau praktisch aber nur sehr wenig berücksichtigt ist, geht Verf. auf die Förderung der Schädlingsbekämpfung im Obstbau der Pfalz über und weist auf einen Weg hin, der die Leistungsfähigkeit der Vereine erhöht und die Schädlingsbekämpfung auf breiteste Grundlage stellt, und zwar ohne persönliche Opfer der Mitglieder.

Er ratet zur Zentralisation durch gemeinsamen Bezug durch Vermittlung des Kreisobstbauverbandes, der für die Beschaffung weniger, aber der besten Bekämpfungsmittel für seine Mitglieder zu sorgen hat, und zwar zu billigeren Preisen als beim Kleinbezug. (Näheres im Original!) Notwendig

ist es natürlich, daß die Baumpfleger mit der Schädlingsbekämpfung wohl vertraut gemacht werden.

Die vorgeschlagene Organisation bietet folgende Vorteile: Stellung der Schädlingsbekämpfung auf breiteste Grundlage, sachgemäße und rechtzeitige Durchführung der Arbeiten nach einheitlichem Gesichtspunkt und von Ortskundigen; erleichterte Bekämpfung von Sperlingen, Mäusen, Blutlaus usw. im ganzen Gebiet; Aufklärung der Obstzüchter durch die Baumpfleger und Obmänner im Pflanzenschutzdienst und Schaffung eines tüchtigen Stammes von Praktikern in der Schädlingsbekämpfung. Ferner kommen in Betracht: Verminderung von Zwangsmaßnahmen, Ausschalten der Geheimmittelschwinder, Erleichterung der Anschaffung von Spritzen usw.

Mögen die Anregungen des rührigen Verf.s den gewünschten Erfolg haben.

Redaktion.

Stellwaag, F., Die Nützlinge als wirtschaftliche Macht im Obstbau. 8^o. 20 S. 5 Textabbild. Neustadt a. d. Hdt. s. a.

Eine kurzgefaßte, leichtverständliche Darstellung dieser wichtigen Frage, in der Verf. zunächst die Schlupfwespen, die Marienkäferchen (Coccinelliden), Raupenfliegen, die roten Waldameisen und Schwebefliegen behandelt und dann das praktische Vorgehen gegen die Obstbauschädlinge bespricht, die sogen. „biologische Bekämpfung“, die sich auch da noch empfiehlt, wo durch Gifte oder andere Bekämpfungsmittel schon eine gewisse Verminderung der Schädlinge herbeigeführt worden ist.

Die einfachste Art der Bekämpfung der Schädlinge mit Hilfe ihrer Feinde besteht in der Schonung der Nützlinge und der Ansiedlung und Einbürgerung der letzteren, die freilich durch Schmarotzer 2. Grades oft gestört wird. Besonders den Untersuchungen und Anstrengungen der Amerikaner und Italiener ist es zu danken, daß die biologische Bekämpfung in ein System gebracht worden ist zum Nutzen der Praxis und zur Förderung des Wohlstandes. Vor allem gedenkt in dieser Beziehung Verf. der Verdienste des berühmten Insektenkenners Howard in Washington, der den Plan hatte, die Nützlinge in großer Zahl einzuführen, und zwar nicht nur einen Schmarotzer, sondern womöglich alle aus dem Verbreitungsgebiete des Schädlings in Indien, China, Japan usw. und ihre Lebensweise in Laboratorien zu studieren, bis man dann daran gehen konnte, die Nützlinge auszusetzen. Schon wenige Jahre später wurde auf diese Weise eine erhebliche Verminderung der Schädlinge erzielt und weiter planmäßig vorgegangen. Zum Schluß geht Verf. noch auf die Erfolge von Berlese in Florenz im Vorgehen gegen *Diaspis pentagona*, den Schädling der Maulbeerbäume und damit der Seidenraupenzucht in Italien, mit Hilfe der *Prospaltella berlesi* usw. ein.

Die Bekämpfung eines Schädling mit Hilfe seiner Nützlinge ist meist schwieriger einzuleiten als die technische, wo mit Uraniagrün fast alle fressenden, mit Nikotin fast alle saugenden Insekten vernichtet werden können, wogegen bei der biologischen Bekämpfung für jeden Schädling ein besonderes Verfahren auszuarbeiten ist, wenn auch nicht mit Einfuhr fremder Nützlinge. Der Erfolg ist abhängig davon, welches Tier die größere Vermehrungskraft, Widerstandsfähigkeit und Wirksamkeit hat.

Auch in Deutschland gibt es Schädlinge, gegen die die technische Bekämpfung unwirksam ist. In Neustadt hat daher Verf. neben den Vorarbeiten zur biologischen Bekämpfung des Traubenwicklers auch Untersuchun-

gen über die Obstmade und den Apfelblütenstecher in dieser Richtung begonnen.
 Redaktion.

(Stellwaag, F.) Frühjahrsbekämpfung einiger wichtiger tierischer Schädlinge der Obstbäume und Beerensträucher. [Flugschr. d. staatl. Lehr- u. Versuchsanst. f. Wein- u. Obstbau in Neustadt a. d. H.] 8^o. 2 S. Neustadt a. d. Hdt. 1921.

Behandelt kurz 1. die Bekämpfung der Blattläuse durch Spritzen von unten her mit Nikotin (Zabulon und Uraniagrün wirken hier nicht!), 2. Spritzen mit Zabulon oder Uraniagrün gegen die Raupen des Goldafters und Ringelspinners; 3. Bekämpfung der Frostspannerraupen der Kirschbäume durch Abschütteln oder Abklopfen und Anbringen von Klebgürteln sowie Bespritzen der auf dem Baum zurückgebliebenen Raupen mit Zabulon oder Uraniagrün; 4. letztere Mittel auch gegen die 1. Generation der Obstmade gerade nach dem Abfallen des Blütenblattes möglichst von oben her; 5. gegen die Raupen der Stachelbeerblattwespen Spritzen mit Nikotinschmierseife, Zabulon oder Uraniagrün, aber mit letzteren nicht kurz vor der Fruchtreife wegen des Arsengehalts.
 Redaktion.

Scott, W. M., Arsenate of lime or Calcium arsenate. (Journ. of Econ. Entom. Vol. 8. 1915. p. 194—197.)

Das erstgenannte Mittel, das 11% mehr Kalk enthält als das zweite Mittel, bewährte sich gegen Schwammspinner, Goldafter und Apfelwickler gleich gut wie das sonst übliche Bleiarseniat. Das Kalkarseniat kann mit Schwefelkalkbrühe jederzeit kombiniert werden, ohne daß Verbrennungen des Laubes stattfinden; auch kommt es billiger zu stehen als Bleiarseniat. Unter Kalziumarsenat ist das reine Trikalziumarseniat zu verstehen.

Matouschek (Wien).

Stellwaag, F., Arsenmittel gegen Wein- und Obstbauschädlinge. 8^o. 8 S. (Sonderdr. a. Zeitschr. f. angew. Entomolog. 1920.)

Obwohl Schweinfurtergrün und Uraniagrün in Deutschland erfunden wurden und hergestellt werden, sind sie hier erst in den letzten Jahren mehr zur Schädlingsbekämpfung angewendet und jetzt geradezu unentbehrlich geworden, nachdem die Bedenken wegen ihrer Giftigkeit für Menschen fallen gelassen worden waren und ihre Wirkung besonders auf die Rebenschädlinge befriedigt hatte.

Analysenbefunde sprachen dafür, daß auch eine Behandlung der Sauerwürmer mit Arsenbrühen hygienisch unbedenklich sei, weil der Spritzbelag nach 10 Tagen auf $\frac{1}{2}$, nach zirka 3 Wochen auf $\frac{1}{4}$ und nach 4—6 Wochen auf etwa $\frac{1}{8}$ zurückgeht und etwa 5 Wochen vor der Lese nicht mehr gespritzt werden darf. Ausschlaggebend für die Zulassung der Arsenmittel im Weinbau waren schließlich volkswirtschaftliche Gesichtspunkte. Seit der 1917 zuerst erfolgten Anwendung in vom Heu- und Sauerwurm besonders heimgesuchten Gebieten ist es gelungen, den gefährlichen Schädling wesentlich einzuschränken und den Arsenmitteln den besten Platz unter unseren Bekämpfungsmitteln zu sichern.

Auch die obstbauliche Praxis hat dringend ihre allgemeine Verwendung gefordert und sie gegen Obstmade, Goldafter, Schwammspinner, Ringelspinner, Frostspanner so mit Erfolg benutzt, daß jetzt scharfe gesetz-

liche Bestimmungen nicht mehr dem Obstzüchter die Möglichkeit ihrer Anwendung zur Rettung seiner Ernte nehmen dürfen.

K. Escherich wendet sich dann unter Anführung von Gründen in einer Nachschrift gegen den Inhalt eines Rundschreibens der Biologischen Reichsanstalt und des Reichsgesundheitsamtes, in welchem darauf hingewiesen wird, daß gegen den Sauerwurm arsenhaltige Mittel zum Traubenbespritzen wegen der Gefahr schleichender Arsenvergiftung nicht benutzt werden dürfen. Er verlangt unter allen Umständen eine Erleichterung in der Arsenbeschaffung und die Weiterverwendung der Arsenmittel.

Redaktion.

Schüßler, J., Karbid-Knalldose für Obstzüchter. (Wien. landw. Zeitg. Jahrg. 66. 1916. S. 466.)

Die neue Dose besteht aus einer Blechbüchse mit eindrückbarem Deckel und eingebauter Metallzündervorrichtung. Diese wird durch einen Hebel am Handgriff oder automatisch betätigt. Die Knallwirkung ist eine starke. Mit dem beschriebenen und abgebildeten Auslösemechanismus kann eine Schnur verbunden werden. Als Schreckschußdose zum Verscheuchen der Vögel gut verwendbar.

Matouschek (Wien).

Rahn, E., Warum soll der Kalkanstrich im Obstgarten nicht mehr angewandt werden? (Wein- u. Obstbauztg. 1913. S. 74—75.)

Der bloße Kalkanstrich schützt wirksam nur gegen Frostschaden, gegen Schädlinge aber nicht. Daher empfiehlt Verf. 20—30-proz. Karbolineum allein oder als Zusatz zum Kalke als Schutz gegen Schädlinge zu verwenden.

Matouschek (Wien).

Fulmek, Leopold, Karbolineum zur Bekämpfung von Obstbaumschädlingen. (Wien. landw. Ztg. 1916; Mitteil. d. Pflanzenschutzstat. Wien. 1916. kl. 8°. 6 S.)

Das Karbolineum ist kein Allheilmittel; es fehlt ihm auch die Grundeigenschaft zuverlässiger Bekämpfungsmittel, nämlich die gleiche chemische Zusammensetzung. Nach den Erfahrungen der oben genannten Station ist Demilysol das bequemste Mittel zur Emulgierung von Karbolineum. Nimmt man 9 Teile des gewöhnlichen Karbolineums mit 1 Teil Demilysol und verührt dies tüchtig mit dem nötigen Wasser, so erhält man die brauchbare, 20 oder höherproz. Emulsion. Für 10-proz. und geringerproz. Emulsion ist 1 Teil Demilysol auf nur 4 Teile Karbolineum zu nehmen. Zum Verspritzen des Karbolineums bediene man sich nur der Spritzen mit Kugelventil und Lederdichtung; doch sind auch diese nach Gebrauch mit Seifenwasser oder Sodalaug zu waschen, um dem nachträglichen Verkleben der Spritze vorzubeugen.

Matouschek (Wien).

Schüle, Obstbaumschädlingsebekämpfung. (Landw. Zeitschr. f. Elsaß-Lothringen. 1914. S. 6433—434.)

Gegen Blattnager (Blattwespenlarven, Raupen, Käfer), gegen eierlegende Wespen, Gallmücken, Fliegen usw. empfiehlt Verf. Bespritzungen mit der Neblerschen Schwefel-eisenbrühe (1500 g Schmierseife in 10 l Wasser kochen, 200 g Schwefelkalk einrühren und mit 90 l kaltem Wasser verdünnen). Gegen Obstmaden und andere Fruchtschädlinge nütze dagegen der Zusatz von 120 g Uraniagrün zu 100 l Bordelaiser Brühe.

Matouschek (Wien).

Marquardt, Otto, Ein Spritzversuch mit Schweinfurtergrün „Urania“. (Zeitschr. f. Obst- u. Gartenb. 1914. S. 151—153.)

Es wurden gute Erfolge erzielt gegen 1. die Larven der Stachelbeerblattwespen. 7 g „Urania“ auf 11 l Wasser. 2. die Ringelspinnerraupe. Ebenso, oder in der Mischung 10 g „Urania“ in 11 l $\frac{1}{2}$ proz. Tenaxlösung.

Matouschek (Wien).

Buche, Die Bespritzung der Obstbäume mit Urania-grün. (Landw. Zeitschr. f. Elsaß-Lothring. 1915. S. 257.)

Es wird gegen Ringelspinner, Stachelbeerraupe, Obstmade, Frostspanner, Gespinnstmotten und Spargelhähnchen empfohlen das Spritzen mit folgender Mischung: 50—60 g Uraniagrün, 1—2 Pfd. Kupfervitriol, 500 g Kalk, 100 l Wasser.

Matouschek (Wien).

Schlodder, Uraniagrün, ein verbessertes Schweinfurtergrün, als erfolgreiches Schädlingsbekämpfungsmittel. (Pommersch. Gärtnerbl. 1915. S. 41—42.)

Verf. erzielte guten Erfolg mit dem genannten Mittel gegen folgende Schädlinge: Wickler, kl. Frostspanner, Ringelspinner, Blattschaben, auf Kernobstpyramiden oder Alleen. Er nahm 100 g Uraniagrün auf 100 l Wasser, mitunter waren 100—200 g Kalk beigemischt. Ob dieses Mittel aber auch wirklich gegen den Eichenwickler und den Apfelblütenstecher wirksam ist, ist wohl noch zu untersuchen.

Matouschek (Wien).

Lemcke, Alfred, Schädlingsbekämpfung im Obstgarten durch Uraniagrün. (Georgine. Jahrg. 10. 1917. S. 218.)

Zur Herstellung der Spritzflüssigkeit werden 60—70 g Uraniagrün mit etwas Wasser zu einem Brei angerührt; 500 g frisch gelöschter Kalk wird ebenfalls mit Wasser verdünnt, dann mit dem Uraniabrei innig vermengt und das Ganze wird dann unter fortwährendem Umrühren auf 100 l mit Wasser verdünnt.

Bei Sonnenschein, starkem Wind, Frost und drohendem Regen soll nicht gespritzt werden. Eine stärkere Mischung als 60—70 g Uraniagrün mit 500 g frisch gelöschtem Kalk auf 100 l Wasser bringt Schaden. Die Spritzflüssigkeit muß beim Spritzen gut umgerührt oder umgeschüttelt werden. Feinstäubende Spritzen, die unter starkem Druck gehalten werden, sind zu benutzen. Die Spritzenmündung soll gleichmäßig rasch und in einem Meter Entfernung an den Zweigen entlang geführt werden. Bei empfindlichen Obst- und Pflanzenarten sind nur 40 g Uraniagrün auf 100 l Wasser zu verwenden. Starke Bespritzung führt zu Verbrennungserscheinungen.

Das Mittel wird nur gegen kauende und beißende Insekten empfohlen, demnach also nicht gegen Blattläuse. Uraniagrün kostet in 1 kg-Packung 4 Mark.

W. Hertér (Berlin-Steglitz).

Zweigelt, Fritz, Blattminen im Obstbau. (Der Obstzüchter. 1913. No. 11 u. 12. 1914. No. 2, 3, 4. 10 S. des Separatums.)

An der Mine im Blatte von *Populus alba*, erzeugt von einer Miniermotte, erläutert der Verf. eingehend die Entstehung und den Verlauf einer Mine. Ein anderes Verhalten weisen die Raupen der Sackmotten (Coleophoren), das ja hinlänglich bekannt ist. Er geht dann zu den Minen der einzelnen Kulturbäume und -Pflanzen über:

I. **Minen an Apfelblättern:** *Lyonetia clerkella* (Motte) (Minen beiderseits am Blatt sichtbar). *Minen von Nepticula aenella*, *N. oxyacanthella*, *N. pomella* und *N. desperatella* erscheinen nur auf der Oberseite des Blattes. *Minen mit geschlängelter Gestalt* rühren von *Agromyza* her. *Unregelmäßige Flecken der Blattoberseite* erzeugt die Motte *Cemiostoma scitella*. Eine große oberseitige glänzend weiße Mine erzeugt *Ornix petiolella* (Motte). *Typische Platzminen* erzeugen die Raupen von *Lithocolletis*-Arten. Es werden noch besprochen die *Minen von Incurvaria pectinea*, von *Coleophora hemerobiella*, *nigricella*, *palliatella*.

II. **Minen an Birnblättern:** *Lithocolletis coryli-foliella*, *L. Betulae*, *L. cydoniella* (auch auf der Quitte); *Lyonetia Clerkella*, *Ornix petiotella*, *Cemiostoma scitella*; *Nepticula minusculella*, *N. Piri* (beide spezifisch für den Birnbaum); ferner *Coleophora hemerobiella* und *C. flavipennella* (letztere spezifisch für den Birnbaum).

III. **An Quitten:** Nur bemerkt *Lithocolletis cydoniella* und *L. Betulae*. — *L. Clerkella* fehlt.

IV. **An Mispeln:** Oft die letztgenannte Art.

V. **An Blättern der Süß- und Sauerkirsche:** *Nepticula prunetorum*, *Lithocolletis cerasicolella* und *L. spinicolella*, *Coleophora palliatella*, *nigricella*, *hemerobiella*, *anatipennella* (letztere Art auf den Kirschbaum beschränkt).

VI. **An den Blättern der Zwetschke und Pflaume:** *Lyonetia Clerkella*, *L. prunifoliella*, *Nepticula prunetorum* und *N. plagicocella* (letztere für die Nährpflanze charakteristisch), *Tischeria gaunacella* (lokal ein Schädling). *An der Blattunterseite:* *Lithocolletis spinicolella*, *L. Blancardella*, *Coleophora parinella*, *C. palliatella*.

VII. **An Aprikosenblättern:** Zumeist *Lyonetia Clerkella*.

VIII. **Am Walnußbaum:** Namentlich *Gracilaria juglandella* (blasiges Sichabheben der Oberhaut).

IX. **In den Blättern der Himbeere:** *Tischeria marginata*, *Nepticula splendidissima*; dann die *Minierfliegen Agromyza Spiraeae* und *A. Rubi*.

X. **In Blättern der Erdbeere:** *Incurvaria praelatella* (Futteralmotte), außerdem viele Arten von *Nepticula*, deren Unterscheidung auf Grund der Raupen wohl schwer hält, während wiederum die Falter dem Praktiker viel zu selten zu Gesicht kommen.

Bekämpfungsmassnahmen: Die Tiere in den *Minen* sind sehr gut geschützt gegen Vögel und gegen ungünstige Witterungsverhältnisse; die ins Freie gelangenden Raupen verpuppen sich recht bald. Die Schlupfwespen spielen eine untergeordnete Rolle. Ein Abreißen der mit *Minen* versehenen Blätter ist zu vermeiden; man zerquetsche die Räumchen in ihnen. *Spritz- und Kontaktmittel* versagen natürlich. Da die meisten Schädlinge am Stamm oder in den Ästen als Puppen oder im Eistadium den Winter zubringen, ist gründliche Rindenreinigung und Bestreichen der Stämme und Äste mit Kalkmilch im Spätherbste von größter Wichtigkeit. Durch Untergraben des Laubes werden viele Raupen und Puppen vernichtet. Gegen die

mehr schädlichen Coleophoren ist Schwefelkalksodabrühe, Bleiarsenat und Petroleumemulsion zu empfehlen. Von Fanggläsern und Fanglaternen zum Heranlocken der Insekten ist abzuraten, da die Kosten zu groß sind und überdies ein geübtes Auge dazu gehört, zu entscheiden, ob das gefangene Insekt schädlich ist oder nicht. Matouschek (Wien).

Moore, William Alabama argillacea in Minnesota. (Science. Vol. 41. 1915. p. 864.)

1914 trat der genannte Großschmetterling an einigen Orten in Minnesota auf. Er fraß im September die Fürchte ab. Dies dauert auch bis Mitte Oktober an, strichweise aber, indem die Art einmal da, einmal wo anders auftritt. Matouschek (Wien).

Schneider-Orelli, O. Über den ungleichen Borkenkäfer an Obstbäumen im Sommer 1916. (Zeitschr. f. Obst- u. Weinb. 1917. 3 S.)

Der ungleiche Borkenkäfer, *Anisandrus dispar* F., verläßt seine Bohrlöcher im Frühlinge. Anfang Juli 1916 gibt es an den Apfelbäumen neue Bohrlöcher, die aber vom großen Obstbaumsplintkäfer herrühren; ja Mitte Juli erschien noch der kleine Obstbaumsplintkäfer. Das Holz lockt also verschiedene Borkenkäfer an, aber alle diese 3 Käferarten haben nur je eine einzige jährliche Generation. Der ungleiche Borkenkäfer überwintert als fertiges Insekt, die beiden anderen überwintern als Larve. Diese Tatsache führt zu verschiedenen Flugzeiten. Matouschek (Wien).

Tullgren, A. Tva blomvivar. [Zwei Blumenrüßler.] (Meddel. fr. Centralanst. f. jordbruksförs. No. 93. Entom. Avd. No. 18. 1917. 12 pp. 1 kol. Taf.)

Anthonomus rubi Hbst. scheint in Skandinavien die Erdbeere den Himbeeren vorzuziehen. *Anthonomus pomorum* L. hat manchmal nur eine 1wöchentliche Puppenruhe und bevorzugt namentlich isolierte Bäume. Matouschek (Wien).

Eckstein, K. Wo kommt in diesem Jahre der Baumweißling vor? (Kosmos. 1914. Heft 8. Bekanntmach. S. 2.)

Aporia crataegi Hlb. fliegt im Juni—Juli, aber nicht in jedem Jahre. 1890 war er in Eberswalde sehr häufig, 1891 war da kein einziger zu sehen; er blieb verschwunden bis heute. Erst Juni 1914 sah Verf. ein Weibchen in elendem Zustande am Boden eines Gartens. Wahrscheinlich ist er von irgendwo zugeflogen. Matouschek (Wien).

Pfaff, Aporia crataegi in Rumänien. (Entomolog. Zeitschr. Bd. 31. 1917. S. 33.)

Der Baumweißling ist in Rumänien in Unmenge zu sehen, besonders auch entlang der Straßen und um Akazien. Die Falter und Raupen werden von den Vögeln (ausgenommen Kuckuck) nicht berührt. Die starken Regengüsse schlugen die Falter zusammen, die als Leichen in den Bächen und den gefüllten Straßenrändern schwimmen. Die Raupen vernichten alles Laubwerk; die Sträucher und Bäume erholen sich dank des guten Klimas aber bald. Die Puppen sind, wenn sie an Mauer oder Zaun hängen, weißlich gefärbt, mit reichlicher schwarzer Punktierung. Je mehr sich die Puppenlage der

Blätterzone nährt, desto mehr geht die Grundfarbe in ein grünliches Gelb über, an den Blättern und grünen Trieben ist die Farbe gelbgrün mit nur wenigen schwarzen Punkten. Von 200 wahllos eingetragenen Puppen erwiesen sich nur 20% von Schmarotzern besetzt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Stellwaag, F., Der Baumweißling (*Aporia crataegil.*) und seine Bekämpfung. 8^o. 15 S. 12 Textabbild. Neustadt a. d. Hdt. 1920.

Das von der staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. H. herausgegebene, gut ausgestattete Merkblatt enthält Angaben über Verbreitung, Häufigkeit und Merkmale des Schädling, Lebensweise und Entwicklung sowie seine Bekämpfung. R e d a k t i o n.

Wenck, Fr., Schlechte Erfahrungen mit der Schwefelkalkbrühe. (Erfurt. Führer i. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 15. 1914/15. S. 289—290.)

Vermischt man Schwefelkalkbrühe mit doppelter Menge von Wasser, so werden die Schildläuse *Aspidiotus ostreaeformis* und *Diaspis fallax* nicht getötet, der Apfelmeltau nicht vertrieben. Verwendete man diese Brühe (1 : 35 mit Wasser verdünnt) bei der Sommerbehandlung gegen Schorf und Blattläuse, so gab dies keinen Erfolg; nur die rote Spinne wurde getötet, die Milbeneier blieben am Leben. Hierbei verlor aber der Pfirsichbaum die Blätter, die Mirabelle zeigte an den noch jungen Blättern starke Verbrennungserscheinungen. M a t o u s c h e k (Wien).

Quaintance, A. L., The San José Scale and its Control. (Farmers' Bull. 650. 1915. p. 1—27.)

A popular account of *Aspidiotus perniciosus* Comst., probably the most destructive scale insect in the United States. The matter is discussed in a thorough but non-technical manner easily adapted to the use of the orchardist and farmer. An adequate description of the insect is given, its natural history, and habits, means of distribution, food plants, natural enemies and remedies and the preparation of remedies.

R e y n o l d s (Washington).

Zacher, Friedrich, Schädliche Blattflöhe. (Gartenflora. Bd. 62. 1913. S. 156—159.)

Aus den Psyllidengattungen *Psylla* und *Trioza* sind Schädlinge bekannt, die schwere und wirtschaftlich bedeutungsvolle Schädigungen hervorzurufen imstande sind.

Auf Weißdorn schmarotzen die Larven von *Psylla crataegi* Schreck., *Ps. melanoneura* Först., *Ps. peregrina* Först. und *Ps. saliceti* Först.; auf Buchsbaum werden durch *Ps. buxi* L. auffällige Verkrümmungen hervorgerufen, die schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregen.

Die geflügelten Tiere entwickeln sich im Mai oder Juni. Sie verlassen die Nährpflanze nicht, sondern hausen den Sommer über auf ihr. Die Weibchen legen hinter die beiden äußersten Schuppen der für das nächste Jahr bestimmten Blattknospen je 1—3 Eier. Die Larven schlüpfen meist noch vor Eintritt des Winters aus und überstehen wohlgeborgen hinter den Knospschuppen, und außerdem noch in eine wachsartige Ausscheidung eingehüllt, die rauhe Jahreszeit.

Den Obstbäumen schädlich sind: *Ps. mali* Schm., *Ps. pyri* L., *Ps. pyricola* Först., *Ps. pyrisuga* Först., *Ps. costalis* Först., *Ps. simulans* Först. und *Ps. pruni* Scop. Die letztere ist die harmloseste Art.

Auf dem Birnbaum leben drei Arten, die in der Schädlingliteratur stets verwechselt werden. Außer morphologischen Unterschieden zeigen die drei Arten auch Verschiedenheiten in ihrer Lebensweise und in dem Aufenthaltsort ihrer Larven.

Die Larven von *Ps. pyrisuga* leben zunächst auf den jungen Blättern, vornehmlich der Langtriebe. Erst wenn sie herangewachsen sind, nach der zweiten Häutung, gehen sie auf den Trieb selbst über, und zwar zunächst auf die noch grünen Teile, später ziehen sie sich auf den bereits verholzten, älteren Teil des Triebes zurück. Dort sitzen sie geschart zusammen und bedecken den Zweig in großer Ausdehnung.

Die Larven von *Ps. pyri* und *Ps. pyricola* halten sich stets an den Kurztrieben auf, sie sitzen dort an den Knospen oder in den Blattachseln.

Ps. pyri ist selten, *Ps. pyricola* tritt bisweilen, besonders an Spalier- und Zwergobst, in großen Mengen auf, *Ps. pyrisuga* ist bei weitem die häufigste Art.

Auf dem Apfelbaum ist *Ps. mali* die gefährlichste Art. Von den Rassen des Apfelbaumes sind äußerst anfällig *Blenheimorange*, *Wellington*, *Lord Grosvenor*, fast immun ist *Ecklinville*.

Von weiteren schädlichen Blattflöhen seien genannt: *Trioza viridula* Zett., welche die gefürchtete Kräuselkrankheit der Mohrrübe hervorruft, und *Tr. alacris* Hor., die auch in Deutschland an Lorbeerblättern Mißgestaltungen hervorruft. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Schlodder, Zur Bekämpfung der Blattläuse. (Pommersch. Gärtnerbl. 1915. S. 47—48.)

Verf. empfiehlt Behandlung der Bäume im Vorwinter mit Obstbaum-Karbolineum, 15% bei Steinobst, 10% bei Kernobst. Man bekämpfe die Blattläuse im Sommer stets mit Quassiaextrakt-Schmierseifenlösung. An Marienkäferlarven denke man; man kann sie ja leicht auf einen Rosenstrauch z. B. übertragen. M a t o u s c h e k (Wien).

Gillette, C. P., Report of the Entomologist. (26th Ann. Rep. Colorado Agricult. Experm. Stat. For 1913.)

This contains a résumé of experiments on the control of the fruit-tree leaf-roller. Florence Hedges (Washington).

Lorg, H. C., Destructive insects and pests scheduled by the Board of Agriculture and Fisheries. XII. The Mediterranean fruit fly. (Gardeners Chronicle Vol. 54. 1913. p. 117.)

Ceratitis capitata Wiedemann ist ein in wärmeren Ländern über die ganze Erde verbreitetes Insekt, welches Obst jeder Art angreift. Im Jahre 1826 ist es als Schädling der Orange bekannt geworden, es verursacht aber auch an Pfirsich, Aprikose, Feige, Apfel, Pflaume und vielen tropischen Früchten beträchtlichen Schaden.

Zur Bekämpfung empfiehlt es sich, die Bäume mit vergifteten Zuckerlösungen zu bespritzen.

In farbiger Abbildung ist das weibliche Insekt, der Kopf des männlichen Insekts, Larve und Puppe sowie ein Pfirsich mit der Eintrittsstelle der Fliege dargestellt.

W. Herter, (Berlin-Steglitz).

Back, E. A., The mediterranean fruit fly in Bermuda. (Bull. U. S. Departm. of Agric. No. 161. 1914. p. 8.)

Ceratitis capitata ist nach Bermudas 1865 eingeschleppt worden. Es ist aber nicht gelungen, des Schädlings Herr zu werden.

Matouschek (Wien).

Back, E. A., and Pemberton, C. E., Effect of cold-storage temperatures upon the mediterranean fruit fly. (Journ. Agric. Res. Vol. V. 1916. p. 657—666.)

Eier und Larven der *Ceratitis capitata* Wied. überleben eine siebenwöchentliche Abkühlung auf 40—45° F nicht mehr, ebensowenig eine dreiwöchentliche Abkühlung auf 33—40° F oder eine zweiwöchentliche Abkühlung auf 32—33° F.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Severin, H. H. P., and Harry, C., Kerosene traps as a means of checking up the effectiveness of a poisoned bait spray to control the mediterranean fruit-fly (*Ceratitis capitata* Wied.) with a record of beneficial insects captured in the Kerosene. (Journ. of Econ. Entomol. Vol. 8. 1915. p. 329—338.)

Da die genannte Fruchtfliege erst nach 10—12 Tagen legereif ist, ist diese Zeit am geeignetsten, sie durch vergiftete Süßstoffe zu vernichten. Man spritze daher durch 5 Wochen wöchentlich einmal mit einer Gartenspritze das Laub der Bäume mit einem Gemisch von 2½ Pfund braunem Zucker und 50 g Bleiarsenat. in 4 Gall Wasser. Vor, während und nach der Bespritzung waren mit Petroleum (Kerosen) gefüllte Fanggefäße aufgestellt. Es wurden namentlich ♂-Fliegen erbeutet. Sonst war die Wirkung der Vergiftung eine bedeutende. Es kamen aber leider auch Bienen, nützliche Coccinelliden und Hymenopteren in die Petroleumfalle. Durch wiederholte Bespritzungen wurde das Laub teilweise verbrannt oder es trat Laubfall ein.

Matouschek (Wien).

Back, E. A., and Pemberton, C. E., Effect of cold-storage temperatures upon the pupae of the mediterranean fruit fly. (Journ. Agric. Research. Vol. VI. 1916. p. 251—260.)

Beobachtungen an 173 318 Puppen von *Ceratitis capitata* Wied. führten zu dem Ergebnis, daß Puppen andauernde Kälte ebensowenig zu überstehen vermögen als Eier und Larven, die im Innern der Früchte entsprechenden Kältegraden ausgesetzt werden. Etwa 50° F ist die kritische Temperatur, bei deren längerer Einwirkung das Insekt bereits abstirbt. Nur 9 von 39 500 Puppen, die 20—47 Tage bei 49—57° F gehalten waren, krochen aus. Keine Puppen überlebten 10 Tage lang andauernde Abkühlung auf 28—40° F.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Löschnig, J., Große Raupenschäden durch den kleinen Frostspanner. (Der Obstzüchter. 1913. S. 154—159.)

Beschreibung und biologische Daten von *Cheimatobia brumata* und *boreata*. Genauer erläutert der Verf. das Anlegen des Leimringes, um ein Wiederaufkriechen und ihre Eiablage zu verhindern, nachdem man den Baum geschüttelt hat, wobei man nach Möglichkeit die Raupen auch direkt vernichten kann. Die Eier sind mit 10—15-proz. Karbolineumlösung oder mit Soda-Pottasche-Seifengemisch zu vernichten, die Raupen auch durch Tabakextrakt-Schmierseifenlösung, die Puppen durch tiefes Umgraben.
M a t o u s c h e k (Wien).

Goozdenovic, Fr., Erfahrungen bei der Bekämpfung des kleinen Frostspanners mit verschiedenen Insektenleimsorten in südlichen Klimaten. (Der Obstzüchter. 1914. S. 237—244.)

Der amerikanische Original-„Tree Sticky“ und der Viktoria-Raupenleim von A. P f r o p f e in Aussig und der Sotor-Raupenleim von R. A v e n a r i u s bewährte sich nach Verf. ausgezeichnet. Nicht bewährt haben sich A. P i c h l e r's Raupenleim, der Raupenleim der Firma R u d. N o v a k in Neuwallisdorf und der in Wien erzeugte Tree Sticky.

M a t o u s c h e k (Wien).

Kindshoven, J., Der Raupenfraß an den Obstbäumen. (Deutsch. Obstbauzeitg. 1914. S. 259—261.)

Die eigenen Beobachtungen und Versuche ergaben folgende Maßregel zur Bekämpfung namentlich des Frostspanners: Anlagen doppelter Raupenleimgürtel bis Ende August, die allerdings bis Dezember Mitte klebfähig zu erhalten sind. Man schütze die Vögel und bespritze mit Schweinfurtergrün (Uraniagrün) oder Hohenheimerbrühe. Man streue Kalkstickstoff oder Kainit unter den Bäumen im Juni — Juli, und grabe öfters den Boden um, um die Puppenruhe des Frostspanners zu stören. Am frühen Morgen schüttele man und klopfe die Bäume ab.
M a t o u s c h e k (Wien).

Schneider-Orelli, O., Fragen der angewandten Entomologie. (Mitteil. d. Schweiz. entomol. Gesellsch. 12. 1914. S. 224—228.)

Über *Cheimatobia brumata* L. (kl. Frostspanner): Im Gegensatz zu K. U f f e l n (Zur Biologie und Bekämpfung des Frostspanners, Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. 6. 246) muß Verf. auf Grund eigener Studien zu Wädenswil folgendes mitteilen: Das Weibchen kann nicht 50, sondern 250 und darüber Eier ablegen (direkte Beobachtung und anatomische Untersuchung sprechen hierfür). Sind die Weibchen an einem Zweigende angelangt, so kehren sie selten um, sondern fallen gern auf den Boden herab, ohne die Flügelstummeln als Fallschirm zu benutzen. Dann kriechen sie gewöhnlich auf einen anderen Baum, bei welcher Wanderung sie mitunter auch auf den Boden Eier legen. Die frisch ausgeschlüpften Räumchen leben, ohne Nahrung aufzunehmen, direkt in der Baumkrone. — An Obstbäumen, die schon im Herbst vorher mit Leimringen versehen wurden und bei denen man deshalb annehmen konnte, daß ihre untersten Stammpartien mehr Eier aufweisen würden, kletterten im Frühjahr nur wenige Räumchen stammaufwärts, so daß ihre Zahl nicht einmal diejenige der im Herbst vorher am gleichen Stamme gefangenen ♀ Falter erreichte. Das Wegfangen der am Stamme emporsteigenden frisch geschlüpften Räumchen gegenüber dem Anbringen der Klebegürtel im Spätherbste zur Zeit des Falterfluges spielt wirklich nur eine untergeordnete Rolle, so daß die bisherige Methode

der Bekämpfung aufrecht bleibt. Daß außer den Weibchen immer auch viele Männchen an den Leimringen im Spätherbste gefangen werden, hängt nicht nur mit der Reizwirkung der gefangenen Weibchen auf den Geruchssinn der ♂ Falter zusammen. Verf. sah oft viele ♂ am Leimring vor dem Erscheinen des ersten Weibchens. Verf. sah, daß die frisch geschlüpften männlichen Falter in der Dämmerung oft in ähnlicher Weise am Stamme hinaufklettern wie die ♀ und dabei am Leim hängen bleiben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Zimmermann, H., Die Frostspanner. (Blätt. f. Obst-, Wein- u. Gartenb. 1914. S. 140—144.)

Als Bekämpfungsmittel, auch gegen den Roßkastanienspanner, werden aus der Praxis angegeben:

Abklopfen der Raupen des großen Frostspanners und der oben genannten Art in Schirme und Töten der Raupen in Wasser mit einer Petroleumschicht. Ein 3 dm tiefes Umgraben und Wiederfesttreten des Bodens während der Puppenzeit (August). Ferner das Anlegen von Leimringen Ende September 5 cm breit und ein Wiederauffrischen derselben im Frühjahr.

M a t o u s c h e k (Wien).

Janson, Die Bekämpfung der Frostnachtspanner. (Landwirtsch. Centralbl. f. d. Prov. Posen. Jahrg. 44. 1916. S. 763.)

Zu den gefährlichsten Obstbaumschädlingen gehören der kleine und der große Frostnachtspanner, die ihren Namen davon erhielten, daß die Männchen ihren Hochzeitsflug in den kalten Nächten des Spätherbstes und Frühwinters vornehmen. Die Weibchen haben nur Flügelstumpfe und können nicht fliegen. Auf diesen Umstand baut die wirksamste Bekämpfung des Schädlings, nämlich die durch Raupenleimgürtel. Das Weibchen verläßt von Mitte Oktober ab den Schlupfwinkel im Boden und kriecht am Stamm in die Höhe. Hier wird es durch den Leimgürtel festgehalten und getötet.

W. H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Schaffnit, E., Über die Bekämpfung des Frostspanners *Cheimatobia brumata*. (Mitt. a. d. Pflanzenschutzstelle an d. kgl. landw. Akad. Bonn-Poppelsdorf. 1916. 1 S.)

1. Bespritzung mit Giften. Nur anwendbar, wenn die Früchte noch klein sind. Der beste Spritzstoff ist Urania-Grün. 67—70 g mit 500 g frisch gelöschtem Kalk und etwas Wasser vermischt, die Mischung unter Umrühren in 100 l Wasser gegossen.

2. Anlegen von Leimringen, und zwar Leimgürtel an jüngere Bäume, Bestreichung der älteren Bäume in Brusthöhe. Mitte Oktober anzulegen.

3. Förderung des praktischen Vogelschutzes.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schneider-Orelli, O., Temperaturversuche mit Frostspanneraupen, *Operophtera brumata* L. (Mitt. d. Entomologia. Zürich u. Umgbg. 1916. Heft 2. 5 S.)

Es sollte geprüft werden, ob die ersten Fröste bzw. die spätherbstliche Abkühlung den Anstoß zum Ausschlüpfen der Falter aus den Puppen gibt. Bekanntlich schlüpft der Schmetterling bis Anfang Dezember. Verf. hat bei Wädenswil (a. Zürichsee, 480 m) gesammelte Puppen auf den Gr. St. Bernhard (2473 m) gesandt; der Ort hat eine etwa 10° C tiefere mittlere Jahrestemperatur als Wädenswil. Die Falter schlüpften oben später als hier, was auf die tiefere Temperatur zurückzuführen ist. Ähnliches ergab die Auf-

bewahrung der Puppen vom 8. Juni bis 12. Juli im Eisraum und dann im Freien. — In der erhöhten Temperatur des Laboratoriums konnten Eier des genannten Schädlings zu einem früheren Ausschlüpfen als im Freien gebracht werden, auch die Raupen kamen früher zur Verpuppung: Die Dauer des Eizustandes beträgt in den Tälern der Schweiz $5\frac{1}{2}$, im Gebirge noch mehr Monate; durch Aufbewahren der Eier in hoher Temperatur konnte sie auf fast den 5. Teil verkürzt werden. Das Raupenstadium der Talfrostspanner dauert etwa 6 Wochen, bei ständiger Temperatur von 25° nur 3 Wochen. Nicht gelungen ist die bei den Talfrostspannern etwa 5 Monate dauernde Puppenruhe in entsprechendem Maße abzukürzen. Künftige Versuche werden feststellen, ob die Gebirgsfrostspanner im Tale ihre kürzere alpine Puppendauer beibehalten oder aber unter dem Einfluß der veränderten äußeren Bedingungen sie verlängern, also den Talfrostspannern ähnlicher werden. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß das Ausschlüpfen der *brumata*-Falter in erster Linie vom inneren Reifungsgrad der Puppen abhängt und durch Frostwirkung nicht beschleunigt werden kann.

M a t o u s c h e k (Wien).

Uffeln, K., Beobachtungen über die Eiablage von *Cheimatobia brumata* L. und anderer Herbstspanner. [Zugleich eine Erwiderung.] (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. 12. 1916. 5/6. S. 121—124, 169—175.)

Es steht sicher, daß *Brumata*-Eier unterhalb der Klebstreifen abgelegt werden, daß ♀♀ vor dem Betreten des Klebstoffes zurückgeschreckt sind und daß auch junge Raupen von *Brumata* die Stämme der Obstbäume bis zu Blüten und Blättern hinaufwandern. Eine Wiederholung des „Klebens“ im Frühjahr ist recht gut, auch aus dem Grunde, weil dann neue flügellose Schädlinge der Obstbäume erscheinen. Die Ringe sind möglichst frühzeitig im Herbst und Frühjahr anzubringen, da die Erscheinungszeit der Falter je nach der Witterung und den Jahren schwankt. — Eine ähnliche Lebensweise wie *Ch. brumata* führen auch *Hybernia defoliaria* Cl. und *aurantiaria* Esp. Die im Frühjahr erscheinenden Raupen kommen oft in solcher Menge vor, daß sie — bei Zugesselung von *Tortrix viridana* L. — den Laubbäumen (speziell den Eichen) sehr gefährlich werden. *Tortrix viridana* geht auch — nach Kahlfraß der Eichen — auf andere Laubbäume und Sträucher über. *Larentia dilutata* Schiffn. (grauer Herbstspanner) ist milder; die Raupe geht auch auf Obstbäume. Bei den *Hybernia*-Arten werden die Eier schon am unteren Teile der Futterbäume (Eiche, Buche, Hasel, Ahorn, Weißdorn, Vogelbeere) abgelegt. *H. defoliaria* hat eine sehr lange Flugzeit; die Höhe dieser fällt mit dem Maximum des Laubfalles zusammen (Ursache?). Die ♀♀ beider Arten sitzen tagsüber auf oder zwischen dem Fallaube an der Erde.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schneider-Orelli, O., Weitere Beiträge zur Kenntnis des kleinen Frostspanners *Operophtera* (*Cheimatobia*) *brumata*. (Landwirtschaftl. Jahrb. d. Schweiz. 1917. S. 454—463.)

Die vorliegenden Beobachtungen bilden die Fortsetzungen früherer, bereits vom Verf. veröffentlichter. Die Versuche wurden auf den gleichen Grundstücken und Obstbäumen wie die früheren bei Wädenswil angesetzt. Für die Klebgürtel wurde der gelbe amerikanische Raupenleim, Marke Victoria, benutzt, der monatelang klebfähig bleibt.

Die kurzflügeligen, flugunfähigen Weibchen klettern nach Verlassen der Verpuppungsorte im Boden, seltener nur auf demselben, an den benachbarten Baumstämmen in die Höhe; unterwegs findet die Paarung und alsbald die Eiablage statt. Die anfangs gelbgrünen, später rotbraunen Eier überwintern und entlassen im März bis Mitte April die ersten Räumchen, die sich von den austreibenden Blatt- und Blütenknospen nähren. Die Raupen sind bis gegen Ende Mai zahlreich, anfangs Juni aber nur vereinzelt, verpuppen sich und bleiben im Boden mindestens $4\frac{1}{2}$ Mon. in der Puppenruhe. Die zahlreichen 4jährigen Beobachtungen bei 580 m und bei 400—600 m zeigten, daß im schweizerischen Mittelland die Fangperiode des kleinen Obstspanners in die Zeit vom 12./10. bis Ende November fällt, was übrigens auch in Lagen von ca. 900 m der Fall war. Die Klebringe müssen daher zu ziemlich gleicher Zeit angelegt werden. In Lagen von 1000—1600 m, wo die Raupen an Weiden und Heidelbeeren leben, kommen die Schmetterlinge etwa Ende September und in den ersten Oktobertagen zum Vorschein. Das Erscheinen der Räumchen im Frühjahr ist mehr von den momentanen klimatischen Verhältnissen abhängig und erfolgte bei 900 m 1917 etwa 1 Woche später als bei 580 m.

Wie die biologischen Verhältnisse lehren, ist eine günstige Nachwirkung des Leimens nur da zu erzielen, wo die Klebringe rechtzeitig an sämtlichen Obstbäumen angebracht werden, obgleich auch dann die Frostspanner nicht vollständig und nachhaltig ausgerottet werden können, wohl aber der Schaden außerordentlich vermindert wird.

Gegenüber dem Wegfangen der aufsteigenden Weibchen im Herbst spielt das der im Frühjahr unterhalb der Leimringe aus den Eiern ausschließenden Raupen nur eine untergeordnete Rolle und das Versäumte kann nur teilweise später durch Bespritzen der Baumkronen mit 2—3proz. Schmierseifenlösung im Frühjahr nachgeholt werden.

Zuchtversuche mit *Operophtera (Cheimatobia) brumata* haben ergeben, daß Frostreize nicht, wie man früher annahm, von Einfluß auf das Ausschlüpfen der Schmetterlinge aus den Puppen sind.

Redaktion.

Russel, H. M., The red-banded Thrips. (U. S. Depart. of Agricult. Bur. of Entom. Bull. 99. Part 2. 1912, 2 Taf.)

Eine Monographie von *Heliothrips rubeocinctus* Giard., der in den Tropen die Blätter von *Persea gratissima*, *Mangifera indica*, *Theobroma Cacao*, *Coffea liberica*, *Psidium guajava*, *Terminalia catappa*, *Sterculia acuminata*, *Anacardium occidentale* schädigt. Auf Mangoblättern schädigt das Insekt mit *Heliothrips haemorrhoidalis* Bché. Verf. studiert ersteren auch bei Gewächshauszucht. Bekämpfung: Bespritzung mit Tabakextraktseifengemisch ($2:\frac{1}{4}\%$).

Matouschek (Wien).

Scott, E. W. and Siegler, E. H., Lime-sulphur as a stomach poison for Insects. (U. S. Depart. of Agricult. Bur. of Entomol. Bull. 116. P. IV. 1913.)

Die Fütterungsversuche an *Hyphantria cunea* (Webworm) und an Apfelwicklerraupen zeigten, daß die Schwefelkalkbrühe, bisher als Kontaktmittel angesehen, ein Magengift sei. Wahrscheinlich verhält sich diese Brühe ebenso gegen alle anderen mit beißenden Mundteilen versehenen Raupen.

Matouschek (Wien).

Pierre, Leone, *Insects nuisibles aux arbres fruitiers*. (Rev. hortic. 1914. p. 239—250.)

Auf der farbigen Tafel werden folgende Schädlinge abgebildet:

Oxythyrea funesta Poda, *Anthonomus pomorum* L., *A. pyr* Boh., *Rhynchitis coeruleus* Deg., *Rh. bacchus* L., *Phyllobius oblongus* L., *Ph. betulae* Fb., *Otiorrhynchus glaucus* Fb., *O. singularis* L., *O. sulcatus* Fb., *O. clavipes* Bons., *Peritelus sphaeroides* Germ., *Cneorrhinus plagiatus* Schall. Diese Insekten werden nach jeder Hinsicht genauer beschrieben. — Auf der Tafel werden noch abgebildet *Lyda flaviventris* Retz, *Eriocampa limacina* Retz, *Psylla piricola* Forst., *Tingis piri* Fb., *Myrus persicae* Sulz. Der zugehörige Text erschien in der gleichen Zeitschrift vom 16. I. 1914.

Gegen *Oxythyrea funesta* Poda, an blühenden Obstbäumen im Dep. du Midi argen Schaden anrichtend, wird die Bekämpfung der im Boden lebenden Larven durch Schwefelkohlenstoff empfohlen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Slingerland, Mark Vernon and Crosby, Cyrus Richard, *Manual of Fruits Insects*. 16°. XVI + 503 pp. New York (The Macmillan Comp.) 1914.

Crosby (Ithaca) hat das Manuskript des verstorbenen Slingerland (begonnen 1908) gesichtet und veröffentlicht. Das Werk enthält eine Menge neuer Beobachtungen aus dem Staate New York, die hier wiederzugeben unmöglich ist, ferner Details über die Schädlinge nicht nur der Obstbäume, sondern auch der Obststräucher (z. B. *Rubus*, *Vaccinium*, *Ribes*) aus dem Reiche der Insekten und Spinnentiere. 200 Schädlinge werden angeführt und ihre Bekämpfung erwähnt. Wichtig sind die Literaturnachweise, vorzugsweise die aus Amerika. Das Werk ist auch für den Europäer wichtig.

M a t o u s c h e k (Wien).

Merle, K. G., *Über Fanggürtel*. (Deutsch. Obstbauzeitg. 1913. S. 549.)

Abgebildet wird ein aus wasserdichtem Teerpapier mit Holzwolleinlage hergestellter Fanggürtel, der 40—44 Pfennige pro 1 m zu stehen kommt. Mag er auch teurer sein als der Gürtel aus Wellpappe, so bringt er doch einen besseren Erfolg mit sich.

M a t o u s c h e k (Wien).

Hinsberg, O., *Insektenfanggürtel*. (Prakt. Ratgeb. i. Obst- u. Gartenb. 1915. S. 188—189.)

Es werden neue Fanggürtel „Insektenfanggürtel Neu-Einfach aus Häuschenpappe“ empfohlen. Sie besitzen abwechselnd senkrecht oder wagerecht gestellte und auch kreisrunde Eindrücke in der Pappe, so daß verschiedenartige Schädlinge die ihnen genehme Lage im Fanggürtel einnehmen können. Es zeigte sich, daß z. B. Obstmaden wagerechte Schlupfwinkel, die Apfelblütenstecher und Püppchen der Obstlaubminiermotte senkrechte Unterschlüpfbevorzugen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Reh, L., *Düngung und Insektenbefall*. (Zeitschr. f. angew. Entomologie. 1916. S. 127—133.)

Hoffmann., *Düngung und Insektenbefall*. Ebenda. 1916. S. 257—262.)

Für den Insektenbefall sind von besonderer Bedeutung: die Vorliebe der meisten Pflanzenfresser für Kulturgewächse, Witterungseinflüsse, ihre

natürlichen Feinde, Gesundheits- und Wachstumszustand der Pflanzen. Im Anschluß an den von **Hoffmann**-Speyer (Prakt. Beitr. f. Pflanzenb.-u. -schutz. 1915) aufgestellten Satz: „Je vollkommener die Düngung, desto stärker der Raupenbefall.“ weist Verf. zunächst auf die Tatsache hin, daß die Insekten ganz allgemein Kulturpflanzen den wilden vorziehen, wofür er eine ganze Reihe Belege beibringt. Da die mit Stallmist, überhaupt mit Stickstoff gedüngten Obstbäume leichter dem Frost erliegen und auch besonders von Krebs und Blutläusen befallen werden sollen, empfiehlt Verf. Kalk- und Phosphordüngungen. Da wohl kaum alle Insekten durch jede Art Düngung begünstigt werden, fordert Verf., festzustellen, welche Schädlinge und durch welche Düngung sie begünstigt werden.

In der 2. Arbeit bringt **Hoffmann** nähere Angaben über seine bei den Obstbaumdüngungsversuchen in Germersheim gewonnenen Ergebnisse und bringt somit diese Arbeit eine willkommene Ergänzung zu den Ausführungen **Rehs**. Gute Düngung machte eine stärkere Schädlingsbekämpfung notwendig, aber gleichzeitig war auch der Ertrag ganz bedeutend erhöht. Im Gegensatz zu **Rehs** Folgerungen ist nach Verf. gerade die Stickstoffdüngung — erst wurde künstlicher Dünger verwendet — noch nicht einmal ausreichend, um das Optimum der Düngung zu bieten. Zum Schlusse zeigt Verf., daß in seinen Kulturen wohl auch die Bäume mit starker Düngung starken Befall durch den Pflaumensplintkäfer und ungleichen Borkenkäfer aufwiesen, daß diese Bäume dadurch aber durchaus nicht kränkelten, während die schwächer oder gar nicht gedüngten Parzellen bis zu 33% ihres Bestandes verloren.

Grießmann (Halle).

Hermann, Erfolgreiche Bekämpfung schädlicher Insekten mit Arsensalzen (Deutsch. Obstbauztg. 1914. S. 98—100.)

Man nehme verdünnte Lösungen, Verbrennungen des Laubes treten dann nicht auf. Sehr widerstandsfähig zeigten sich Stachelbeeren, Johannisbeeren, dickfleischiges Gemüse (Kohl), ältere Blätter von Apfel- und Birnbäumen; Kirschen, Pflaumen und Pfirsiche sind empfindlicher. 90 Proz. von Kohlweißlingsraupen starben innerhalb zweier Tage ab, wenn je 100 g Phytonal oder Uraniagrün auf 100 l Spritzflüssigkeit kamen. Ob aber die so bespritzten Kohlblätter ohne Schaden gegessen werden können, müßte erst untersucht werden. Gegen die Stachelbeerblattwespen-Larven sind diese Arsenlösungen wirksam, nicht aber gegen Birngallmücken und den Apfelblütenstecher. — Die untersuchten Präparate stammten aus der chemischen Fabrik zu Schweinfurt.

Matuschek (Wien).

Issleib, Die Beseitigung der Insekten, welche den Wein- und Obstbau schädigen, durch Verklebung mit Hilfe von Mooschleim. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1914. S. 78—79.)

Durch Bespritzen der Pflanzen bei trockener Witterung mit einem Dekokt von 2 kg isländischem Moos in 100 kg Wasser sollen die Schädlinge festgeklebt und getötet werden. Beim Austrocknen löst sich dann der Schleim als dünnes Häutchen ab. Das empfohlene Mittel scheint dem Ref. doch etwas sehr problematisch zu sein.

Rippel (Breslau).

Krause, Raupenleimsorten für Obstbäume. (Jahresber. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Landw. in Bromberg. 1914. Berlin 1915. S. 29.)

Die beste Wirkung zeigten 1914: Ichneumin, „Haltfest“, Tree Tangle-foot, Hattim. Mittelmäßig waren YKY-Raupenleim, Leim von Rabenalt, Standart, Laurit; unbrauchbar waren: Brumataleim, Schreyerscher Leim und der von Zwetz. **Matouschek** (Wien).

Schmitz-Hübisch, O., Tangle foot. (Deutsch. Obstbauzeitg. 1914. S. 310.)

Die Klebekraft des amerikanischen Raupenleimes ist wohl eine sehr große. Aber auch bei diesem Mittel muß man bei sehr feuchtem Herbstwetter alle 14 Tage auffrischen. **Matouschek** (Wien).

Insect pests in Sicily and Sardinia. (R. Stazion. Sperim. Agrum. fruttic. Acireale. Bull. 37. 1919. p. 7—10.)

Das italienische Ackerbauministerium verbietet ab Oktober 1919 die Einfuhr von Citrus und anderen Nährpflanzen der Schildlaus *Ceroplastes sinensis* nach Sardinien und Sizilien. Die Einfuhr wird nur nach Begutachtung der behördlichen Pflanzenschutzexperten bewilligt. Ein anderer gleichzeitiger Erlaß verpflichtet in vielen Distrikten Siziliens zur Bekämpfung des Pistazien- (Terebinthen-) schädlings *Megastigmus (Trogocarpus) ballestrerii*. **Matouschek** (Wien).

Quantz, B., Obstbauschädlichkeit der Meisen und anderer Insektenfresser. (Ornithol. Monatsschr. Bd. 42. 1917. S. 247—248.)

Im Herbst 1916 wurden folgende Vogelarten als arge Schädlinge um Göttingen beobachtet: Kohl- und Blaumeise, Gartensänger (Gelbspötter), Sperling, Weidenlaubvogel. Alle diese pickten gern Pflaumen, Reineclauden und Birnen an. **Matouschek** (Wien).

Eiffler, C., Die Obstmade und ihre Bekämpfung. (Deutsch. Obstbauzeit. 1914. p. 84—86.)

Vorbeugende Bespritzungen mit etwa 1/2-proz. Aufschwemmung von arsensaurem Blei in Wasser sind zu empfehlen; Lumpen als Fallen für Obstmaden wirken nur, wenn sie nicht vom Regen durchnäßt sind. Wellpappe, die durch wasserdichte Auflage gegen Regen geschützt war, wurde aber weder von der Obstmade noch von der Pflaumenmade als Verpuppungsversteck benutzt, sondern man fand die Maden unter den Fanggürteln in die Rinde eingefressen und verpuppt. **Matouschek** (Wien).

Schumacher, F., Ist *Pentatoma rufipes* L. nützlich oder schädlich? (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 16. 1918. S. 244—246.)

Es wurde bisher angenommen, daß die rotbeinige Stinkwanze, *Pentatoma (Tropicoris) rufipes* L., einer der wichtigsten Raupenvertilger sei; das ist aber keineswegs der Fall; wo man sie an Raupen findet, handelt es sich lediglich um Raupenleichen. Dagegen wird sie oft den Obstbäumen schädlich, namentlich der Sauerkirsche; doch werden auch Süßkirsche und Apfelbaum nicht verschont; sie saugt an Blättern und jün-

geren Zweigen, aber auch an Früchten. Zweifellos ist sie als Schädling weiter verbreitet. R i p p e l (Breslau).

Miestinger, Karl, Die Blattsauger, ihre Lebensweise und Bekämpfung. (Mitt. d. k. k. Pflanzenschutzstat. Wien. 1917.)

■ In Österreich ist *Psylla pyricola* Foerst. weniger schädlich als *Ps. pyrisuga* Foerst. Instrukтив sind die Abbildungen: Apfelzweig mit Eiern des Apfelblattsaugers (*Ps. mali* Schm.), die vom Birnsauger befallenen Birnstiele, Imago und Larve des Birnsaugers. *Psylla pyri* L. hat im Gebiet keine praktische Bedeutung. M a t o u s c h e k (Wien).

Zacher, Fr., Die Psylliden als Feinde des Gartenbaus. (Die Gartenwelt. Bd. 16. 1912. S. 653.)

Im vorliegenden Aufsätze gibt Verf. eine übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten an Gartenpflanzen parasitierenden Blattfloharten, wobei er sich besonders auf die einschlägigen Arbeiten von Schmidberger, Löw, Börner und Theobald, sowie auf seine eigenen Beobachtungen stützt. Die praktisch wichtigsten Psylliden gehören den Gattungen *Psylla* und *Trioza* an, Arten anderer Gattungen verursachen z. B. Gallen an *Juncus* und *Cytisus*, an Pappeln und Eschen.

Besonders eingehend werden die *Psylla*-Arten der Obstbäume behandelt. Unter diesen kommen für Mitteleuropa die folgenden in Betracht: *Psylla pyrisuga*, *pyri* und *pyricola* an Birnbäumen, *Psylla simulans*, *pyrastris*, *mali* und gleichfalls *pyricola* an Apfelbäumen und *Psylla pruni* am Pflaumenbaum. Die Blattfloharten der Birnbäume werden in der Pflanzenschutzliteratur meist nur ungenügend auseinandergehalten, obschon Löw die drei betreffenden Arten vermittelt einer übersichtlichen Bestimmungstabelle genau charakterisierte. Auch in bezug auf den Aufenthaltsort der Larven bestehen typische Unterschiede. Die Larven von *Psylla pyrisuga* leben zuerst auf den jungen Blättern. Erst wenn sie etwas herangewachsen sind, nach ihrer zweiten Häutung, gehen sie auf den Trieb über und saugen zuerst noch auf den grünen, später aber auch auf den verholzten Partien desselben. Die Larven von *Psylla pyri* und *pyricola* sitzen dagegen an den Knospen oder in den Blattachsen der Kurztriebe.

Früher wurde oft *Psylla pyrisuga* mit *Psylla pyri* verwechselt, doch ist erstere viel wichtiger. Verf. gibt eine genaue Schilderung des Entwicklungsganges des großen Birnsaugers, *Psylla pyrisuga*, und erwähnt dabei u. a. auch die von Osterwalder zuerst beschriebenen eigentümlichen Fleckenbildungen an Birnblättern. Dabei äußert Zacher die Ansicht, daß vielleicht nicht die von den Larven ausgeschiedenen, sauer reagierenden flüssigen Exkremente die direkte Ursache des Absterbens der betreffenden Blattstellen gewesen seien, sondern sekundäre Pilzinfektionen. Dieser Einwand ist aber durchaus hinfällig, da die betreffenden, wasserhellen Tropfen — wie schon Osterwalder feststellte und wie auch der Ref. wiederholt zu beobachten Gelegenheit hatte — ganz frei von Pilzvegetation waren. Derartige Vergiftungserscheinungen konnten im trockenen Sommer 1911 besonders häufig wahrgenommen werden. Während die Birnbaum-Psylliden als geschlechtsreife Tiere überwintern, legt dagegen *Psylla mali* die Eier schon im Herbst ab und geht dann zugrunde.

Die Kräuselkrankheit der Mohrrüben wird durch *Trioza viridula* verursacht, an allen untersuchten Proben kräuselkranker Mohrrüben fand Verf. Eier, Larven und Imagines dieses Schädlings. Die erwachsenen Tiere von *Trioza viridula* begeben sich im Herbst auf Fichten, wo sie überwintern. Verf. hebt hervor, daß hier ein Fall vorliegt, der ganz mit den Migrationen vieler Aphiden übereinstimmt, und nur dadurch sich unterscheidet, daß die Psylliden keinen Generationswechsel, sondern jährlich nur eine einzige Generation haben. Die Larve von *Trioza viridula* bewohnt außer der Mohrrübe noch die Petersilie und den wilden Waldkerbel und vielleicht noch andere Umbelliferen.

Von den zahlreichen anderen Arten der Gattung *Trioza* hat nur noch *Trioza alacris* praktische Bedeutung, weil sie Mißbildungen an Lorbeerblättern verursacht. O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Barkow, Th., Einiges über Obst- und Gemüseschädlinge.
(Landw. Wochenbl. f. d. Prov. Pommern. 1914. S. 34—36.)

Gegen Schildläuse wird wärmstens Winterbespritzung mit 10—15 proz. Karbolineumlösung empfohlen, gegen Blattläuse Sommerbehandlung mit Tabakschmierseifenbrühe, gegen Blutlaus Bepinseln der Herde mit Spiritus, gegen Ringelspinner Verbrennen der Eiringe und Abschneiden oder Abbrennen der Raupennester im Frühjahr, gegen den Apfelblütenstecher Fanggürtel aus Holzwole, die im Herbst um die Stämme gelegt und im zeitigen Frühjahr vernichtet werden, an Spalieren durch Aufsuchen der befallenen Blüten und Abtöten der darin befindlichen Larven; gegen den Erbsengraurüßler Feuchthalten der Beete, gegen Gartenameisen Ausbrühen der Nester mit kochendem Wasser, Auslegen eines mit Syrup befeuchteten Schwammes nächst des gewohnten Weges dieser Tierchen und zeitweiliges Auskochen dieser Schwämme in Wasser oder Aufstellen von Tellern mit Sirup, in denen die Ameisen verbrüht werden können; gegen Kohlfiegen und ähnliche Fliegenlarven Ausziehen und Verbrennen der befallenen Pflanzen, kein frischer Dünger, nur ordentlich vergorene Jauche; wichtig ist auch der Fruchtwechsel.

Matouschek (Wien).

Fulmek, Leopold, Schildläuse (Coccidae). 80. 8 S. Wien (k. k. Pflanzenschutzstat.) 1914.

Die im Obstbau häufigsten Schildläuse lassen sich leicht in zwei Hauptgruppen teilen:

1. Die verhältnismäßig großen braunen Lecanien (z. B. *Lecanium hesperidum* Burm.; *Pulvinaria betulae* L. auf Weinreben).

2. Die kleinen, oft nur stecknadelgroßen Schildläuse der Gruppe *Diaspinae* (z. B. *Lepidosaphesulmi* L., *Epidaspis betulae* B.)

Die aktive Verbreitung der Schildläuse erfolgt nur während der kurzen Zeit des frei beweglichen Larvenzustandes, daher ziemlich langsam. Viel eher geschieht die Ansteckung durch Zwischenpflanzung befallener Bäume zwischen gesunde und durch Verschleppung mit infiziertem Baumaterial. Unter den einheimischen Schildläusen sind die häufigsten *Lepidosaphesulmi* L. (Komma-Schildlaus), *Aspidiotus ostreiformis* Curt. (gelbe austernförmige Schildlaus), *Epidaspis betulae* Bär (rote austernförmige Schildlaus) und im südlichen Gebiete *Aulacaspis pentagona* Targ. (Maulbeerbaum-Schildlaus).

Bekämpfung: Weil die Larven meist zu der Zeit ausschlüpfen, in welcher der Baum bereits Blätter oder Blüten entwickelt hat, welche gegen Insektizide zu empfindlich sind, so ist die Hauptarbeit der Bekämpfung am besten während der Vegetationsruhe, also im Spätherbste oder im ersten Frühjahr vorzunehmen, wo stärker konzentrierte Mittel zulässig sind. Im **blaublauen Zustande**, zur Zeit des Larvenauslaufes, kann mit folgenden Mischungen gespritzt werden:

a) 1½ kg Schmierseife werden in einigen Liter heißen Wassers unter Umrühren gelöst; die Lösung mit weichem Wasser auf 100 l aufgefüllt und noch 1 kg des in Tabaktrafiken Österreichs käuflichen Tabakextraktes versetzt. —

b) 2 kg Schmierseife (wie vorher gelöst) und 1 l Brennspritus auf 100 l Wasser.

Das Bespritzen muß nach einigen Tagen nochmals vorgenommen werden.

Im **laublosen Zustande** achte man auf folgendes: Stark befallene Zweige verbrenne man. Das Abbürsten der Läuse oder das Zerdrücken der Läuse an den Zweigen bringt nur dann einen gründlichen Erfolg, wenn zugleich mit einer im folgenden angeführten Flüssigkeit gespritzt wird, da die verletzten Schildläuse und auch deren Eier dann erst durch die Flüssigkeit getötet werden. Als Spritzmittel, mit Pinsel verstrichen oder mit einer feinverteilenden Spritze gleichmäßig auf alle Baumteile in laublosem Zustande verspritzt, sind zu empfehlen:

a) Petroleumseifenbrühe (genaues Rezept).

b) Karbolium (im Handel leider in verschiedenen Formen erhältlich). Unverdünntes darf an zartere Baumteile und in geschlossenen Räumen nicht angewandt werden. Spalierbäume an Wänden sind empfindlicher als freistehende Bäume.

Kernobst ist minder empfindlich als Steinobst.

c) Schwefelkalkbrühe (Rezept und genaue Vorschriften).

d) Kalkanstrich an Obstbäumen, bei schwachem Befalle.

Diese Spritzmittel müssen bei trockenem und schönem Wetter vorgenommen werden.

Die indirekte Bekämpfung:

a) **Natürliche Feinde:** Zehrwespen (Chalcididae) spielen eine große Rolle, z. B. *Prospaltella berlese* How. gegen die Maulbeerschildlaus. Gegen *Icerya purchasi* Mask. auf Obstbäumen hat sich im Mittelmeergebiet ein eigens importierter Kugelkäfer *Novius cardinalis* sehr gut bewährt. Die Lecanien auf Wein- und Johannisbeeren werden oft von den weißen Larven eines Käfers (*Anthrribus*) ausgefressen. Zuletzt eine Bestimmungstabelle der für den Obstzüchter wichtigen einheimischen Schildläuse.

M a t o u s c h e k (Wien).

Stehli, Der Schwammspinner. (Kosmos. 1915. S. 170—171.)

Die biologischen Notizen können wir hier übergehen. Zur **Bekämpfung** werden empfohlen: Abkratzen der Eischwämme oder deren Durchtränkung mit Petroleum, Töten der jungen Räumchen durch Zerdrücken mit Drahtbürste oder mit Lappen oder Abbrennen derselben mit der Raupenfackel, die Entfernung von Moos oder Flechten, Kalkanstrich und Anlegen von Klebgürteln.

M a t o u s c h e k (Wien).

Traulsen, Ad., Praktischer Vogelschutz im Obst- und Weinbau. 8°. 64 S. Wiesbaden (Rud. Bechtold & Co.) 1915. 70 Pf. Fig.

Die Schrift ist auf dem Systeme „Berlepsch“ aufgebaut. Bei der biologischen Bekämpfung der Rebschädlinge muß man genau zwischen Sommer- und Winterarbeit unterscheiden. **H a e n e l** führt da (Forstw. Zentralbl. 1915. S. 463—464) folgendes aus: Im Sommer können nur solche Vögel wirksam werden, welche fliegende Insekten (Traubenwickler) zu fangen vermögen, also vor allem Rotschwanz, Fliegenschnäpper und Schwalbe. Dagegen können die Klettervögel, wie Meise und Kleiber nur festsitzende Nahrung erbeuten; sie werden also in erster Linie im Winter gegen die an den Weinstöcken usw. haftenden Puppen Ersprießliches leisten. Der eigentliche „Wurm“, der in der Traube ein verborgenes Dasein führt, ist den Vögeln leider unerreichbar. Die in der Pfalz mit großer Sorgfalt durchgeführten Beobachtungen und Fütterungsversuche haben deutlich gezeigt, daß die Meisen für die Weinberge durchaus nicht bedeutungslos sind. — Die Bilder sind oft nach Photographien gemacht und gut ausgefallen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Gold, H., Die Wespenplage. (Erfurt. Führer i. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 15. 1914/15. S. 196.)

Zum Wespenfang bewährte sich Zuckerwasser in offenen Gefäßen am besten. Doch muß man täglich die Fanggläser erneuern.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lindinger, Leonhard, Über das Vorkommen und die Heimat von Pseudischnaspis (Aspidiotus) bromeliæe. (Journ. of Econom. Biol. IX. 1914. p. 73—74.)

Der genannte Ananasschädling ist nicht, wie **Green** meint, nur von englischen Märkten bekannt, sondern er kommt regelmäßig auf den Azoren (zumeist São Miguel) vor. Afrikanischen Ursprungs ist er aber nicht. Die strenge Beschränkung auf eine Bromeliacee deutet auf amerikanische Herkunft, die Ananas ist auch solcher Herkunft. Die Entwicklung des Tieres ist eine recht langsame; zu einem ernsthaften Ananasschädling wird er sich wohl kaum entwickeln.

M a t o u s c h e k (Wien).

Paris, G., La mela gelata. (Staz. sperim. agrar. Vol. 47. 1914. p. 702—731.)

In Süditalien ist eine regelmäßig glasig werdende, darum *m e l a g e l a t a* (Eisapfel) genannte Apfelsorte ziemlich häufig. Verf. untersuchte umsonst, ob das Glasigwerden von Bakterien oder Pilzen verursacht wird. Das glasige Fleisch enthält etwas mehr Invertase, die Alteration kann aber enzymatischen Vorgängen nicht zugeschrieben werden. Die chemische Untersuchung glasiger und normaler Teile derselben Früchte ergab Armut an Saccharose, Trauben- und Fruchtzucker im glasigen Teile; verhältnismäßig waren aber Frucht- und Traubenzucker darin reicher vorhanden. Das glasige Fleisch enthält mehr Wasser, Zellulose, Pektin, Lignin und Fett, weniger Säure, Saccharose, Pentosan und Proteïn. Das glasige Aussehen wird vom Fehlen an Interzellularräumen bedingt. Die Zellwände enthalten im glasigen Fleische etwas mehr Kalk; da sie aber pektinreicher sind, so scheint das normale Gewebe etwas reifer zu sein.

Die Glasigkeit ist erblich; die Pektinanreicherung hängt von Unwirksamkeit der im normalen Fleische vorhandenen Pektinase infolge des geringeren

Apfelsäuregehaltes ab; im ganzen scheint es sich um eine Reifungshemmung zu handeln. P a n t a n e l l i (Rom).

Kaiser, Die Stippfleckenkrankheit der Äpfel. (Erfurter Führer. 21. Jahrg. Nr. 19. 1920. S. 144—145.)

Sparwasser, Stippige Äpfel. (Ebenda. Nr. 16. S. 117—118.)

Die Stippe, hervorgerufen durch starke Wasserverdunstung bei ungenügendem Wasservorrat und -zufluß, tritt selten schon am Baume, sondern meist beim Lagern in trockenen Kellern auf. Die Sorten reagieren verschieden auf diese physiologische Krankheit. Bekämpfung: Auslichten der Baumkrone, starkes Bewässern und Düngen, nicht zu frühe Ernte, Lagern der Früchte in luftigen, nicht zu trockenen, dunklen Obstkellern. — Auch der zweite Verf. sieht die Ursache der Stippe in der Trockenheit mancher Hoch- und Nachsommer. M a t o u s c h e k (Wien).

Brož, Otto, Äpfel mit ringförmig geplatzter und vernarbter Schale. (Wien. landw. Zeitg. Jahrg. 65. 1915. S. 688 bis 690.)

In N.-Österreich zeigte eine Reinette-Sorte zu 25% eine eigenartige Krankheit, die auf keinem der übrigen 30 Bäume verschiedener Sorten und verschiedenen Alters desselben Standortes auftrat. Der größte Teil der kranken Früchte zeigt im oberen Drittel der Frucht (dem Kelche zu) eine ringförmige Einschnürung, mit braunem Schorfe bekleidet, unter dem sich eine neue Schale gebildet hat. Der andere Teil der kranken Früchte zeigt dieselbe Erscheinung in einem spiralförmigen Verlaufe oder in Form einer, zweier oder mehrerer strichförmiger Rinnen, die sich manchmal auch kreuzen. Die Ursache dieser Erscheinungen sind Störungen in der Wasserzufuhr. Nach vorheriger Trockenperiode sind die Elemente der Oberhaut derbwandiger und weniger streckungsfähig geworden. In diesem Falle reißen die Hautschichten infolge der Ausdehnung des rasch wachsenden Parenchyms, der die ersteren nicht in gleichem Maße zu folgen vermögen. Es tritt zwischen den beiden Geweben eine starke Spannung ein, die schließlich zu einem kleinen Riß führt, der sich im Verlaufe des Wachstums vergrößert.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schulz, Paul F. F., Gerissene Äpfel. (Gartenflora. 1917. Jahrg. 66. S. 53—56.)

Folgende Fälle werden nach Erfahrungen des Verf. unterschieden:

I. Die Ursache des Platzens liegt im inneren Fruchtfleische. Dies ist bei lockerfleischigen Sorten („Langtons Sondergleichen“, „Cellin“, Roter Astrachan“) der Fall. Das genannte Fleisch ist schon bei der Reife im Oktober mehlig, streckt sich vom Kelch zum Stiele längs der Fruchtachse. Das mürbe äußere Fleisch und die Schale können diesem Drucke nicht widerstehen, sie geben nach, es kommt zum Platzen mit hörbarem Knacken, wie Verf. bemerkte.

II. Es platzt das äußere Fruchtfleisch bei den Sorten „Schöner von Boskoop“, bei rauhschaligen Renetten und Rambourenetten. Die selbst am Baume noch entstehenden, 1 cm tiefen Risse verheilen fast stets, so daß keine Fäulnis eintritt. Erfolgt der Riß an der Stielhöhlung, so geht er bis ans Herz, bei feuchtem Wetter kommt es da zur Fäule, bei schönem nicht. Korrespondiert ein Riß am Kelche mit dem an der Stielhöhle, so erntet man gesundfleischige Früchte, durch deren Bauch man

ungehindert hindurchsehen kann. Das äußere Fruchtfleisch setzt nach Wachstumspausen infolge vorübergehender Trockenheit mit einem Schwellen so plötzlich wieder ein, daß die derbe Schale nicht Schritt halten kann.

III. Platzen infolge Saftdruckes, z. B. bei manchen Birnsorten (Frau Luise Goethe, Baronin von Mello). **M a t o u s c h e k** (Wien).

Laubert, R., Ringrisse an Äpfeln und Tomaten. (Erfurt. Führer. Jahrg. 20. 1919. S. 362—363.)

Auf den Früchten der Apfelsorte Schöne von Boskoop treten Ringrisse auf, die auf gestörte, ungleichmäßige Entwicklung der Frucht zurückzuführen sind. Ähnliches zeigt sich manchmal auch an Tomaten. Bekämpfung: entsprechende Regelung der Bodenfeuchtigkeit, geeignete Düngung behufs Verbesserung des Bodens. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Lakon, G., Über Fälle von Kauliflorie an Apfelbäumen und ihre Bedeutung für das kausale Verständnis der Kauliflorie überhaupt. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. S. 241—251.)

An älteren Apfelbäumen, die gestützt und gepfropft waren, beobachtete Verf. echte Kauliflorie. Die Ursache dieser gelegentlichen, und auch der normalen Kauliflorie einiger Tropenbäume, sollen im „wesentlichen auf dem Mißverhältnis zwischen der reich mit organischer Substanz versehenen Rinde des alten Holzes einerseits und der lebhaft wachsenden, assimilierenden und transpirierenden Krone andererseits“ beruhen. **R i p p e l** (Breslau).

Karp, Schädling oder Krankheit. (Dtsch. Obstbauzeitg. 1920. S. 108.)

An jungen Trieben einer Goldparmäne sah Verf. im Oktober über fast jeder Knospe kugelige, fast gallenartige Wucherungen. Von der Dresdener Station für Pflanzenschutz wurde ihm mitgeteilt: Ursache eine Stockung der in der Rinde herabwandernden Eiweißstoffe oberhalb der Knospe und ein dadurch angeregtes übermäßiges Wachstum des Kambiums.

M a t o u s c h e k (Wien).

Sanders, G. E., a. Brittain, W. H., A modified Bordeaux mixture for use in apple spraying. (Proc. Entom. Soc. Nova Scotia f. 1918. II. 1919. p. 51—61.)

Reichlicher Kalküberschuß der Brühe, nach den Formeln 2—10—50 oder 3—10—40 wird empfohlen. Ein solcher Überschuß aber setzt die Insektizidwirkung eines als Magengift beigetzten Arsenzusatzes herab, wenn gleich ersterer behufs Vermeidung von Laubschäden erwünscht wäre. Es wird daher Kalkarseniat nie weniger als in der Menge von 1 Pfd. zu 40 Gallonen Brühe als Magengiftzusatz zur Bordeauxbrühe empfohlen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Cosette, J. R., Two years of success with dusting. (Canad. Hortic. a. Beekeep. Toronto 1919. p. 101.)

Die Erfahrungen am landw. Institut zu Quebec ergaben: Stäuben ist gegen Knospenswickler und Apfelschorf leichter anzuwenden als die Schwefelkalkbrühespritzung und gibt mindestens ebenso gute Erfolge, ist aber kostspieliger. Um die ökonomischen Vorteile zu erhärten, werden weitere Versuchsreihen angestellt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Whetzel, H. H., This seasons' Annapolis Valley fruit crop. (New York State Fruit Grower. 1920. p. 10—11, 17.)

Eine Darstellung der großartigen Ergebnisse, welche durch das geordnete, gemeinsame Vorgehen gegen die Krankheiten und Schädlinge der Apfelbäume in der oben genannten Gegend für die dort erzielten Ernteerträge unter der Oberleitung des als Phytopatholog rühmlichst bekannten Verf.s erzielt worden sind. Auch unseren europäischen Obstzüchtern und Phytopathologen usw. kann der Aufsatz warm empfohlen werden. Redaktion.

Cook, M. T. and Martin, G. W., The Jonathan spot rot. (Phytopath. Vol. 3. 1913. p. 119.)

Aus Äpfeln, die „Jonathan-Flecken“ aufwiesen, wurde eine *Alternaria* isoliert; Infektionsversuche ergaben kein eindeutiges Resultat, da auch an den nicht infizierten Früchten Flecken auftraten.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Cook, M. T. and Martin, G. W., The Jonathan spot rot. (Phytopathology. Vol. 4. 1914. p. 102.)

Verff. fanden an Flecken auf Äpfeln wieder sehr häufig eine *Alternaria*, geben aber zu, daß es außer den *Alternaria*-Flecken an den Äpfeln noch schwarze „typische“ Jonathanflecken gibt, die möglicherweise auf Ernährungsstörungen zurückzuführen sind. Riehm (Berlin-Dahlem).

Roberts, J. W., Experiments with apple leaf-spot fungi. (Journ. of Agric. Res. Vol. 2. 1914. p. 57—65.)

Infektionsversuche mit einigen von Flecken auf Apfelblättern isolierten Pilzen ergab: *Alternaria mali* nov. spec. ist unter gewissen Bedingungen echter Parasit. *Conythyrium pirinum* (Sacc.) Sheldon ist höchstens als schwach fakultativer Parasit anzusprechen. *Coryneum foliicolum*, *Phyllosticta limitata*, *Monochaetia mali*, *Phomopsis mali* (letztere 4 Pilze sind vom Verf. ohne Autornamen aufgeführt) sind für Apfelblätter reine Saprophyten.

Die Diagnose der *Alternaria*-Art sei hier wiedergegeben:

Alternaria mali nov. spec. Hyphis fasciculatis septatis subsimplicibus vel ramulosis, griseo olivaceis; conidiis clavatis, olivaceo-brunneis, 3—5 septato-muriformibus, ad septa constrictis, breve hispidis, 30—35 : 12—13 μ , isthmis 4,5—7 : 3—4 μ . Hab. in foliis Pyri mali, Arlington, Virginia.

Rippel (Breslau).

Stakman, E. C. and Rose, R. C., A fruit spot of the wealthy apple. (Phytopathology. Vol. 4. 1914. p. 333.)

An reifen Äpfeln zeigten sich schwarzbraune Flecke von 2—3 mm Durchmesser. Eine aus dem erkrankten Gewebe isolierte *Alternaria* scheint nicht als Erreger in Betracht zu kommen. Wenigstens verliefen Infektionsversuche negativ. Riehm (Berlin-Dahlem).

Reed, G. M., An unusual outbreak of apple blossom blight. (Phytopath. Vol. 4. 1914. p. 27.)

Im Mai 1913 trat in Missouri die mit dem Namen „bloss om blight“ bezeichnete Krankheit des Apfelbaumes in besonders starkem Maße auf. Die Krankheit wird auf *Bacillus amylovorus* zurückgeführt, der bekanntlich auch das plötzliche Absterben junger Triebe (fire blight) und Krebsbildungen hervorrufen kann. Bei der Blütenfäule dringen die Bakterien, meist durch Insekten übertragen, in die Blütenorgane und zerstören diese; während

diese Krankheit bisher besonders bei Birnen- und Pfirsichbäumen bekannt war, zeigte sie sich 1913 besonders an Apfelbäumen. Verf. fand bei einzelnen Apfelsorten 83—99 Proz. der Blüten zerstört, bei anderen 60—78 Proz., wieder bei anderen 9—22 Proz., während 4 Apfelsorten völlig von der Krankheit verschont blieben. Auch die Blüten von *Crataegus crus-galli* hatten stark unter der Bakterienkrankheit zu leiden. Das außerordentlich starke Auftreten der Bakteriose ist nach Ansicht des Verf. vielleicht darauf zurückzuführen, daß infolge des milden Winters die Bakterien in den Krebsgeschwülsten nicht abgetötet wurden, vielleicht auch darauf, daß die Obstbäume in diesem Jahre sehr spät zur Blüte kamen, also zu einer Zeit, in der auch viel Blüten besuchende Insekten vorhanden waren, die, wie bereits erwähnt, eine bedeutende Rolle als Krankheitsübertrager spielen.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Weir, James, R., An unusual host of *Fomes fomentarius* Fries. (Phytopathology. Vol. 4. 1914. p. 339.)

The writer reports the occurrence in Montana of *Fomes fomentarius* Fries, on various varieties of apple trees, causing their death in some cases. This is the first time this fungus has been reported outside the forest and on fruit trees in this locality.

Florence Hedges (Washington).

John., Bordolapasta und Bordolaschwefel gegen *Fusicladium* und Meltau. (Deutsche Obstbauzeitg. 1915. S. 49.)

A. Dupré in Köln-Kalk erzeugt beide Präparate. Die Pasta ist basisches Kupfersulfat in gelatinöser Form, das, in Wasser aufgerührt, gleich gebrauchsfertig ist. In Fässern von je 250 kg kostet 1 kg 25 Pfg. In 4proz. Lösung wurden mit diesem Mittel Versuche angestellt; die Resultate waren befriedigende. — Der oben genannte Schwefel ist ein praezipitierter Grünschwefel mit reinem basischen Kupfersulfat, per 50 kg-Sack kostet er 12,50 *M.* Die Versuche gegen den Apfelmeltau waren sehr erfolgreich. — Man wiederhole diese Mittel in der Praxis.

Matouschek (Wien).

Osterwalder, A., Schwefelkalkbrühe gegen Schorf. (Schweizer. Zeitschr. f. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 25. 1916. S. 2—6.)

Weiterer Erprobung sind wert die günstigen, durch Sommerbehandlung mit 30fach verdünnter Schwefelkalkbrühe gegen den Schorf der Apfel- und Birnbäume erzielten Versuchsergebnisse. Für diese Bekämpfung des Schorfes empfiehlt sich eine 3malige vorbeugende Bespritzung: eine kurz nach der Blütezeit, eine zweite Anfang Juni, die 3. in der letzten Juniwoche. Wie aber die Bäume schon eine größere Zahl von erkrankten Blättern aufweisen, bespritzte man nicht mehr, da sonst starker Blattfall eintritt.

Matouschek (Wien).

Osterwalder, A., Bekämpfungsversuche mit Schwefelkalkbrühe gegen Schorf im Jahre 1916. (Schweizer. Zeitschr. f. Obst- u. Weinb. 1917. S. 148.)

Die vom Verf. angestellten Versuche mit Schwefelkalkbrühe (1 : 30 bei Äpfeln, 1 : 40 bei Birnen) ermuntern zur weiteren Prüfung des Mittels.

Matouschek (Wien).

Florin, R., Om äppleträdens skorvsjuka och dess bekämpande. [Über die Schorfkrankheit der Apfelbäume und ihre Bekämpfung.] (Sverig. Pomolog. Fören. Arsskr. 1918. p. 69—76.)

In Schweden soll *Fusicladium dendriticum* selten an den Jahressprossen der Bäume und an den am Baume sitzengebliebenen Früchten überwintern. Nur zweimal, an der Sorte „Gelber Richard“ und an einem Akerö-Baum, waren keimfähige Konidien zu sehen. Daher ist eine Winterbespritzung von keinem Werte, von großem aber die Sommerbespritzung. Befallene Jahressprossen und herabgefallene Blätter vernichtet man unbedingt. Die Figuren zeigen Perithezien und Aszi der *Venturia inaequalis* und Hyphen und Konidien der *Fusicladium*-Form.

Matouschek (Wien).

Pape, Die *Gloeosporium*-Fäule der Äpfel. (Erfurt. Führ. i. Obst- u. Gartenb. Bd. 20. 1919. S. 257—258. 2 Fig.)

Die durch *Gloeosporium fructigenum* verursachte, in Deutschland bisher nur vereinzelt beobachtete Krankheit und ihre Bekämpfung wird besprochen.

Redaktion.

Roberts, John W., Sources of the early Infections of Apple Bitter-Rot. (Journ. Agric. Res. Vol. IV. 1915. p. 59—64, plat. VII.)

The author has shown by a series of careful experiments in orchards where infections have been severe that the apple bitter-rot fungus (*Glomerella cingulata*) may winter over on almost any dead or cankered parts of the tree, notably those caused by common canker fungi and by mechanical agents. Such sources may cause serious early infection of the fruit. Eradication of the cankers greatly reduced the number of early infections of the disease. The work of previous investigators is reviewed and literature is cited.

Lee M. Hutchins (Washington).

Reed, H. S., and Cooley, J. S., The effect of *Gymnosporangium* on the transpiration of apple trees. (Ann. Rep. of the Virg. Polytechn. Inst. Agric. Exper. Stat. 1911. 1912. Lynchburg 1913. p. 82.) — —, Effect of Cedar rust upon the assimilation of carbon dioxide by apple leaves. (Ebenda. p. 91.)

Zur Bestimmung der Transpiration gesunder und von *Gymnosporangium juniperi-virginianae* infizierter Apfelblätter wurden je zwei noch am Baum befindliche Blätter in ein Glasgefäß gebracht; durch dieses wurde eine abgemessene Menge Luft hindurchgesaugt und über ein bestimmtes Quantum Chlorcalcium geleitet. Zur Kontrolle wurde selbstverständlich auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft bestimmt. Die Transpiration der kranken Blätter war geringer als die der gesunden.

Die Assimilation gesunder und kranker Blätter wurde in einem besonderen Apparat, dessen nähere Beschreibung im Original nachzulesen ist, in der Weise bestimmt, daß Blätter mit einer bestimmten Menge Kohlensäure eine bestimmte Zeit in einem verschlossenen Gefäß gehalten wurden und dann die noch nicht assimilierte Kohlensäuremenge bestimmt wurde. Um immer das gleiche Licht benutzen zu können, wurden die Parallelversuche mit gesunden und kranken Blättern stets gleichzeitig gemacht. Auch die Assimilation der Apfelblätter war durch den Pilzbefall herabgesetzt. — Die Verminderung von Transpiration und Assimilation ist nach Ansicht der Verf. auf die geringere Zahl von Spaltöffnungen und Interzellularen, welche die infizierten Blätter aufweisen, zurückzuführen.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Neger, D e r A p f e l b a u m k r e b s. (Zeitschr. f. Obst- u. Gartenb. 1918. S. 5.)

In den deutschen Mittelgebirgen (Fichtel- und Erzgebirge besonders) hat der Apfelbaumkrebs (Erreger *Nectria galligena*) schrecklich zugenommen. Das kühle, nebelreiche Wetter begünstigt die Krankheit namentlich bei nicht bodenständigen Sorten, daher sieht in der vorsichtigen Sortenauswahl Verf. das beste und einzige Vorbeugungsmittel.

M a t o u s c h e k (Wien).

Bier, E i n g e f ü r c h t e t e r F e i n d d e s A p f e l b a u m e s. (Erfurt. Führer i. Obst- u. Gartenb. Bd. 20. 1919. S. 218—219. 3 Fig.)

Bekämpfung des *Nectria*-Krebsses: Man pflanze nicht auf ungeeignetem Boden, Drainage bei schweren und nassen Böden oder Hügelpflanzung. Großer Mangel an Kalk und Phosphorsäure und Überschuß an N begünstigen den Krebs. Auslichten der Baumkronen, Bestreichen größerer Wunden mit Steinkohlenteer, Reinigen der Stämme und Zweige, Spritzen mit 10—15proz. Obstbaumkarbolinum. Nur den Boden- und Klimaverhältnissen gut angepaßte Sorten soll man pflanzen. Besonders krebsanfällig sind die Sorten: Winter-Goldparmäne, Cludius Herbstapfel, Prinzenapfel, Weiße Winterkalvill, Roter Herbstkalvill, Ananas-, Champagner- und Kanada-Renette. Empfehlenswert sind noch: Kein zu tiefes Pflanzen. Bestreichen aller Krebswunden mit 20—30proz. Obstbaumkarbolinum, Ausschneiden größerer Wunden, Anpinseln dieser, Entfernung alles abgestorbenen und trockenen Holzes, Kalkdüngung.

M a t o u s c h e k (Wien).

Oberstein, O., C i c i n n o b o l u s a l s S c h m a r o t z e r p i l z a u c h d e s A p f e l m e l t a u s [*Oidium farinosum* Cooke]. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1913. S. 394—396.)

Die Pyknidengröße dieser von Verf. erstmalig an *Oidium farinosum* Cooke gefundenen *Cicinnobolus*-Art schwankt beträchtlich ebenso wie die des Stachelbeer-*Cicinnobolus*, dem vorliegende Art sonst in der Pyknidengröße ähnelt. Auch die Form schwankt: keulenförmig, manchmal eiförmig bis kugelig, sogar ab und zu mit semmelartiger Einschnürung. Verf. hält es daher für angebracht, auf Aufstellung einer neuen Art zu verzichten; Infektionsversuche könnten hierüber erst Klarheit bringen.

Besondere Beeinflussung der Meltauerkrankung durch den Parasiten war nicht festzustellen.

R i p p e l (Breslau).

Crabill, C. H., S t u d i e s o n P h y l l o s t i c t a a n d C o n i o t h y r i u m o c c u r r i n g o n a p p l e f o l i a g e. (Ann. Rep. of the Virg. Polytechn. Inst. Agric. Exper. Stat. 1911. 1912. Lynchburg 1913. p. 95.)

Infektionsversuche mit verschiedenen Stämmen von *Phyllosticta pirina* und *Coniothyrium pirinum* zeigten, daß beide Pilze nicht parasitär sind; sie treten meist auf *Sphaeropsis*-Flecken auf. Beide Pilze sind gut voneinander zu unterscheiden; die verschiedenen Stämme der *Phyllosticta* unterscheiden sich durch die Größe und Farben der Pykniden; durch die schnellere oder langsamere Sporenkeimung und durch einige andere physiologische Merkmale. R i e h m (Berlin-Dahlem).

Coons, George Herbert, F a c t o r s i n v o l v e d i n t h e g r o w t h a n d t h e P y c n i d i u m f o r m a t i o n o f P l e n o d o m u s f u s c o m a c u l a n s. (Journ. agric. Research. Vol. 5. 1916. p. 713—769.)

Zweite Abt. Bd. 54.

37

Verf. stellte Beobachtungen über den Einfluß der äußeren Faktoren (environmental factors, des „Milieus“) auf den Mikroorganismus an, insbesondere auf dessen Wachstum und Fortpflanzung. Die Ergebnisse stimmen mit den von Klebs publizierten überein. Sie bestätigen die Resultate dieses Forschers auch für die Gruppe der Sphaeropsidales. Die Experimente wurden mit dem Apfelschädling *Plenodomus fuscomaculans* n. comb. angestellt. So nennt Verf. den von Saccardo als *Aposphaeria fuscomaculans* bezeichneten Pilz. Insbesondere wurde der Einfluß der physikalischen Faktoren (Beleuchtung, Wärme, Lüftung, Luftfeuchtigkeit) der physicochemischen Faktoren (Reaktion des Substrates) und der chemischen Faktoren (quantitative und qualitative Zusammensetzung des Substrates) geprüft. Herter (Berlin-Steglitz.)

Köck, Versuche zur Bekämpfung des Apfelmeltaues.
(Der Obstzüchter. 1919. S. 12 ff.)

Bewährt haben sich nur bei der bloßen Winterbekämpfung Anstriche mit 10proz. Schwefelsäure, bei der kombinierten Sommer- und Winterbehandlung das Demilysol-Sodagemisch und bei bloßer Sommerbehandlung ½proz. Natriumthiosulfat bis zu einem gewissen Grade. Vorzügliche Wirkung hatte sorgfältiges mechanisches Entfernen der befallenen Triebe.

Redaktion.

Osterwalder, Vom Apfelmeltau. (Schweizer. Zeitschr. f. Obst- u. Weinb. 1918. S. 161.)

Schwefel und Schwefelkalkbrühe nützen nichts. Das beste Mittel ist nach Verf. frühzeitiges, sorgfältiges Abschneiden und Vernichten der befallenen Triebe, wobei Erschütterungen wegen Sporenaussaat zu vermeiden sind. Sehr empfänglich gegen den Pilz (*Podosphaera leucotricha*) sind die Sorten: Parkers Pepping, Orleans-Reinette, Landsberger Reinette, Goldreinette von Elenheim, Boikenapfel. Man schließe leicht empfindliche Sorten bei der Sortenauswahl aus. Matouschek (Wien).

Losch, Hermann, Eine Beobachtung über Apfelmeltaubefall und seine Beziehung zur örtlichen Lage.
(Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 31. 1921. S. 22—24.)

Bei Grunbach im Remstal zeigte im September 1919 ein kleineres Baumstück sehr ungleichmäßigen Meltaubefall, indem derselbe im oberen Teile des bergigen Baumstücks sehr stark war, allmählich nach unten abnahm und ganz unten sehr gering war.

Die Lage am Hang nach Südosten ist im oberen Teile des Grundstücks natürlich starker Sonnenstrahlung ausgesetzt bei lockerem Mergelboden, während im unteren Teile die Strahlen nicht in so steilem Winkel auffallen und der unterste Teil durch in der Nachbarschaft stehende Hochstämme eine Zeitlang vormittags beschattet wird.

Entweder hat man es hier mit direkter Wechselbeziehung zwischen Meltaubefall und Sonnenbestrahlung bzw. Schatten zu tun, oder mit indirekter, indem die dort gepflanzte Sorte „Schöner von Boskoop“ feuchten Boden verlangt und deshalb in heißer Lage auch größere Anfälligkeit für den Meltau zeigen könnte. Ähnliche Verhältnisse stellte Osterlamm bezüglich des Eichenmeltaues fest.

Redaktion.

Rose, D. H., Blister spot of apples and its relation to a disease of apple bark. (Phytopathol. Vol. 7. 1917. p. 198—208, Figures.)

Der Erreger ist *Pseudomonas papulans* n. sp.

Matouschek (Wien).

Salmon, The „Brown rot“ canker of the apple. (Gardeners Chronicle. 1914. 10 p.)

Das Auftreten des Conidialstadiums von *Sclerotinia fructigena* (= *Monilia fructigena*) auf den Zweigen des Apfelbaumes wird erläutert. Der Befall des Astes geht von einer Wundstelle aus, zumeist von einem durch den Pilz getöteten Blütenbüschel oder einer erkrankten Frucht. Die Rinde des Zweiges stirbt in immer größeren Ausdehnungen ab und in ihren Rissen entstehen die bekannten Konidienhäufchen der *Monilia*. Die entstehenden Krebsstellen erzeugen (mit Ausnahme der kalten Jahreszeit) fortwährend Sporen; sie sind also Infektionsherde. Anfällig sind besonders die Sorten Cox'Orangen pepping, Lord Derby, James Grieve, weniger stark Worcesters Parmäne, Schöner von Bath, Sämling von Ecklinville, Ribston Pepping, Warners Königsapfel. — Bekämpfung: Man schneide das tote Holz aus und spritze mit einer 0,8—1-proz. Kupferkalkbrühe unmittelbar vor dem Öffnen der Blüten, eventuell gleich nach dem Verblühen. Dadurch wird eine Verbreitung der Sporen hintangehalten. Welkwerdende Blütenbüschel muß man gleich abschneiden. — Die *Monilia* fand Verf. auch auf den Zweigen der Pflaumen, Kirschen, Birnen, Mispeln, Pfirsiche.

Matouschek (Wien).

Takahashi, Y., On the Flower-Wilt and young Fruit-Rot of the Apple-Tree caused by *Sclerotinia Mali* nov. sp. (Botan. Magaz. Tokyo. Vol. 29. 1915. p. 217—223.)

Die genannte neue Art erinnert in ihrem vegetativen Stadium ganz an *Sclerotinia Kusanoi* P. Henn., die parasitisch auf dem Kirschbaume vorkommt. Die Infektion des Kirschbaumes mit Konidien und Askosporen des neuen Pilzes gelang aber nicht.

Matouschek (Wien).

Wolf, Fr. A., Control of apple black-rot. (Phytopathology. Vol. 3. 1913. S. 288.)

Durch rechtzeitiges Spritzen mit Bordeauxbrühe konnte *Sphaeropsis malorum* bekämpft werden; die Bäume müssen zum erstenmal gespritzt werden, sobald sich die Krankheit zeigt, zum zweitenmal etwa 14 Tage später.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Culpepper, Charles W., Foster, Arthur C., and Caldwell, Joseph S., Some effects of the blackrot fungus, *Sphaeropsis malorum*, upon the chemical composition of the apple. (Journ. agric. res. Vol. VII. 1916. p. 1740.)

Verff. analysierten normale, reife rote Astrachan-Äpfel sowie zum Vergleich entsprechende von *Sphaeropsis malorum* befallene Früchte in zwei Stadien der Zersetzung. Der Stärkegehalt der Äpfel wird durch den Pilz nicht verändert, der Säuregehalt nimmt ab, der Alkoholgehalt nimmt zu.

Herter (Berlin-Steglitz).

Klitzing, H., In bezug auf einige Obstbaumkrankheiten und Schädlinge in den letzten Jahren gemachte Beobachtungen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. S. 97—99.)

Die Milchglanzkrankheit soll hauptsächlich auf solchen Apfelbäumen anzutreffen sein, die leicht brüchiges Holz besitzen oder deren Früchte sich nicht leicht vom Fruchtkuchen lösen; da so leicht Wunden entstehen, könnten Pilze (*Stereum purpureum*) als Ursache in Frage kommen. Beim Umlegen von Leimringen gegen Frostspanner ist darauf zu achten, daß diese unterhalb des untersten Astes umgelegt werden und auch die Zweige an keiner Stelle den Boden berühren. Gegen Apfelwickler wird bei Trockenheit im Juni Abspritzen der Früchte mit Wasserleitungsschlauch zum Herunterspülen der Eier empfohlen. Gegen Spätfröste im Frühling und gegen starke Winterfröste, auch gegen große Sommerhitze und Trockenheit erwiesen sich Obstsorten russischer Herkunft am widerstandsfähigsten.

R i p p e l (Breslau).

Crabill, C. H., Note on apple root-rot in Virginia. (Phytopathology. Vol. 6. 1916. p. 159—161.)

10—15jährige Apfelbäume werden oft schwer durch die Wurzelfäule in Piedmont und dem Shenandoah-Tale befallen. Zuerst zeigt sich ein Entwicklungsstillstand, hernach Abfallen der Blätter und Vertrocknung der Spitzen. Dann ist das Wurzelsystem schon von unten nach oben abgestorben. Man findet diese Fäule auf jedem Boden und in jeder Lage, am häufigsten auf zum erstenmal bebautem Boden. In Obstgärten sterben in Gruppen stehende Bäume zugleich ab, ein Zeichen, daß die Fäule sehr rasch sich verbreitet. Die am stärksten empfängliche Sorte ist „York Imperial“. — Verf. hat aus infiziertem Materiale stets eine üppige Vegetation und Fruchtbildung von *Trichoderma Koenigi* Oudem. erhalten. Der Pilz ist oft vergesellschaftet mit *Hydnum* und einer reichen Bakterienflora. Das Pilzmyzel findet man im Xylem, wo er sich überall verzweigt; er verhindert den Lichtzutritt zu den Zellen, greift die Zellwände an und zerstört sie. Er kommt sehr gut auf abgestorbenen, sich zersetzenden organischen Stoffen fort und die Sporen werden leicht durch den Wind verbreitet. Daher die rasche Verbreitung des Schädling, der eine Plage in den Obstgärten bildet. In Stärkeagar wächst der Pilz in 15 Std. um 1 cm, also sehr rasch; er gedeiht auf allen Substraten sehr gut, vorausgesetzt, daß er kein Übermaß an Alkalien hat. Gibt man dem Agar-Agar 0,1% Kupfersulfat zu, so bilden sich die Sporen bald. Humusreicher und gutgedüngter Boden begünstigt die Bildung des Myzels und der Sporen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Morse, W. J., and Darrow, W. H., Is apple scab on young shoots a source of spring infection? (Phytopath. Vol. 3. 1913. p. 265.)

Verff. beobachteten, daß *Venturia pomi* (*Fusicladium*) an Wasserreisern überwintern kann, und zwar fanden sie nicht, wie *Voges*, ein Stroma, sondern auch keimfähige Konidien. Diese können im Frühjahr eine wichtige Quelle für eine Neuinfektion sein, nicht nur, wie vielfach angenommen wurde, die auf den abgefallenen Blättern gebildeten Askosporen.

R i e h m (Berlin-Dahlem).

Whetzel, H. H., and Blodgett, F. M., Dusting as a substitute for spraying. History and progress. (Repr. from Proceed. of the XVI Ann. Meet. of the N. Y. Stat. Fruit Growers Assoc. 1917. p. 61.)

In der vorliegenden Arbeit wird ein Überblick über die Bekämpfung von Apfelschädlingen mit Bestäubungs- und Spritzmitteln gegeben.

R i e h m (Berlin-Dahlem).

Siegler, E. H., A brief analysis of the dusting method. (Rep. Maryland Agric. Soc. College Park. Vol. 2. 1918. p. 86—98.)

Eine Bestäubungsmethode gegen den Apfelwickler und Pflaumenrüßler in den Ver. Staaten von N.-Amerika wird beschrieben, aber sie ist nur erfolgreich bei sehr schwachem Befall. Rezepte! **M a t o u s c h e k** (Wien).

Whetzel, H. H., The present status of dusting. (Reprint. fr. Proceed. Second Ann. Meeting New York State Horticult. Soc. 1920. p. 45—75.)

Da sich die Abhandlung nicht zum Referat eignet, sei an dieser Stelle auf sie wegen ihres aktuellen Wertes für Pflanzenpathologen und Obstzüchter nur kurz hingewiesen. Bürgt doch der Name des Verf. für die Zuverlässigkeit der darin enthaltenen Angaben. **R e d a k t i o n.**

Het gebruik van vruchtboom-carbolineum. (Maandbl. Nederl. Pomolog. Vereen. 1920. S. 50.)

Dicjenigen Obstbäume, die seit 1904 mit 25proz. Obstbaumcarbolineum im Winter an Stamm und dicken Ästen behandelt wurden (Apfel- und Birnbäume) zeigten in Holland keine nachteiligen Folgen, werden von aufkriechendem Ungeziefer gemieden und sind recht glatt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Brooks, F. E., Apple tree borer. (Journ. Agric. Research. U. S. Dept. of Agric. Vol. 3. 1914. p. 179—185. Plat. XXIX—XXXI.)

The author has succeeded in condensing a large amount of valuable information, concerning the apple tree borer, *Agrilus vittaticollis* Rand., in comparatively few pages.

He deals with the early history, synonymy, injury, life history, natural enemies and remedial measures.

The food plants listed include apple, pear, wild thorn, wild crab, service and shadberry (*A m e l a n c h i e r c a n a d e n s i s*).

The hymenopterous parasite, *X y l o p h r u r i d e a a g r i l i* (new genus) destroys the larva and pupa and from 25 to 40 percent of the root borers are parasitized.

Paints, washes and other mechanical measures usually employed against the roundheaded apple tree borer (*S a p e r d a c a n d i d a*) are also effective against this new *Agrilus*, provided they are applied to the trunks of fruit trees about the time the young fruit is setting in the spring.

R e y n o l d s (Washington).

Newcomer, E. J., The dock false-worm: an apple pest. (U. S. Departm. of Agric. Bull 265.. XII. 1916. 40 pp. 2 Tabl., 5 fig. a. tabl.)

A m e t a s t a g i a g l a b r a t a Fall. (Blattwespe) ist in N.-Amerika besonders in den nördlichen Gegenden, aber auch in Europa bemerkt worden. Die grünliche Larve frißt namentlich an *F a g o p y r u m* und *R u m e x*, ferner *P e r s i c a r i a*, seltener an Apfel Früchten, in die sie sich nach Art der Apfelwicklerraupe einbohrt. Abwehr: Unterdrückung des genannten Unkrautes, Fang- und Klebgürtel von August bis Oktober.

M a t o u s c h e k (Wien).

Germ, F., Ein neuer Obstbaumschädling. (Wiener landw. Zeitg. 1914. p. 511.)

Beim Beschneiden eines neugepflanzten Apfelbaumes brach dieser in der Mitte ab; an der Bruchstelle eine ringförmige Durchfurchung, so daß

der Stamm nur noch an der Rinde und in der Mitte einen geringen Halt hatte. Der Stamm wurde weiter oben abgeschnitten, da fand man den „ungleichen Borkenkäfer“ (*Animandrus dispar*) vor, bestimmt von der Wiener Pflanzenschutzstation. Die 120 neugepflanzten Bäumchen zeigten kein Leben 1914, man meinte, sie wären erfroren. Dem ist aber nicht so gewesen. An jedem Stamme nämlich fand man 6—15 kleine Löcher, teils am Knoten, teils auch auf glatten Stellen. An jeder solchen Stelle gab es 2 Käfer etwa und eine Menge Larven. Die neuangelegte Kultur ist ganz vernichtet.

M a t o u s c h e k (Wien).

Otto, A., Zur Bekämpfung des Apfelblütenstechers, *Anthonomus pomorum*. (Deutsch. Obstbauzeitg. 1913. S. 244—245.)

Jahrelange Beobachtungen des Verf. zeigen, daß sehr stark befallen werden:

Landsberger Reinette, Baumanns Reinette, roter Astrachan, Alantapfel, High top, gelber Lavendelpepping, Graf Nostitz.

Mittleren Befall zeigten:

Roter Eiseraffel, grüner Fürstenapfel, blutrote rheinische Reinette, Goldparmäne, London-Pepping, Danziger Kantapfel, geflammt Kardinal, große Kasseler Reinette, Ribston-Pepping.

Sehr wenig oder nicht befallen wurden:

Königsfleiner, Edelroter, Boikenapfel, Cox' Orangen-Reinette, Gravensteiner, Sondergleichen aus Pitmarton, gelber Richard.

Verf. meint, daß die Erscheinungen in der chemisch-physikalischen Beschaffenheit der verschiedenen Obstsorten begründet sei. Diesbezügliche weitgehende Studien wären sehr erwünscht. M a t o u s c h e k (Wien).

Jablonowski, J., Adatok a bimbólikasztó bogár élet-és védekezés módjához. [Beitrag zur Lebensweise und Bekämpfung des *Anthonomus pomorum* L.] (Rovartani lapok. 24. 1917. p. 133—140.)

Der Käfer treibt sich nach dem Verlassen der vernichteten Knospe lange auf dem Apfelbaume umher, von dessen Blättern er sich ernährt. In der Zucht fraßen die Käfer gern dieses Laub. In den Fallen, mit denen man die Apfelmotte fängt, findet man von Ende August bis Dezember 10—15 Stück pro Falle. Dies gilt auch von den Klebegürteln, angewandt gegen den Frostspanner. Weil der Käfer ein Blattnager ist, kann man ihm mit Uraniagrün beikommen; man spritze das erstemal nach der Blüte, dann bis Ende Juni noch 2—3mal. Hierbei gehen auch die Räumchen des genannten Spanners, Baumweißlings, und Goldafters zugrunde. M a t o u s c h e k (Wien).

Lehmann, E., Der Apfelblütenstecher. (Mitt. üb. Garten-, Obst- u. Weinb. 16. Beil. z. Landbote, 38. Jahrg. 1917. S. 72—74.)

Der Apfelblütenstecher ist ein winziger Rüsselkäfer, dessen Farbe ganz und gar der Farbe der Rinde der Apfelbäume entspricht. Daher gibt es nur wenige Menschen, die das Käferchen einmal gesehen haben, obgleich es fast auf jedem Apfelbaum meist in großer Zahl das ganze Jahr hindurch zu finden ist. Der Schaden, den der Apfelblütenstecher auf den Apfelbäumen — ebenso wie der sehr ähnliche Birnenblütenstecher auf den Birnbäumen — anrichtet, besteht darin, daß das Weibchen die Knospen anbohrt, teils um sich zu ernähren, teils um für die Nachkommenschaft zu sorgen; denn in jedem Bohrloch werden mehrere Eier untergebracht. Die bald auskriechenden Lar-

ven fressen die Knospe aus und lassen sich dann zur Erde fallen, um sich zu verpuppen.

Die beste Zeit zur Vertilgung des Schädlings sind die Wintermonate. Um die kleinen Käfer wegzufangen, bindet man Pappstreifen, am besten Wellpappe, um die Apfel- und Birnbäume. In Ermangelung solcher kann man auch Strohblätter nehmen. Vorher aber kratzt man soviel wie möglich von der losen Rinde ab, um den Schädlingen die Schlupfwinkel zu nehmen.

Mehrere Wochen darauf löst man die Gürtel und vernichtet die Käfer, besonders auch an der Rinde an der Stelle, an welcher sich der Gürtel befand.

H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Grosser, Der Apfelblütenstecher und seine Bekämpfung.
(Ill. Schlesisch. Monatsschr. f. Obst-, Gemüse- u. Gartenb. 1918. S. 56—58.)

Erwähnenswert sind folgende Angaben: Anlegen der Fanggürtel schon Ende Juni, da bereits zu dieser Zeit die Käfer ihre Winterquartiere beziehen. Die Abnahme der Gürtel soll im Februar erfolgen. Man klopf die Käfer nur an warmen, sonnigen Morgen; bei stärkerem Sonnenschein fliegt der Käfer weg. Warmer Regen schadet nicht, wohl aber Kälte oder schlechte Witterung.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schulz, Ulrich K. T., Beiträge zur Biologie des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum*). (Sitz.-Ber. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde zu Berlin. 1918 [1919]. S. 363—371.)

Folgende Beobachtungen des Verf. sind neu: ♂ und ♀ bohren die Knospen der Apfel- und Birnbäume an, um das Gewebe (die „Späne“) aufzufressen und den Bildungssaft zu saugen. Die Gründe hierfür sind: Der Kot ist milchig, aber trocken, wenn in der Knospe der pulsierende Saft fehlt; mit dem Rüssel können die Tiere sicher saugen, da Verf. ein ♀ beim Aussaugen ihrer eigenen Eier sah. Ferner hält das Tier beim Bohren in die Knospe oft inne, es saugt eben. Über die Eiablage: Ein Nachschieben des Eies mit dem Rüssel ins Knospeninnere findet nicht statt, denn der Legeapparat ist lang genug, um das Ei tief genug in die Knospe legen zu können, und es würde beim Nachschieben eingebeult werden. Das Bohrloch endet gewöhnlich in einem Staubbeutel oder das Ei rutscht abwärts in der Knospe. Nach 2—3wöchigem Fraße sind die ersten Eier erst reif, denn das Körperfett ist über den Winter verbraucht worden. Die Begattung findet sogleich statt, wenn sich die Geschlechter begegnen; hierbei saugt das ♀ ruhig an der Knospe weiter. Die Eiruhe dauert 8—10 Tage, je nach der Witterung. Die junge Larve frißt zuerst die eiweißreichen Pollenmutterzellen, dann werden alle Blumenblätter am Nagel benagt. Dadurch wird die normale Öffnung der Knospe verhindert, es kommt zur Bildung der „roten Mütze“. Die Larve schlängelt sich, am Rücken liegend, nach oben und weidet die Staubgefäße und Griffel ab. Nach 3 Wochen ist sie ausgewachsen und verpuppt sich nur dort, wo sie gefressen hat. Puppenruhe 8 Tage. Der Jungkäfer nagt sich heraus und schabt grüne Blattsubstanz ab. Dieser Fraß dauert höchstens bis Anfang Juli. Dann verfällt der Käfer in einen Sommerschlaf, den er in Rissen der Rinde diverser Obstbäume verbringt, die ihm auch als Winterquartier dienen. Der Sommerschlaf setzt sich normalerweise in den Winterschlaf fort. Man kann die Geschlechter unter der Lupe gut unterscheiden:

♂ Rüssel 1,2 mm lang, sein größter Durchmesser unterhalb der Augen, auf der ganzen Oberfläche mit grauen Haaren bedeckt; stark hervortretende Skulptur. ♀ 1,5 mm lang; gleicher Durchmesser; nur im obersten Teile kurz

und wenig behaart, Farbe schwarz; Skulptur nur bei stärkerer Vergrößerung sichtbar.

Den Schädling hält Verf. für einen argen; man schiebt die „rote Mütze“ oft fälschlich den Frösten zu. Allerdings kommt es mitunter zur Bildung einer Frucht unterhalb der Mütze, da vor dem Abweiden der Griffel die Befruchtung erfolgen konnte oder da Jungfernfrüchtigkeit vorlag. An *Pirus baccata* ist Fruchtbildung unter den Mützen sogar die Regel.

M a t o u s c h e k (Wien).

Kurtz, Camillo, Wirksame Bekämpfung des Apfelblütenstechers. (Zeitschr. f. Garten- u. Obstb. Wien. Jahrg. 1. 1920. S. 36; Landw. Mitt. f. Steiermark. 1919. S. 212 usf.)

In der Steiermark erwehrte sich Verf. des Schädlings wie folgt: Man streiche die Baumstämme mit Kalkmilch und lege im Februar um den Baumstamm herum in einer Scheibe den Abfall aus Ledergerbereien, das entlaugte Knopperrmehl, etwa $\frac{1}{2}$ Scheibtruhe voll. Der starke Geruch, die Gerbsäure und der Tanningehalt halten alle Insekten und den Schädling auch ab, gegen den Baumstamm zu wandern. Ganz reine Blütenentfaltung war die Folge. Dies gelang bei 50 großen Bäumen. Die nicht behandelten Kontrollbäume wurden befallen. Der Gerbereiabfall vertrieb aber auch Mäuse, Maulwürfe und Engerlinge, auch Ameisen. Da Moos und Unkräuter verschwanden, so entwickelte sich das Gras und der Klee gut. In einem Garten erzielte Verf. nach mehreren Jahren so eine lockere Oberschichte der Bodenfläche, auf der sich abfallende Früchte nicht aufschlugen. M a t o u s c h e k (Wien).

Schulz, Ulrich K. T., Ergebnisse meiner Zuchtversuche an *Anthonomus pomorum*. (Entomol. Blätt. Jahrg. 16. 1920. S. 16—20.)

Der Frühjahrsernährungsfraß ist nötig: Nach Verlassen des Winterquartiers fressen Männchen und Weibchen noch 14 Tage an den blühbaren Winterknospen, da sie kein Reservefett mehr haben, und damit sie geschlechtsreif werden. Die abgelegte Eizahl beträgt 20—46. Die junge Larve schlüpft normal nach 8—10 Tagen, bei der Stubentemperatur von 17—19° aber schon nach 6—6 $\frac{1}{2}$ Tagen. Sinkt im Freien die Temperatur des April zeitweise auf 2°, so schlüpft sie erst nach 14—15 Tagen. Erfolgt die Blüteneröffnung während der ersten Lebensstage der jungen Larve, so erzeugte sie sich ein Schutzdach dadurch, daß sie die Staubfäden mit dem Kote verklebte. Oft waren Mittelbildungen zwischen roter Mütze und dem Schutzdache vorhanden. Also bedarf die Larve unbedingt eines Schutzes. In aufgeschlossene Blüten gesetzte Larven gingen, manchmal auch infolge naßkalten Regens, zugrunde. Junge Larven kriechen nach Würmerart auf der Bauchseite; bei älteren entwickeln sich auf dem Rücken Wülste, die wie Scheinfüße benutzt werden; die Tiere liefen nur auf dem Rücken. Imagines lassen sich leicht aus den roten Mützen ziehen. Die Jungkäfer schabten am liebsten Blattsubstanz von Apfelblättern ab; sonst befressen sie nur noch die Birnblätter und die von *Pirus baccata*. Das Winterquartier wird schon Ende Juni bezogen, wozu die abgeschälten Baumrinden im Zuchthause benutzt wurden; hier müssen sie feucht gehalten werden. Hat der Jungkäfer nichts zu fressen, so geht er nach 14 Tagen zugrunde. M a t o u s c h e k (Wien).

Woodworth, C. W., Coding moth control in the Sacramento valley. (Agricult. Experim. Stat. Univ. of California Circul. No. 101. Berkeley. 1913. Fig.)

Die ersten Stadien des Raupenfraßes vom gemeinen Apfelwickler werden abgebildet. Bei Sommeräpfeln muß man ausgiebig mit Zinkarsenit, Parisergrün oder Bleiarseniat bespritzen; bei Herbstäpfeln oder Birnen aber sind 1—2 Giftspritzungen hinreichend. Die Fangbänder informieren gut über die Zeit des Auftretens der 2. Generation. **M a t o u s c h e k** (Wien).

Schöne, L., Die Bekämpfung des Apfelwicklers in Kalifornien. (Deutsch-Obstbauzeitg. 1914. S. 261.)

Aus den vielen kalifornischen Abhandlungen hebt Verf. dasjenige hervor, was auch für Mitteleuropa anwendbar ist: Aus alten Getreidesäcken lege man Bänder an die Bäume, die aber jede Woche inspiziert werden müssen. Nach dem Abfall der Blütenblätter bespritze man mit Arsengiften eventuell noch ein zweitesmal bei Auftreten einer 2. Generation. Es erwiesen sich als geeignet: 1,3—2,6 kg arsensaures Blei oder 0,45—0,9 kg arseniksaures Zink oder oder 0,34—0,68 kg Schweinfurtergrün — zu je 380 l Wasser. Letzteres Mittel haftet besser, wenn man die dreifache Kalkmenge beifügt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Baker, A. C., and Turner, W. F., Rosy apple aphid. (Journ. Agric. Res. Vol. VII. 1916. p. 321—343.)

Lebensgeschichte der *Aphis malifoliae* Fitch, der schädlichsten Blattlaus des Apfelbaumes. Nach nomenklatorischen Betrachtungen gehen Verf. auf die Verbreitung der Art ein, schildern ihre Experimente und beschreiben sodann Ei, Stammutter, Frühlings-, Sommer- und Herbstformen des Insekts.

Die Abbildungen zeigen verschiedene *Aphis*-Arten sowie Deformationen an Apfelzweigen, die durch *Aphis malifoliae* hervorgerufen worden sind. **H e r t e r** (Berlin-Steglitz).

Baker, A. C., and Turner, W. F., Morphology and biology of the green apple aphid. (Journ. Agric. Res. Vol. V. 1916. p. 955 bis 994.)

Lebensbeschreibung von *Aphis pomi* De Geer mit vielen Abbildungen und Diagrammen, einer Karte ihrer Verbreitung in Nordamerika und einer bildlichen Darstellung der Formen und Generationen, die von einer Mutter hervorgebracht werden. Die Arbeit enthält zahlreiche Einzelheiten, auf die hier nicht eingegangen werden kann.

H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Hodkiß, H. G., Control of green Apple Aphid in bearing orchards. (New York Agric. Exp. Stat. Geneva Bull. No. 461. 1919. p. 97—134. 10 plat.)

Die genannte Apfelblattlaus bleibt das ganze Jahr auf dem Apfelbaume. Erfolgreich wird sie in Amerika bekämpft durch Bespritzung mit Nikotinsulfatseifenlösung ($\frac{3}{4}$ —1% und 4 Pfd. auf 100 Gallonen) oder Nikotinsulfatkalkbrühe (60 Pfd. Ätzkalk, 2—4 Pfd. Kupfervitriol, $\frac{3}{4}$ —1% Nikotinsulfat in 100 Gallonen Wasser). **M a t o u s c h e k** (Wien).

Zweigelt, Fr., Beobachtungen über den gefährlichen Tausendfüßler *Blaniulus guttulatus*. (Tätigkeitsber. d. bot. Versuchslaborat. d. k. k. höh. Lehranstalt in Klosterneuburg. 1915/16. S. 9—10.)

Da im Herbst 1915 im Fallobst der genannte Schädling in Klosterneuburg (N.-Österr.) massenhaft aufgetreten, stellte Verf. Versuche an. Es zeigte sich: in jedem faulen Apfel oder Birne kann der Tausendfüßler eindringen, wobei reiferes Obst stets den Vorzug hat. Vorhandene Wunden und Löcher benutzen sie offenbar nur, wenn diese zufällig dem Erdboden zugekehrt sind. Fallobst kann genau so wie die Kartoffelknolle gut als Köder für das Tier bis Mitte Oktober verwendet werden, sie verlassen um diese Zeit den Köder und gehen in die Erde. Befallene Stücke des Köders muß man sammeln und vernichten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Fulmek, L., Die Apfeltriebmotte (*Blastoacna putripennella* Zell.). (Der Obstzüchter. 1915. No. 7/8.)

Die Falteraufzucht aus einem der Wiener Pflanzenschutzstation gesandten Muster ergab die Möglichkeit, die Raupe und den Falter sehr genau zu beschreiben und abzubilden. Der Schaden wird erst bei Laubausbruch im Frühjahr bemerkbar und ab April-Juni immer auffälliger. Das Nichtaustreiben der Holz- oder Blattknospen an einjährigen bis bleistiftdicken Trieben ist für das Vorhandensein der Raupe des Falters (auch Apfelknospenmotte genannt) verdächtig. Die Umgebung derartig getöteter Knospen ist im Frühling etwas angeschwollen, die blasig aufgetriebene Rinde gibt beim Drucke nach. Nach flachem Anschneiden ist da im April der Knospenkern verschont, die nächste Umgebung der Knospe aber ganz durch ein rötliches Räumchen ausgefressen, die Knospe selbst ist hohl. Die Knospe treibt gewöhnlich gar nicht aus; die Wunden um die abgestorbenen Knospen vergrößern sich ringartig zu Krebsstellen. Im Mai-Juni bohrt sich das Räumchen nach Verlassen seines Winterlagers am Grunde diesjähriger ganz junger grüner Triebe oder in Blütenquirle ein, das weiche Mark nach aufwärts bohrend und ausfressend, doch geht es manchmal auch bis zum verholzten Teil des Zweiges hinab. Außen ein Häufchen rotbrauner Kotkrümmel. Der befallene Trieb stirbt ab, die Blüten vertrocknen. Der Schädling wird auch Apfelmarkschabe genannt. Braconiden und Chalcididen zeigten sich als Parasiten der Raupe. — Ende Mai verläßt die Raupe ihren Fraßort und verpuppt sich zwischen versponnenen Blättern des verwelkten Triebes. Im Juni erscheint die Motte. Im Sommer legt diese Eier an Apfelblätter, die ohne Schadensbedeutung zuerst der Raupe zur Nahrung dienen. Erst im Herbst erfolgt die Einbohrung in das Knospenlager. — Abwehr: Abschneiden und Verbrennen der befallenen Knospen und Triebe im April-Mai. In ausgehängten Insektenfanggläsern fängt man den Falter. Andere durchgreifende Maßregeln sind unbekannt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Tullgren, A., Apelmärgmalen (*Blastodacna putripennella* Zell.). (Medd. Nr. 164 fr. Centralanst. f. försöksväs. på jordbruksomr. Entom. Avd. Nr. 29. Stockholm 1918. 16 pp., m. 1 Taf.)

Bezüglich des biologischen Verhaltens ist die genannte Apfeltriebmotte von *Blastodacna hellerella* artverschieden. Die Beobachtungen in S.-Schweden ergaben in bezug auf erstere Art: Junge Obstbäume werden am häufigsten befallen. Junge Raupen fressen nicht die Blätter. Für Arsenbespritzungen ist der Verf. nicht, dagegen rät er, Bespritzungen mit 8 bis 10proz. Karbolium im Frühjahre vorzunehmen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Müller, R., Nochmals der Borkenkäferschaden. (Geisenheim. Mitteil. f. Obst- u. Gartenb. 1913. S. 73—76).

Den glänzenden Obstbaumsplintkäfer hält Verf. für den ärgsten Obstbaumschädling, der (im Gegensatze zur Ansicht Lüstners) auch gesunde Bäume befällt. Sein Lieblingsbaum ist der Apfelbaum. Eigene Versuche zeigen, daß das Bestreichen der befallenen Stämme mit Karbolineum und Überziehen mit dicker Lehmschicht, um das Ausschlüpfen der Käfer zu vermeiden, vom größten Nutzen ist. Eine Polizeiverordnung für Nassau wird ausgearbeitet werden, die verpflichten soll, zu jeder Zeit dürre Bäume und Zweige zu beseitigen. M a t o u s c h e k (Wien).

Cushman, R. A., The Calliephialtes parasite of the codling moth. (Journ. of Agricult. Res. Vol. 1. 1914. p. 211—238).

Die Arbeit enthält eine ausführliche Biologie dieser in der Apfelmotte parasitierenden Schlupfwespengattung. Beschrieben werden die 3 Arten: *Calliephialtes messor* Grav., *C. comstockii* Cress. und *C. pusio* Walsh. R i p p e l (Breslau).

Thiem, Der Frostspanner und seine Bekämpfung im Niederungsgebiet der Weichsel bei Marienwerder (Westpr.) im Herbst 1919. (Mitt. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft. 18. 1920. S. 139—142.)

Südlich von Marienwerder ist seit ungefähr 1914 eine so starke Vermehrung des Frostspanners im Gange, daß sie seitdem schätzungsweise in 4 Jahren einen Schaden von 1,8 Millionen Mk. verursachte. Es wird durch staatliche Maßnahmen mit Hilfe der B. R.-A. dagegen vorgegangen; letztere ist jedoch erst seit Mitte Oktober 1919 beteiligt. Geleimte Bäume auf Kultur- (z. B. Acker-)boden waren bedeutend stärker (der Bericht sagt versehentlich: geringer) befallen als solche auf grasbewachsenem Boden. Die Ursache davon ist noch nicht sicher bekannt. Leimringe bewährten sich.

F r i e d e r i c h s (Rostock).

Sanders, G. E., and Dustan, A. G., The apple bud moth and their Control in Nova Scotia. (Canada Departm. Agric. Entom. Branch, Ottawa. 1919. Bull. Nr. 16. 39 pp., 14 Fig.)

In Neuschottland richtet unter den Knospenwicklern *Eucosma (Tmetocera) ocellana* den größten Schaden an. Von ihr wird eine Monographie entworfen. Die Räumchen überwintern unter Rindenschuppen und an Fruchtspießen. Abwehr: erfolgreich durch zwei Giftspritzungen (mit Na-Sulfid und Kalkarsenat) vor der Blüte; 75% der Schädlinge werden vernichtet, Ertrag um 22,5% gestiegen. Bleiarsenat und Kalkzusatz ist auch verwendbar. Die Na-Sulfidbrühe mit Nikotinsulfat- und Fischölzusatz vor der Blüte wirkt gleichzeitig gegen Knospenwickler, Spanner, Apfelwurm und andere Raupen. Die parasitierenden Schlupfwespen sind verzeichnet. M a t o u s c h e k (Wien).

Cushman, R. A., The native food-plants of the Apple Red-Bugs. (Proceed. Entomolog. Soc. Washington. Vol. 18. 1916. p. 196.)

Crosby fand in New York State 2 Arten von Capsiden als Schädlinge der Apfelbäume. Reuter beschrieb sie als *Heterocordylus malinus* und *Lygidea mendax*. Die erstere Art nannte Crosby

„the apple red bug“, die andere „the false apple red bug“. Gewissenhafte Beobachtungen des Verf.s im Freilande und in den Obstgärten des genannten Distriktes ergaben folgendes: Die natürliche Nährpflanze der erstgenannten Art ist nicht *Pirus*, sondern *Crataegus*, die der 2. Art aber *Pirus*.
 Matouschek (Wien).

Schoevers, T. A. C., Wormstekigheid in appelen en peren. (Tijdschr. v. Plantenziekt. 1917. 4. Beibl. p. 1—14.)

Amerikanische Obstzüchter beziffern den Schaden, den der Apfelwickler hervorbrachte, im Jahre 1909 auf etwa 17 Millionen Dollars. Cato wußte schon (200 v. Ch.) von den Schäden ein Lied zu singen. Als Bewohner wurmstichiger Äpfel werden erwähnt *Hoplocampa testudinea*, Rüsselkäferlarven und *Argyresthia conjugella*, solcher Birnen *Hoplocampa brevis*.
 Matouschek (Wien).

Tullgren, A., Våra spinnmalar och deras bekämpande. [Unsere Gespinstmotten und deren Bekämpfung.] (Meddel. fr. Centralanst. f. jordbruksförs. Nr. 110. Entomol. Avd. Nr. 21. 1915. 23 pp.)

Sieben Arten von Gespinstmotten kommen in Schweden vor; nur *Hypnomenota malinellus* L. ist ein arger Schädling, und zwar nur in S.-Schweden bis Upsala; die Larven leben in Blasenminen des Apfelbaumes und spinnen später die Blätter zusammen. Zwei Generationen treten jährlich auf und die Eier überwintern. Erfolg hatten mehrmalige Bespritzungen mit Coopers Flüssigkeit V_2 oder mit 8proz. Karbolineum. Sommerbespritzung mit arsensaurem Blei (60 g zu 11 l Wasser) Anfang Juli waren auch gut.
 Matouschek (Wien).

Brittain, W. H., and Saunders, L. G., *Idiocerus fitchi*, the black apple leaf-hopper. (The Canad. Entomolog. Vol. 49. 1917. p. 149—153, m. 1 pl.)

In Kanada und im N.-O. der Vereinigten Staaten erscheint das Insekt jetzt oft. In Neu-Schottland kommt es oft auch auf dem Apfel- und Birnbaume vor. Die Larven schlüpfen mehrere Tage vor der Blütenentfaltung hervor. Puppenstadium 7—8 Wochen. In eine Fruchtknospe bohrt das Weibchen ein Loch und legt ein Ei hinein. Eine Generation wird erzeugt, das Ei überwintert. Der Schaden an den Obstbäumen ist nicht sehr groß.
 Matouschek (Wien).

Vayssière, P., La cochenille du pommier. (La Rev. de Phytopathol. 1913. p. 10—11.)

Mytilaspis pomorum Behé. (Kommaschildlaus) ist fast ein Kosmopolit, *M. flava* besiedelt in Tunis den Ölbaum, *M. ceratoniae* in Griechenland den Johannisbrotbaum. Die Überwinterung erfolgt im Eistadium; Mitte Mai erscheinen die Larven, Mitte Juli sind Vollkerfe da. Das Weibchen legt August-September 40—100 Eier. Als natürliche Feinde der Schildläuse werden genannt: *Aphelinus* (Chalzidier), Coccinelliden, ferner die Schwanz- und Blaumeise. Zur Bekämpfung werden empfohlen: starke Seifenlösung, Petroleum-Sesamöl-Emulsion oder reine Petroleumemulsion.
 Matouschek (Wien).

Röden, E., Der Kampf gegen die Obstmade mit oder ohne Fanggürtel? (Pfälz. Obstzeitg. 1915. S. 17—18.)

Die Fanggürtel empfiehlt Verf. deswegen nicht, weil sich nicht alle Obstmaden auf den Boden herabspinnen. Viele suchen ein Versteck am Stamme direkt auf, werden also nicht gefangen. Es bleibt also als das beste Bekämpfungsmittel das Abkratzen der Rinde von allen Zweigen der Bäume übrig. Der Apfelwickler läßt sich durch Karbolineumbespritzungen (1—2%) von der Eiablage abhalten, wenn man von Juni bis 10. August oft diese wiederholt, namentlich nach jedem Regen. Es wäre wünschenswert, nach dieser Richtung an vielen Orten Beobachtungen zu sammeln.

M a t o u s c h e k (Wien).

Haseman, L., Unspotted tentiform Leaf-Miner of the Apple [*Ornix geminatella* Park.]. (Journ. of Econ. Entom. 1913. p. 313—316.)

Diese Miniermotte hat in den letzten Jahren in Missouri viel Schaden verursacht. Denn in einem Sommer treten auch mehr als 5 Generationen auf und im Spätherbste waren bis 20 Minen in einem Apfelblatte zu sehen.

Der Schädling überwintert als Puppe in einem dichten Kokon am Rande des abgefallenen Blattes auf der Erde. Da müßte man also das abgefallene Laub im Frühjahr frühzeitig unterpflügen. Spritzmittel versagten; natürliche Feinde gibt es wenige. Trotzdem erscheint der Schädling vorläufig nicht als ein besonders arger.

M a t o u s c h e k (Wien).

Haseman, L., *Ornix geminatella*, the unspotted tentiform leaf miner of apple. (Journ. Agric. Res. Vol. 6. 1916. p. 289—296.)

Illustrierte Lebensgeschichte der Miniermotte *Ornix geminatella* Pack., die auf den Apfelbäumen im Staate Missouri großen Schaden anrichtet. Die Larve der Motte kommt außer auf Apfelblättern auch auf Blättern von *Crataegus*, Birne, Pflaume und Kirsche vor. Das Besprengen mit Insektiziden ergab keine Erfolge. Verf. empfiehlt, die Puppen, die auf den abgefallenen Blättern überwintern, im Frühjahr vor dem 1. März durch Untergraben der Blätter abzutöten.

H e r t e r (Berlin-Steglitz).

Frost, S. W., The imported red spider (*Paratetranychus pilosus* Can. s. Frz.) attacking apple foliage. (Journ. Econom. Entom. vol. XII. 1919. No. 5. p. 405—408.)

Die genannte Spinnmilbe ist nach den Ver. Staaten N.-Amerikas verschleppt worden und wurde hier auf Apfel, Rose, Bergesche, Weißdorn, Pfirsich, Birne und Sauerkirsche gesichtet. Als Nährpflanze wird aber die Pflaume bevorzugt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Leonard, M. D., The immature stages of *Plagiognathus politus* Uhler and *Campylomma Verbasci* Herrick-Schaeffer (Capsidae, Hemiptera). (Journ. New York Entomol. Soc. Vol. 24. 1916. p. 193—196, m. 1 pl.)

Es werden die Entwicklungsstadien der beiden genannten Schädlinge beschrieben und abgebildet. Das erstgenannte Insekt wurde in Ithaca (N. Y.) auf Zweigen des Apfelbaumes, das zweite auf gleicher Pflanze und auch auf *Verbascum thapsus* zu Rochester Junction (N. Y.) gefunden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lundblad, O., Apple- och Päröblad-Lopporna. (Meddelande Nr. 209 fr. Centralanst. för försöksväs. på jordbruksomr. Entomol. Avdeln. Nr. 37. 18 Textabbild. Deutsch. Auszug. Linköping 1920.)

Der Apfelblattfloh, *Psylla mali* Schmidb. gehört zu den weniger gut erforschten Schädlingen und wird daher in seiner wirtschaftlichen Bedeutung oft unterschätzt. Wenn die Larven massenhaft vorkommen, können sie so viel Saft saugen, daß die Blätter bleichen und ganze Blütentriebe absterben. Die Entwicklung des Apfelblattflohes wird eingehend besprochen und durch gute Abbildungen erläutert. Als wirksames Bekämpfungsmittel wird Spritzung mit 10% Karbolineumemulsion empfohlen. Günstige Resultate werden aber nur bei rechtzeitiger Anwendung erzielt, da sonst im Gegenteil sogar ernsthafte Schädigungen der Bäume verursacht werden können. Gegen die Junglarven kann mit gutem Erfolg Nikotinsulfat verwandt werden, das auch gegen die Junglarven des großen Birnsauger, *Psylla pyrisuga* Först., empfohlen wird. Die Larven des großen Birnblattsaugers sollen im Frühsommer 1—2mal bespritzt werden. *Psylla pyri* L. und *pyricola* sind in Schweden bisher noch nicht nachgewiesen worden.

Zacher (Berlin-Steglitz).

Kraus, P. X., Kampfmittel gegen den Apfelblattsauger. (Erfurt. Führer i. Obst- u. Gartenb. 1915. S. 121—122.)

Psylla mali (Apfelblattsauger) legt besonders an windgeschützten Orten, namentlich an den tieferen Zweigen, die Eier ab. Im zeitlichen Frühjahr, vor der Knospenentfaltung, bekämpfe man ihn mit 10proz. Obstbaumkarbolineum, das sich auch sonst bewährte und unbedingt jedes Jahr zu erneuern ist.

Matouschek (Wien).

Pekrun, Arthur, Ein weiterer Alarmruf gegen den Apfelsauger. (Erfurt. Führer. Bd. 20. 1919. S. 18. 19.)

Verf. empfiehlt gegen *Psylla mali* Bespritzungen mit Karbolineum im Winter mit 10proz. Lösungen, im März bis kurz vor der Blüte, sowie hernach bis Mitte August mit 2proz., während der Blüte mit 1proz. Man muß spritzen, sobald die jungen Tiere aus dem Ei schlüpfen.

Matouschek (Wien).

Scott, E. W., und Paine, J. H., Lesser bud-moth. (Journ. of Agricult. Res. Vol. 2. p. 161—162. 1914.)

Die Larve von *Recurvaria crataegella* Rusk. hatte an Apfelbäumen in Benton Harbour (Michigan) durch Knospenfraß erheblichen Schaden angerichtet.

Rippel (Breslau).

Fleischer, A., Rhynchites pauxillus Germ. als Obstbaumschädling. (Wien. entomol. Zeit. XXXIII. 1914. S. 252.)

Josef Némec bemerkte in einem Garten zu Brünn schon früher, daß Knospen von Apfelbäumen von dem oben genannten Rübler angebohrt werden. Oft sitzen auf einer Knospe 6—7 Käfer. Rollt man die kleinen Blüten- und Blätterknospen auf, so bemerkt man so viele Durchbohrungen, daß mitunter nur Rudimente des Blättchens übrig bleiben. Zeitig am Morgen oder abends kann man die Käferchen leicht abklopfen (von einem Zwergbaum wurden einmal 200 Exemplare erbeutet). Sie sind sehr scheu; an sonnigen Tagen lassen sie sich, sobald ein Schatten auf einen Ast fällt, sofort herabfallen, fliegen später aber wieder auf. Die Biologie wird studiert. Der Käfer trat 1914 in bedenklicher Menge in den Brünn Obsthäuser auf.

Matouschek (Wien).

Cadoret, Arthur, Le puceron lanigère, un remède pratique et efficace. (Le Progrès agric. et vitic. édit. de l'Est-Centre, Montpellier. Ann. 34. 1913. p. 52—53.)

Gegen *Schizoneura lanigera* (Blutlaus) empfiehlt Verf. als bestes und zugleich billigstes Mittel eine Ölfarbe, die man selbst herstellen kann: 700 g Leinöl, 150 g Bleiweiß und 100 g Zinkoxyd werden vermischt, 10 Minuten lang gekocht und dann 100 g Terpentinessenz dazugesetzt. Mit einem Pinsel streiche man die befallenen Teile der Bäume und Sträucher an. Sicherheitshalber streiche man zweimal an, im Herbst und im Juni des folgenden Jahres. Nach Erfahrungen des Verf. nützt das Mittel sogar bei alten, stark befallenen Apfelbäumen.

Matouschek (Wien).

Hewitt, T. R., Notes on the Occurrence of the Wolly Aphis, *Schizoneura lanigera*, in the Core of Apples. (Journ. Econ. Biol. 1913. p. 95—98.)

In Kalifornien treten im Kerngehäuse der Apfelsorte Newton-Pippin Ansiedlungen der genannten Blutlaus auf. Sie sind wohl durch einen Kanal oder von einem Loche aus tief in die Frucht eingedrungen. Sekundär traten Pilze auf. Das Fruchtfleisch war aber intakt. Es scheint diese Art des Vorkommens der Läuse häufiger zu sein.

Matouschek (Wien).

Heimann, O. R., Die Blutlaus (*Schizoneura lanigera*). (Deutsch Obstbauztg. 1914. S. 176—178.)

Es bewährte sich sehr gut das Präparat „Antisual“, von der Fabrik Agraria in Dresden. Das Mittel ist zwar nicht gerade billig, aber man braucht nur wenig davon, um die Blutlausherde gründlich auf den Zweigen abzutöten. Man bestreiche letztere mit fast trockenem Pinsel.

Matouschek (Wien).

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Beccard, Erich , Beiträge zur Kenntnis der Sauerteiggärung. 465
Fischer, Hermann , Über die Einwirkung saurer Humusstoffe auf die biologischen Vorgänge im Boden und im Wasser. 481
Friederichs, K. , Die angewandte Entomologie als selbständige Disziplin. 486
Will, H. , Einige Mitteilungen über die Beeinflussung des Sporenbildungsver-

mögens durch das Auftragen der Hefe auf den trockenen Gipsblock. 471

Zusammenfassende Übersichten.

Fulmek, Leopold, und Stift, A. , Über im Jahre 1920 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze. 492

Referate.

Back, E. A. 560	Brož, Otto 536, 539, 545,	Eckstein, K. 557
—, a. Pemberton, C. E. 560	572	Eifler, C. 567
Baker, A. C., a. Turner, W. F. 585	Buche 555	Fleischer, A. 590
Ballard, W. S., u. Volck, W. H. 536	Cadoret, Arthur 591	Florin, R. 575
Barkow, Th. 569	Cook, M. T., a. Martin, G. W. 574	Frost, S. W. 589
Bier 541, 577	Coons, George Herbert 577	Fulmek, Leopold 554, 569, 586
Bockenhagen, H. 535	Cosette, J. R. 573	Garcke, Müller u. a. 541
Brick, C. 543	Crabill, C. H. 577, 580	Gebruik 581
Brittain, W. H., a. Saunders, L. G. 588	Culpepper, Charles W., Foster, Arthur C., a. Caldwell, Joseph S. 579	Germ, F. 581
Brooks, F. T. 548, 581	Cushman, R. A. 587	Gillette, C. P. 559
		Gold, H. 571
		Goozdenovic, Fr. 561

Greß, Jakob	535	Merle, K. G.	565	Schüle	544, 554
Groß, L.	543	Miestinger, Karl	568	Schüßler, J.	554
Grosser	583	Mitteilung	535	Schulz, Paul F. F.	537, 541, 572
Hartmann, Johannes	530	Mix, A. J.	540	—, Ulrich K. T.	583, 584
Haseman, L.	589	Molz, E.	533	Schumacher, F.	567
Heimann, O. R.	591	Moore, William	557	Scott, W. M.	553
Hermann	566	Morse, W. J., a. Darrow,	580	—, E. W., a. Siegler, E. H.	564
Hewitt, T. R.	591	W. H.	580	—, a. Paine, J. H.	590
Hiltner, L.	536	Müller, R.	587	Severin, H. H. P., a. Harry,	560
Hinsberg, O.	565	Müller-Thurgau, H.	539	C.	560
Hodkiß, H. G.	585	Neger	577	Siegler, E. H.	581
Hoffmann	565	Newcomer, E. J.	581	Slingerland, Mark Vernon,	581
Horne, Wm. T.	547	Norton, J. S.	548	a. Crosby, Cyrus Ri-	585
Jablonowski, J.	582	Oberstein, O.	577	chard	585
Jackson, H. S.	545	Osterwalder, A.	540, 545, 575, 578	Sorauer, P.	542
Janson	562	Otto, A.	582	Sparwasser	572
Insect pests	567	Maanedlige Oversigter	531	Stakman, E. C., a. Rose,	574
John	575	Pape	576	R. C.	574
Issleib	566	Paris, G.	571	Stehli	570
Kaiser	572	Pekrun, Arthur	590	Stellwaag, Frdr.	550, 551, 552, 553, 558
Karp	573	Pfaff	557	Stewart, V. B.	534
Kindshoven, J.	561	Pierre, Leone	565	Takahashi, Y.	579
Klitzing, H.	548, 579	Quaintance, A. L.	558	Thiem,	587
Köck	578	Quantz, B.	567	Traulsen, Ad.	571
Kraus, P. X.	590	Rahn, E.	554	Tullgren, A.	557, 586, 588
Krause	567	Raschke	550	Uffeln, K.	563
—, Fritz	537	Rau, E.	538, 541	Van der Lek, H. H. A.	549
Kühl, Hugo	531	Reed, G. M.	574	Van Poeteren, O. N.	550
Kulisch	531	—, H. S., a. Cooley, J. S.	576	Vayssière, P.	588
—, P.	535	Reh, L.	565	Vrosch	536
Kurtz, Camillo	584	Roberts, John W.	574, 576	Wahl, C. von	544
Lakon, G.	573	Röden, E.	588	Weir, James R.	575
Laske	532	Rose, D. H.	579	Wenck, Fr.	558
Laubert, R.	540, 544, 573	Russel, H. M.	564	West, E. L., u. Edlefsen,	537
Lehmann, E.	582	Salmon	579	N. E.	537
Lemcke, Alfred	555	Sanders, G. E., a. Brittain,	573	Whetzel, H. H.	574, 581
Leonard, M. D.	589	W. H.	573	—, a. Blodgett, F. M.	580
Lindinger, Leonhard	532, 571	—, a. Dustan, A. G.	587	Wittmann	539
Linsbauer, L.	530	Schaffnit, E.	562	Wolf, Fr. A.	579
Löschnig, J.	542, 560	Schilberszky, K.	543	Woodworth, C. W.	584
De loodglansziekte	548	Schlodder	555, 559	Wormald, H.	546
Lorg, H. C.	559	Schmitz-Hübsch, O.	567	Zacher, Friedrich	558, 568
Losch, Hermann	578	Schneider-Orelli, O.	557, 561, 562, 563	Zimmermann, H.	562
Lüstner, G.	530	Schöne, L.	585	Zweigelt, Fritz	555, 585
Lundblad, O.	590	Schoevers, T. A. C.	548, 588		
Marquardt, Otto	555				

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 10. September 1921.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 54. No. 25|26.

Ausgegeben am 5. November 1921.

Inhaltsverzeichnis.

Verzeichnis der in Band 54 enthaltenen Arbeiten.

- Abderhalden, Emil**, Lehrbuch der physiologischen Chemie in Vorlesungen. Teil I. 4. neu bearb. Aufl. Die organischen Nahrungsstoffe und ihr Verhalten im Zellstoffwechsel. 56
- , Lehrbuch der physiologischen Chemie mit Einschluß der physikalischen Chemie der Zellen und Gewebe und des Stoff- und Kraftwechsels im tierischen Organismus in Vorlesungen. Teil II. Die organischen Nahrungsstoffe. 57
- Aielli-Donnarumma**, Su due incroci combinati di tabacchi pesanti. 462
- Akerman, Å.**, Beobachtungen über Halmfusariose an Sommerweizen 1917. (Jakttagelser rörande stråfusarios på vårvete sommaren 1917.) 384
- , Die Gesetzgebung gegen den Berberitzen-Strauch. (Lagstiftning mot berberisbusken.) 330
- , und **Johansson, Hjalmar**, Beiträge zur Frage der Winterfestigkeit der Winterweizensorten. (Bidrag till en utredning av frågan om höstvetesorternas vinterhärdighet.) 398
- , —, Beiträge zur Kenntnis der Kälteresistenz des Winterweizens. 398
- Andres, Ad. s. a. Teichmann, E.**
- , Die Durchgasung von Gewächshäusern mit Blausäure zur Vernichtung von Blattläusen und anderen Schädlingen. 182
- , Die wichtigsten Baumwollschädlinge Ägyptens unter besonderer Berücksichtigung ihres etwaigen Vorkommens in der Türkei. 402
- , Über das Auftreten des roten Saaturmes (*Gelechia gossypiella* Saund.) in Ägypten. 404
- Anonym**, Bekämpfung von Staub- und Steinbrand bei Weizen und Gerste. (Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst.) 335
- , Bereitung von Bordeauxbrühe. (Bereidung von Bordeaux'sche pap.) 170
- , Die Bleiglanzkrankheit unserer Obstbäume. (De loodglanzziekte onzer ooftboomen. Voorloop. uitg.) 548
- , Gebrauchsanweisung für die Verwendung von Ersatzmitteln für Kupfervitriol zur Saatgutbeizung. 315
- Zweite Abt. Bd. 54.
- Anonym**, Insect pests in Sicilio and Sardinia. 567
- , Le service pathologique aux Pays-Bas. 169
- , Mitteilung aus der Pflanzenschutzstelle an der kgl. landw. Akademie Bonn-Poppelsdorf, betreffend die Verwendung von Kupfervitriol und Schwefel. 535
- , Monatliche Übersichten über die Krankheiten der Gartenpflanzen. (Maanedlige oversigter over sygdomme hos haveplanterne fra statens plantepatologiske forsøg.) 531
- , Pflanzenkrankheiten, mit denen bei der Anerkennung gerechnet werden muß. (Plantenziekten waarme de rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring.) 177
- , Über die Anwendung von Obstbaumkarbolineum. (Het gebruik van vruchtboom-carbolineum.) 581
- Appel, Otto**, Die Bekämpfung des Steinbrandes. 389
- , und **Pape**, Prüfung von Beizmitteln zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes. 393
- Appl, Joh.**, Saatzeit und Steinbrandbefall des Weizens. 388
- Auli, W. B. s. Barre, H. W.**
- Aulmann, Gg.**, Ein neuer Schädling an Kokospalmen. 442
- Bach, Siegfried**, Zweierlei Weißlinge bei Mais. 373
- Bäcker, Johann**, Über die Abhängigkeit des osmotischen Wertes von einigen Außenfaktoren. 75
- Back, E. A.**, The mediterranean fruit fly in Bermuda. 560
- , and **Pemberton, C. E.**, Effect of cold-storage temperatures upon the pupal of the mediterranean fruit fly. 560
- Bagnall, Richard S.**, On the rubber Thrips (*Physothrips funtumiae* Bagn.) and its allies. 436
- Bahr, C. s. Gordan, P.**
- Baker, A. C. and Turner, W. F.**, Morphology and biology of the green apple aphid. 585
- , —, Rosy apple aphid. 585
- Bakke, A. L.**, The late blight of barley *Helminthosporium teres* Sacc.). 359

- Bakó, G.**, Kurzgefaßte Darstellung der Lebensweise, Schädigung und Bekämpfung des Maiszünslers, *P. n.* auf Grund der Beobachtungen und Versuche in den Jahren 1916—17. (A kukoriczamoly [Pyraustra nubilalis] élemódjának, kártélenek és irtásánkrövid vázolata az 1916 is 1917 évi megfigyelések és kísérleti kotatások alapján.) 372
- , Neuere Beobachtungen über die Maismotte, *P. nubilalis*. (Ujabb megfigyelések a kukoriczamoly [Pyraustra nubilalis Hb.] —ról.) 372
- Ballard, W. S.**, und **Volck, W. H.**, Winter spraying with solutions of nitrate of soda. 536
- Barkow, Th.**, Einiges über Obst- und Gemüseschädlinge. 569
- Barre, H. W.**, and **Auli, W. B.**, Hot-water treatment for cotton anthracnose. 402
- Barthel, Chr.**, Beitrag zur Frage nach der Ursache der Bakteroidenbildung der Knöllchenbakterien. (Bidrag till frågan om orsakerna till bakteroidbildningen hos baljväxt bakterierna.) 142
- , och **Bengtsson, N.**, Beitrag zur Frage der Nitrifikation des Stallmiststickstoffes in der Ackererde. III. (Bidrag till frågan om stallgödselkvavets nitrifikation i åkerjorden. III.) 141
- Basu, S. K.** s. **Woodhouse, E. J.**
- Bau, A.**, Die Bestimmung der Oxalsäure. 114
- , Der Einfluß der Oberhefe auf die Haltbarkeit des untergärigen Bieres. 121
- Baudys, Ed.** s. **Straňak, Fr.**
- , Die Sporen des Getreidebrandes sind nicht giftig. (Výtrusy sněti obilných nejson jedovaté.) 335
- , Die Ungiftigkeit des Getreidebrandes. (Nejedovatost sněti obilných.) 333
- Baumann, A.** s. a. **Lüers, H.**
- , Amerikanische Malze: allgemeine Beurteilung, Stickstoffverhältnis und Säure. 107
- , Zum Nachweis von Saccharin und Dulzin im Bier. 107
- , **E.**, Beiträge zur Kenntnis der Raps-pflanze und zur Züchtung des Rapses. Vorl. Mitt. 449
- Beccard, Erich**, Beiträge zur Kenntnis der Sauerteiggärung. (Orig.) 465
- Beiler**, Beitrag zur Bekämpfung der Acker-schnecke auf Getreidefeldern. 343
- Belgrave, W. N. C.**, A root disease of plantation rubber in Malaya due to *Poria hypolateritia* (Berk.). Preliminary report. 436
- Bengtsson, N.** s. **Barthel, Chr.**
- Bericht** über die 44. ordentliche Mitgliederversammlung der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München. 107
- Berichten** van den phytopathologischen Dienst. (Niederland.) 162
- Bermann, V.** s. **Windisch, W.**
- Bernard, Ch.**, Ergänzende Berichte über die Wurzelkrankheiten der Tee-pflanze. (Aanvullende mededeelingen over de wortelziekten van de thee.) 462
- Bertog, Spannerfraß.** 200
- Bezssonoff, H.** s. **Truffant, G.**
- Bier**, Ein gefürchteter Feind des Apfelbaumes. 577
- , Verdient Holz- oder Steinkohlenteer zum Bestreichen großer Baumwunden den Vorzug? 541
- Binkert, Fr.** s. **Schaffnit, E.**
- Black** s. **True.**
- Blodgett, F. M.** s. **Whetzel, H. H.**
- Blunck, Hans**, Die niederen tierischen Feinde unserer Gespinstpflanzen. 409
- Bockenhagen, H.**, Kalk- oder Karbolinemanstrich bei Obstbäumen. 535
- Böhm, Alexander**, und **Oppel, Albert**, Taschenbuch der mikroskopischen Technik. Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Gewebe und Organe der Wirbeltiere und des Menschen unter Berücksichtigung der embryologischen Technik. Mit einem Beitrag (Rekonstruktionsmethoden) von Gustav Born. 59
- Börner, s. Bröhmer, P.**
- Böttger, Hildegund**, Über die Giftwirkungen der Nitrate auf niedere Organismen. (Orig.) 220
- Bokorny, Th.**, Mögliche Verwendung nicht gärunsfähiger Kohlenstoffquellen zur Hefeazucht. 93
- , Verhalten der Diastase und anderer Enzyme gegen ungünstige Einflüsse. Notizen über die Wirkung einiger Stickstoffsubstanzen auf die Keimung. 53
- Bolte, Elisabeth**, Über die Wirkung von Licht- und Kohlensäure auf die Beweglichkeit grüner und farbloser Schwammzellen. 72
- Bonazzi, Aug.**, On nitrification. III. The isolation and description of the nitrite ferment. 140
- Boosfeld, Albert**, Beiträge zur vergleichenden Anatomie stammsukkulenter Pflanzen. 73
- Borck †, Willy**, Vergleichende Prüfungen bakteriologischer und biochemischer Methoden zur Beurteilung der Milch. 127
- Boresch, Karl**, Ein Fall von Eisenchlorose bei Cyanophyceen. 172
- Borgenstam, E.** s. **Euler, H. von.**
- Born, Gustav** s. **Böhm, Alexander.**
- Bornemann**, Die Kohlenstoffernährung der Kulturpflanzen. 144
- Botjes, J. O.** s. **Quanjer, H. M.**
- Brandes**, Anthracnose of lettuce caused by *Marssonia panattoniana*. 206
- Brauer-Tuchorze, J. E.**, Cello-Kresol, ein Großdesinfektionsmittel. 66
- Braun**, Beiträge zur Kenntnis der Blattflecken an Sisalagaven. 399

- Breed, R. S. s. a. Conn, H. J.**
 —, and **Brew, James D.**, The control of bacteria in marked milk by direct microscopic examination. 126
- Brèthes, J.**, A propósito de la nota del Dr. Fernando Lahille sobre *Prospaltella berlesii* How. 445
- Brew, James D. s. Breed, Robert S.**
- Brick, C.**, Schaden an Kern- und Steinobstgewächsen. 543
- Briosi, G.**, Sopra una nuova malattia dei bambu. 401
- Brittain, W. H. s. a. Sanders, G. E.**
 —, and **Saunders, L. G.**, *Idiocerus fitchi*, the black apple leaf-hopper. 588
- Brohmer, P.**, Fauna von Deutschland. Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Unter Mitarb. v. Börner, Effenberger, Ehrmann, Enderlein, Gerwerzhagen, Hase, Lampert, Roewer, Schulze, Ulmer, Viets, Vogt, Wagler und Werner. 180
- Broili, J.**, Zur Feststellung der *Ustilago nuda* im Embryo der Gerste. 360
- Brooks, F. E.**, Apple tree borer. 581
 —, **F. T.** Silver-leaf disease. 548
- Brown, J. G.**, Rot of date fruit. 408
- Brož, Otto**, Äpfel mit ringförmig geplatzter und vernarbter Schale. 572
 —, Aufgesprungene Früchte. 539
 —, Das Kupfersalzpräparat „Perocid“. 536
 —, Die Monilia-Krankheit der Obstbäume. 545
 —, Flugblatt der Kriegsgetreide-Verkehrsanstalt über das Beizen des Getreidesaatgutes. 314
- Buche**, Die Bespritzung der Obstbäume mit Uraniagrün. 555
- Buchheim, A.**, Zur Biologie von *Melampsora lini*. 444
- Bunzel s. True.**
- Burgerstein, Alfred**, Die Transpiration der Pflanzen. 78
- Burkhardt, F.**, Die Bekämpfung des Getreidelaukäfers *Zabrus tenebrioides* Goeze (*gibbus* F.). 351
 —, Die Zwergzikade (*Jassus sexnotatus* Fall.) und ihre Bekämpfung. 342
- Byars, S. P.**, Experiments on the control of the root-knot Nematode *Heterodera radiceicola* (Gr.) M. I. The use of hydrocyanic acid gas in loam soil in the field. 189
- Cadoret, Arthur**, Le puceron lanigère, un remède pratique et efficace. 591
- Caldwell, Joseph, S. s. Culpepper, Charles W.**
- Calmbach, Victor**, *Tischeria complanella* Hb. 201
- Carleton, M. A.**, A serious new wheat rust in this country. 385
- Caron von Eldingen**, Physiologische Spaltungen ohne Mendelismus. 381
- Carpenter**, Wilt diseases of okra and the *Verticillium* wilt problem. 205
- Chardon, Carlos E.**, A list of the pyrenomyces of Porto Rico collected by H. H. Whetzel and E. W. Olive. 177
- Charles, Vera K. and Jenkins, Anna E.**, A fungous disease of hemp. 413
- Clark, W. Mansfield**, The determination of hydrogen ions. An elementary treatise on the hydrogen electrode, indicator and supplementary methods with an indexed bibliography on applications. 61
- Clausen**, Die Haferdörrfleckenkrankheit und die künstlichen Dungstoffe. 365
 —, Zur Dörrfleckenkrankheit des Hafers. 366
- Coard, B. R., and Howe, R. W.**, Insect injury to cotton seedlings. 403
- Conn, H. J., and Breed, R. S.**, The use of nitrate-reduction test in characterizing bacteria. 140
- Cook, M. T., and Martin, G. W.**, The Jonathan spot rot. 574
- Cooley, J. S. s. Reed, H. S.**
- Coons, George Herbert**, Factors involved in the growth and the *Pycnidium* formation of *Plenodomus fuscomaculans*. 577
- Cosette, J. R.**, Two years of success with dusting. 573
- Crabill, C. H.**, Note on apple root-rot in Virginia. 580
 —, Studies on *Phyllosticta* and *Coniothyrium* occurring on apple foliage. 577
- Crosby, Cyrus Richard s. Slingerland, Mark Vernon.**
- Culpepper, Charles W., Foster, Arthur C., and Caldwell, Joseph, S.**, Some effects of the blackrot fungus, *Sphaeropsis malorum*, upon the chemical composition of the apple. 579
- Cushman, R. A.**, The *Calliephialtes* parasite of the codling moth. 587
 —, The native food-plants of the apple red-bugs. 587
- Cwach, J. s. Stoklasa, Julius.**
- Czapek, Friedrich**, Biochemie der Pflanzen. 57
- Daniel, A.**, Lävulose (Fruchtzucker). 151
- Darrow, W. H. s. Morse, W. J.**
- Davis, J. J.**, The oat aphid. 365
- Deegener, P.**, Die Formen der Vergesellschaftung im Tierreich. 152
- De Groot, B. Ph. M. s. Palm, B. T.**
- Dehnecke und Gaul**, Nochmals zur Saatgutbeize. 318
- De Koning, M.**, Pflanzenkrankheiten und fremde Gehölzarten. (Plantenziekten en vreemde houtsoorten.) 162
- de la Espriella, V. R.**, Wie können wir unsere Ernten erhöhen? 311
- Demandt, Ernst**, Untersuchungen über Kanker und Braunfäule am samoanischen Kakao. 420
- Den Doop, J. E. A.**, *Gallobelicus nicotianae* Königsberger. 462

- Dendy, A., and Elkington, H. D.**, On the phenomenon known as „Webbing“ in stored grains. 106
- Deyl, Jaroslav**, Getreidebeizversuch mit Peroxid. 316
- Dietel, P.**, Versuche über die Keimungsbedingungen der Teleutosporen einiger Uredineen. IV. (Orig.) 215
- Dietrich, W.** s. **Windisch, W.**
- Dörfler**, Pflanzenschutzfibel. 168
- Drechsler, Charles**, Morphology of the genus *Actinomyces*. 79
- Dudgeon, G. C.**, *Rhogas kitcheneri* n. sp. A new braconid destructive to the egyptian cotton boll worm. 405
- Dufrenoy, J.**, Les formes de degenerescences des Chenilles de *Gnethocampa pityocampa* parasites. 200
- , Sur les maladies parasitaires des Chenilles processionnaires des pins d'Arachon. 200
- Duggar, B. M.**, The Texas root rot fungus and its conidial stage. 402
- Duston, A. G.** s. **Sanders, G. E.**
- Duysen, F.**, Über die Frage der Saatgutbehandlung gegen Krankheiten. 309
- , Wurzelbrand im Weizenschlage. 384
- Dwight, Pierce**, Descriptions of some weevils reared from cotton in Peru. 402
- Eckstein, K.**, Wo kommt in diesem Jahre der Baumweißling vor? 557
- Edlefsen, N. E.** s. **West, E. L.**
- Effenberger** s. **Brohmer, P.**
- Eggers, Hans**, 60 neue Borkenkäfer (Ipidae) aus Afrika, nebst 10 neuen Gattungen, 2 Abarten. 190
- Ehrenberg, P.**, Zur Aussaat von gegen Steinbrand gebeizten Weizen. 336
- , Zur Frage der Beizung des Winterweizens gegen Steinbrand. 390
- Ehrlich, M.** s. **Neuberg, C.**
- Ehrmann** s. **Brohmer, P.**
- Eifler, C.**, Die Obstmade und ihre Bekämpfung. 567
- Elkington, H. D.** s. **Dendy, A.**
- Emslander, F.**, Die Wasserstoffionenkonzentration im Bier und bei dessen Bereitung. 117
- Enderlein** s. **Brohmer, P.**
- Escherich, K.** s. a. **Stellwaag, Fr.**
- , Hopfenschädlinge. 415
- Etter**, Beobachtungen über die Wirkung der Stürme vom Januar 1920 auf den Wald. 175
- Euler, H. von** s. a. **Svanberg, O.**
- , und **Borgenstam, E.**, Zur Kenntnis der Katalasewirkung der Erythrocyten. 84
- , und **Heintze, S.**, Über die p_{H} -Empfindlichkeit der Gärung einer Oberhefe. 98
- , und **Laurin, J.**, Zur Kenntnis der Hefe *Saccharomyces thermantitoni*. II. Mitt. 99
- Euler, H. von, und Svanberg, O.**, Über Giftwirkungen bei Enzymreaktionen. I. Inaktivierung der Saccharose durch Schwermetalle. 86
- , —, Über Giftwirkungen bei Enzymreaktionen. II. Inaktivierung der Saccharose durch organische Stoffe. 87
- , —, Über Giftwirkungen bei Enzymreaktionen. IV. Elektrometrische Messungen über die Bindung des Silbers und des Kupfers an Saccharose und an andere organische Verbindungen. 88
- Falch, M.**, Über die Darstellung von Maltose. 113
- Falck, Kurt**, Pilzgeographische Beobachtungen in Schweden. (Mykogeografiske anteckningar från Medelpad.) 179
- Fellitzen, H. von**, Ein gefährlicher Angriff von *Jassus sexnotatus* auf Herbstroggen im Herbste 1914. (Ett svårartat angrepp av dvärgstrit på höstråg hosten 1914.) 378
- Felt, E. P.**, European cornborer (*Pyrausta nubilalis* Hübn.) 372
- Ferdinandson, C., und Rostrup, Sof.**, Übersicht über Krankheiten der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen 1918 und 1919. (Oversigt over sygdomme hos landbrugets og havebrugets kulturplanter 1918 og 1919.) 156
- Feytaud, J., et Léonard, F.**, Les emeemes du mais. Le taupin (*Agriotes lineatus* Linné.) 371
- Fischer, Ed.**, Die Vererbung der Empfänglichkeit von Sorbus-Arten für die Gymnosporangien. 201
- , **Hermann**, Über die Einwirkung saurer Humusstoffe auf die biologischen Vorgänge im Boden und im Wasser. 481
- , **Hugo**, Kohlensäure und Pflanzenzucht. 147
- , **W.**, Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes. 335
- Fitzpatrick, Harry Morton**, Monograph of the *Coryneliaceae*. 177
- Fleischer, A.**, *Rhynchites pauxillus* Germ. als Obstbaumschädling. 590
- Flint, Wesley, P., and Malloch, John R.**, The european cornborer and some similar native insects. 348
- Florin, R.**, Über die Schorfkrankheit der Apfelbäume und ihre Bekämpfung. (Om äppleträdens skorvsjuka och dess bekämpande.) 373
- Foex, Et.**, Sur l'histoire du développement du *Peronospora spinaciae* Laub. par Jakob Eriksson analysé. 207
- Folke, Kinmark**, Mitteilungen über den Moschusbock, *Aromia moschata*. (Meddelande om mysbockens, *Aromia moschata*. vist-elseort.) 201
- Forsius, Runar**, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Thentredinoideneier. 196

- Forsius, Runar**, Kleinere Mitteilungen über Thenthredinoiden. 196
 —, Verzeichnis der bisher aus dem Lojogebiete bekannt gewordenen Thenthredinoiden. 197
 —, Zur Kenntnis einiger Blattwespen und Blattwespenlarven. 184
Foster, Arthur C. s. Culpepper, Charles W. und Wolf, F. A.
Foth, G., Anleitung zur Verarbeitung von Mais in Kartoffel- und Kornbrennereien. 124
 —, Zur Spiritusgewinnung aus Holz. 124
Frey, Richard, Eine für Finnland neue Nycteribia-Art. (En för faunan ny nycteribiid.) 191
Friederichs, K., Der Rapsglanzkäfer als Schädling. 453
 —, Die angewandte Entomologie als selbständige Disziplin. (Orig.) 486
 —, Können schädliche Insekten durch parasitische Pilze bekämpft werden? 441
 —, *Placaederus obesus* Gah., ein gefährlicher Feind des Kapokbaumes. 425
 —, Studien über Nashornkäfer als Schädlinge der Kokospalme. 440
 —, Über den gegenwärtigen Stand der Bekämpfung des Kakaokrebses (Rindenfäule) in Samoa. 423
 —, Über den gegenwärtigen Stand der Bekämpfung des Nashornkäfers (*Oryctes rhinoceros* L.) in Samoa. 439
Frölich, Das Beizen des Saatweizens. 382
Frolik, Franz, Der Gemüosebau auf dem freien Felde. Eine Anleitung. 202
Frost, S. W., The imported, red spider (*Paratetranychus pilosus* Can. s. Frz.) attacking apple foliage. 589
Fruhwith, C., Das Unkraut und seine Bekämpfung auf dem Ackerland. 176
 —, Ein Fall von Taubähigkeit. 377
Fürth, Reinhold, Ein mikrometrisch einstellbarer Anschlag für Mikroskopstativ. 59
Fulmek, L., Die Apfeltriebmotte (*Blastoacna putripennella* Zell.). 586
 —, Die Milbenschwindsucht des Hafers. 364
 —, Karbolineum zur Bekämpfung von Obstbaumschädlingen. 554
 —, Schildläuse (Coccidae). 569
 —, und **Stift, A.**, Über im Jahre 1920 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze. 492
Galli-Valerio, B., Le cycle évolutif probable de l'*Herpetomonas pyrrhocaris* Zotta et Galli-Valerio. 188
Garbowski, L., *Sclerospora macrospora* Sacc. sur le blé en Podolie (Russie). 332
Garcke, Ein höchst gefährlicher Schädling droht unseren Wintersaaten. 346
Garcke, Müller u. a., Sollen wir große Baumwunden mit Holz- oder Steinkohlenteer bestreichen? 541
Gaßner, Gustav, Beiträge zur Frage der Überwinterung und Verbreitung der Getreideroste im subtropischen Klima. 324
 —, Die Teleutosporenbildung der Getreiderostpilze und ihre Bedingungen. 323
 —, Über einen Fall von Weißblättrigkeit durch Kältewirkung. 368
Gauba, Th., Das Hopfennußjahr 1918. 413
Gaul s. Dehnecke.
Gebien, Hans, Käfer aus der Familie der Tenebrionidae, gesammelt auf der „Hamburger deutsch-südwestafrikanischen Studienreise“. 194
Gehrmann, Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen auf Samoa. 421
Gentner, G. s. a. Hiltner, L.
 —, Das Saatgut als Träger von Krankheitskeimen. 309
Germ, F., Ein neuer Obstbaumschädling. 581
Gerwerzhagen s. Brohmer, P.
Geys, K. s. Lüers, H.
Gillette, C. P., Report of the entomologist. 559
Gleisberg, W., Gefahren für den Kohlbau. Ein Mahnruf. 202
Goerrig, Elisabeth, Vergleichende Untersuchungen über den Carotin- und Xanthophyllgehalt grüner und herbstlich gelber Blätter. 71
Gold, H., Die Wespenplage. 571
Goozdenovic, Fr., Erfahrungen bei der Bekämpfung des kleinen Frostspanners mit verschiedenen Insektenleimsorten in südlichen Klimaten. 561
Gordan, P., und Bahr, C., Bakterienkunde für landwirtschaftliche und Molkerei-Lehranstalten, wie für die landwirtschaftliche Praxis. 53
Goslich, Chr. s. Schönfeld, F.
Graanroest, Phytopathologischer Dienst. 325
Grabner, E., Über die Rostkrankheit des Weizens. (Hozzászolás a rua búzarozsda Kerdéshez.) 385
Gray, G. P., and Hulbert, E. R., Physical and chemical properties of liquid hydrocyanid acid. 169
Green, E. Ernest, *Lecanium catoii* and *Stictococcus sjöstedti* in North-Nigeria. 443
Groß, Jakob, Kalkanstrich und Obstbaumpflege. 535
Greyerz, von, Zuckererzeugung in den Lärchenwäldern des Wallis. 190
Gróf, Béla, Über den Pfefferminzrost in Ungarn in den Jahren 1913—14. 449
Groß, L., Kugeltriebe an Edelkastanie und Apfelbaum. 543
Grosser, Der Apfelblütenstecher und seine Bekämpfung. 583

- Günthart, A.**, Über die Entwicklung und Entwicklungsmechanik der Cruciferenblüte und ihre Funktionen unter natürlichen und künstlichen Bedingungen. 171
- Guyton, T. L.**, Controlling Asparagus beetles. 206
- Haehn, H.**, Die Melaninzahl der Kartoffel. 89
- , Die Zerlegung der Kartoffel-Tyrosinase in Komponenten. 90
- Hager, Hermann**, Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen. 59
- Hages**, A study of the life history of the maize billbug. 373
- Hansen, Adolph**, Die Pflanzendecke der Erde. Eine allgemeine Pflanzengeographie. 66
- Harry, C. s. Severin, H. H. P.**
- Harter, L. L.**, Storage-rots of economic aroids. 400
- Hartmann, Johannes**, Schädlinge des Kernobstes. 530
- Hase s. Brohmer, P.**
- Haseman, L.**, Ornix geminatella, the unspotted tentiform leaf miner of apple. 589
- , Unspotted tentiform leaf-miner of the apple (*Ornix geminatella* Park.). 589
- Haskell, R. J.**, The spray method of applying concentrated formaldehyde solution in the control of oat smut. 364
- Hasler, Alfred**, Über die Entwicklungsgeschichte einiger Rostpilze. (Orig.) 35
- Haswell, W. A.**, Wheat weevills and bulk-handling. 106
- Hawkins s. True.**
- Hecke, Ludwig**, Die Frage der Bekämpfung des Getreiderostes. 325
- , Zur Frage der Überwinterung des Gelbrostes und das Zustandekommen von Rostjahren. 326
- Hedlund, T.**, Über die Bekämpfung der Getreideblumenfliege *Hylemyia coarctata* Fall. (Om rågfluganz bekämpande.) 341
- , Über die Möglichkeit, von der Ausbildung des Weizens im Herbst auf die Winterfestigkeit der verschiedenen Sorten zu schließen. (Om möjligheten att af hvetets utbildning på hösten sluta sig till de olika sorternas vinterhärdighet.) 398
- Heimann, O. R.**, Die Blutlaus (*Schizoneura lanigera*). 591
- Heintze, S. s. Euler, H. von.**
- Hellén, Walter**, Zur Kenntnis der Bethylien und Dryiniden Finnlands. 183
- Henneberg, W. s. a. Windisch, W.**
- , Die Zellgröße und Zellform der untergärigen Bierheferasse „U“ unter verschiedenen Zuchtungsbedingungen. 98
- , Giftig gewordene Nahrungs- und Futtermittel (Sauerfutter, Treber). 99
- Henning, Ernst**, Beitrag zur Kenntnis der sogenannten Spitzendürre des Getreides. (Bidrag till kännedom om den s. k. gulspejssjukan hos sädeslagen.) 367
- , Das Sieben des Saatguts als Bekämpfungsmittel gegen Pilzkrankheiten. 356
- , Die Berberis-Gesetzgebung und die Mykoplasmatheorie. (Berberisstiftungen och mykoplasmatheorien.) 331
- , Die Gesetzgebung gegen den Berberisstrauch mit besonderer Berücksichtigung des gegenwärtigen Standes dieser Frage in Schweden. (Lagstiftningen mot berberisbusken med särskild hänsyn till frägnz unvarandeläge i vårt land.) 330
- , Die Möglichkeiten durch scharfe Sortierung des Saatgutes Krankheiten der Getreidearten zu bekämpfen. (Om möjligheterna att genom skarp sorterering av utsädet bekämpa sjukdomar hos sädeslagen.) 319
- , Die Notwendigkeit einer Gesetzgebung zur Ausrottung der Berberitze. (Nödvändigheten af lagstiftning för utrotning af berberisbusken.) 331
- , Über das Beizen von Stinkbrand (*Tilletia trit.*), Stengelbrand (*Urocystis occulta*) und Hartbrand (*Ust. hord.*). (Om betning mot stinkbrand, Stråhbrand och Hårdbrand. I. Kort historik och orienterande försök.) 333
- , Über die Berberis-Gesetzgebung. (Nägra ord om Berberislagstiftningen.) 329
- , Wie soll man die Berberitze ausrotten. (Huru skall man på ett onkelt sätt utrota berberisbusken.) 330
- Hering, Martin**, Zur Biologie und systematischen Stellung von *Scythris temperatella* Led. 349
- Hermann**, Erfolgreiche Bekämpfung schädlicher Insekten mit Arsensalzen. 566
- Hesse, Erich**, Beurteilung des Wassers auf Grund der Keimzählung. 133
- , Entomologische Mißzellen. 179
- Heuß, R.**, Biologische Beobachtungen an Untersuchungsgegenständen aus der Praxis. 108
- , Die keimtötende Kraft von elektrolytisch dargestellter Hypochloritlauge („Antiformin“). 66
- , Keine Vernachlässigung der biologischen Betriebskontrolle. 110
- , Untersuchungen über den Einfluß der Würzezusammensetzung auf deren Empfindlichkeit gegenüber Organismen. 109
- Hewitt, J. L.**, A disease involving the dropping of cotton bolls. 402
- , **T. R.**, Notes on the occurrence of the woolly aphis, *Schizoneura lanigera*, in the core of apples. 591
- Hiltner, L.**, Saatgutbeize und Saatgutersparris. 317
- , Über das Auftreten des Gelbrostes am Weizen und am Roggen, nebst einigen

- allgemeinen Bemerkungen über die Notwendigkeit, eine bessere Organisation für Pflanzenschutz zu schaffen. 327
- Hiltner, L.**, Über die Brauchbarkeit des Perocids zur Bekämpfung der Peronospora und anderer schädlicher Pilze. 536
- , Über den derzeitigen Stand der Frage der Beizung des Getreidesaatgutes am 4. Juli 1918. 382
- , Über die Beizung des Getreidesaatgutes mit sublimathaltigen Mitteln. 316
- , Über die Ursachen des vermehrten Auftretens des Steinbrandes des Weizens und die gegen ihn zutreffenden Maßnahmen. 393
- , Über die Wirkung einer Bedeckung der Wintersaaten. 352
- , und **Gentner, G.**, Über die Wirkung der Beizung der Samen von Hanf, Sonnenblumen, Buchweizen, Hirse, Mais und Mohn. 413
- , und **Korff, G.**, Prüfung verschiedener Beizmittel gegen den Steinbrand des Weizens. 389
- , —, Über die Wirkung verschiedener Mittel zum Schutze der Saaten gegen Vogelfraß. 350
- Hinsberg, O.**, Insektenfanggürtel. 565
- Hinterlach, E.**, Die Bedeutung des Weichvorganges. 114
- Hodkisz, H. G.**, Control of green apple aphid in bearing orchards. 585
- Hoffmann**, Die Bekämpfung der Getreidekrankheiten — eine nationalwirtschaftliche Notwendigkeit. 312
- , Düngung und Insektenbefall. 565
- Holloway, T. E.**, Larval characters and distribution of two species of *Diatraea*. 339
- Hollrung, M.**, Das „Kälken“ des Sommerweizens. 383
- , Pflanzenkrankheiten. (Handbuch der gesamten Landwirtschaft. Herausgeg. v. Karl Steinbrück.) 154
- , Wodurch können Mißerfolge bei der Getreidebeizung hervorgerufen werden? 312
- Honcamp, F.**, Die Stickstoffdünger ihre wirtschaftliche Bedeutung und Zusammensetzung, sowie ihre Anwendung in der Landwirtschaft. 147
- Honing, J. A.**, Der schwarze Rost des Delitabak. (De zwarte roest der Deli-tabak.) 459
- , Über die Identität des *Bacillus nicotianae* Uyeda mit dem *Bacillus solanacearum* Smith. 457
- Horak, O. s. Stoklasa, Julius.**
- Horne, Wm. T.**, Some neglected features of wood decay in orchard trees. 547
- Hosséus, Carl Curt**, Botanische und kolonialwirtschaftliche Studien über die Bambusstaude. 401
- Houssay, B. A.**, Bocio producido experimentalmente por aguas de la provincia de Salta. Comunicación previa. 136
- Howe, R. W. s. Coard, B. R.**
- Huizinga, D. S.**, Bericht der Landwirtschaft aus dem Departement Surinam über das Jahr 1918. (Verslag Departem. van d. Lanbouw in Suriname over het jaar 1918.) 166
- Hulbert, E. R. s. Gray, G. P.**
- Hunger, F.**, *Cocos nucifera*. Handbuch über die Kokospalme in Nied. Indien. (Handboek voor de kennis van den cocospalm in Nederlandsch Indië zijne geschiedenis, beschrijving culturer en producten.) 438
- Hunter, W. D.**, and **Pierce, W. D.**, The movement of the cotton-boll weevil (*Anthonomus grandis* Boheman) in 1914. 403
- Hutchinson, C. M.**, Rangpur tobacco wilt. 458
- Hyslop, J. A.**, *Pristocera armifera* (Say) parasitic on *Limonium agonus* (Say). 378
- , Soil fumigation with reference to its insecticidal value on insects. 374
- Jablonowski, J.**, Beitrag zur Lebensweise und Bekämpfung des *Anthonomus pomorum* L. (Adatok a bimbólikaszat ó bogár élet-és védekezésmodjához.) 582
- , Eine schädliche Borkhausenia in der Türkei. (Kártékony Borkhausenialepké faj Törökországban.) 338
- , Wie greift die Hessenfliege die Getreidepflanze an? (Mi módon bántja a hassziai légy agabonanövényt.) 397
- Jackson, H. S.**, A new pomaceous rust of economic importance, *Gymnosporangium blasdaleanum*. 545
- Jahresbericht** der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin für das Jahr 1919/20. 108
- Jalowetz, E.**, Die Verarbeitung der Rübe im Brauereibetrieb. 123
- , Über die Bereitung von Bier aus Zuckerrüben. 123
- Janson**, Die Bekämpfung der Frostnachtspanner. 562
- , **Erna**, Studien über die Aggregationserscheinungen in den Tentakeln von *Drosera*. 78
- Janssens, F. A.**, Observations sur les mouvements des flagelles de la *Polytomuella* (Ehrenbg.). 76
- Jenkins, Anna E. s. Charles, Vera K.**
- Jensen, Hj.**, Tätigkeitsbericht über das Jahr 1914. (Verslag over de werkzaamheden in het jaar 1914.) 456
- Jochems, S. C. J. s. Palm, B. T.**
- Jodidi s. True.**
- Johansson, Hjalmar s. Akerman, A.**
- John**, Bordolapasta und Bordolaschwefel gegen *Fusicladium* und Meltau.

- Jones, L. R.**, A study of many strains of Streptococci with special reference to the Streptococci isolated from bovine mastitis. 131
- Jungelson, A.**, Intoxication chimique et mutation du maïs. 374
- Issleib**, Die Beseitigung der Insekten, welche den Wein- und Obstbau schädigen, durch Verklebung mit Hilfe von Mooschleim. 566
- Iwanoff, Iv.**, Untersuchung des für die Saat bestimmten Materials im Bezirke Rutschuk. 333
- Iwanoff, B.**, Zweiter Beitrag zur mykologischen Flora Bulgariens. 177
- Kadocsa, Gy.**, *Crioceris melanopa* (*Lema melanopus*), ein Schädling des Hafers und der Gerste in Ungarn. 364
- , Die Lebensweise und Bekämpfung des Getreidehähnchens (*Lema melanopus* L.). (*A veresnyakú árpabogár* [*L. melanopus* L.] élelmódja és irtása). 343
- Kaemmerer, F.**, Der Getreidelaufkäfer und seine Bekämpfung. 340
- Kaiser, K.**, Der Luftstickstoff und seine Verwertung. 147
- , Die Stippfleckenkrankheit der Äpfel. 572
- Kalt, Bertram**, Arbeiten der Pflanzenschutzstation in Halle. 307
- , Ein Beitrag zur Kenntnis chlorophyllloser Getreidepflanzen. 361
- Kamerling, Z.**, Die wichtigsten Fragen der Kaffeezüchtung. (*De groote problemen der koffiécultuur.*) 417
- Kammerer, Paul**, Allgemeine Biologie. 54
- Karp**, Schädling oder Krankheit. 573
- Kandelhart, J.**, Die Zucht von *Pygaera timon* aus dem Ei. 191
- Kayser**, Die direkte Verwendung von rohem Gaswasser zu Düngerzwecken. 144
- Keenau, G. L. s. Roack, E. C.**
- Kelly, E. s. True.**
- Kemner, N. A.**, Die Rapswanze. (*Rapsbaggen* (*Eurydema oleracea* L.)) 452
- , *Blitophaga opaca*, L., ein schädlicher Käfer auf Gerste, Rüben und Kartoffeln in Schweden und Norwegen. 360
- Kemp**, Schneckenvertilgung. 346
- Keuchenius, P. E.**, Krankheiten und Schädigungen in Kokospalmkulturen und ihre Bekämpfungsmittel. (*Ziekten en plagen rante klappercultuur in Besoeki en de middelen ter bestrijding.*) 437
- , Ringfäule, eine neue Krankheit der Hevea. (*Kringrot, een nieuwe ziekte van Hevea.*) 437
- , Untersuchungen über die Braunrindenfäule an Hevea. (*Onderzichten over bruine bastziekte.*) 433
- , Untersuchungen über die Rindenfäule der Hevea. (*Onderzoekingen over de bast-anatomie van Hevea.*) 432
- Kießling, L.**, Einige besondere Fälle von ohlorophylldefekten Gersten. 362
- , Über die spezifische Empfindlichkeit der Gerste gegenüber der Streifenkrankheit. (*Hehmisthosporium gramineum.*) 358
- , Über die Streifenkrankheit der Gerste als Sorten- und Linienkrankheit und einiges über ihre Bekämpfung. 357
- Killer**, Die Brandkrankheiten des Getreides. 334
- , J., Versuche über die Eignung des essigsäuren Kupfers zur Bekämpfung des Steinbrandes. 335
- , Wurzelbrandbekämpfungsversuche bei Runkelrüben mit essigsäurem Kupfer im Vergleich mit anderen Beizmitteln. 335
- Kindshoven, J.**, Der Raupenfraß an den Obstbäumen. 561
- Kirby, R. S., and Thomas, H. E.**, The take-all disease of wheat in New York state. 385
- Kirchner, O. von**, Über die verschiedene Empfänglichkeit der Weizensorten für die Steinbrandkrankheit. 389
- , Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten. 320
- Klebahn, H.**, Impfversuche mit Pfropfbastarden. 176
- Kleine s. a. Störmer.**
- , Die Getreideblumenfliege, *Hylemyia coarctata* Fall. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Biologie und ihrer Bedeutung für die Landwirtschaft. 340
- , Die graue Ackerschnecke. 344
- Kling, Max**, Leitfaden der Düngerlehre: Lehrbuch zum Gebrauch an Landwirtschaftsschulen, sowie zur Selbstunterricht für praktische Landwirte. 143
- Klitsing, H.**, Etwas über den Milchglanz der Obstbaumblätter. 548
- , In bezug auf einige Obstbaumkrankheiten und Schädlinge in den letzten Jahren gemachte Beobachtungen. 579
- Klöcker, A.**, Untersuchungen über Gärungsorganismen. Teil IV. Beitrag zur Assimilationsfähigkeit von 12 Hefearten gegenüber 4 Zuckern. 95
- Knab, Fredk. and Yothers, W. W.**, „Papaya fruit fly.“ 448
- Knechtel, W. K.**, *Pythium de Baryanum* Hesse ca provocatoral unei boale de rasad de tutun. 460
- Köck, G.**, Eindrücke von der diesjährigen Saatgutenerkennung in Mähren. 308
- , Pflanzenschutzliche Fragen bei der Saatgutenerkennung. 308
- , Versuche zur Bekämpfung des Apfelmeltaues. 578
- Köhler, Erich**, Weitere Beiträge zur Physiologie der Hefe. 95
- Köketsu, Rūchiro**, Serodiagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Gymnospermen. 62

- Kelpin, Ravn s. Lind.**
- Kofler, Ludwig,** Über Aufhellungsmittel von Drogen. 62
- Korff s. a. Hiltner, L.**
- , **G.,** Der Malvenrost. 444
- Korn, M. s. Schönfeld, F.,**
- Krassawitzky, J. s. Liskun, E.**
- Kraus, Hopfenschädlinge.** 414
- , **P. H.,** Kampfmittel gegen den Apfelblattsauger. 590
- , **R.,** Zur Frage der Bekämpfung der Heuschrecken mittels des *Coccobacillus acridiorum* d'Herelle. (Orig.) 50
- Krause, Raupenleimsorten für Obstbäume.** 567
- , **Fritz,** Blattbekämpfungsmittel bei Obst. 537
- , Zur diesjährigen Beizung von Weizen und Roggen. 312. 314
- Krogerus, Rolf,** Beobachtungen über die Käferfauna in Eichenstrunken und toten Eichenstämmen im südwestlichen Finnland. (Jakttagelser rörande skalbaggsfaunan i ekstubbar och döder ekstammar i sy dvästra Finland.) 200
- Kudo, Rokusaburo,** Studies on Myxosporidia. A synopsis of genera and species of Myxosporidia. 103
- Kühl, Die Beizung des Saatweizens.** 382
- , Ist von Brand befallener Weizen zur menschlichen Ernährung ungeeignet? 107
- , **Hugo,** Kolloidaler Schwefel zur Bekämpfung der Erysiphaceen (echten Meltauarten.) 531
- Künckel, d'Herculais, J.,** Corrélation entre la mortalité des Ailantes (*Ailanthus glandulose* Desf.) et la disparition du Bombycide (*Samia Cynthia* Drury), son hôte. 399
- Kulisch, P.,** Kampf gegen Schädlinge und Krankheiten der Obstbäume und Beerenosträucher und etwaige gesetzliche Maßnahmen hierfür. 531
- , Zur Frage der Beschädigung der Obstbäume durch Spritzbrühen. 535
- Kurtz, Camillo,** Wirksame Bekämpfung des Apfelblütenstechers. 584
- Kutin, A.,** Die gelbbeinige Schlupfwespe (*Microgaster glomeratus* L.), der Verderber der Kohlraupe, als indirekter Schädling des Weizens. 397
- Kuyper, J.,** Die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates bei *Theobroma cacao*. 425
- , Maserbildung bei *Hevea brasiliensis*. 437
- La Baume Wolfg.,** Die Geradflügerfauna Westpreußens. III. Beitrag zur Kenntnis der westpreußischen Ohrwürmer und Heuschrecken (Dermaptera und Orthoptera). 191
- Lahille, F.,** Nota sobre *Prospaltella berlesii* Hov. 445
- Laibach, F.,** Untersuchungen über einige *Septoria*-Arten und ihre Fähigkeit zur Bildung höherer Fruchtformen. 178
- Lakon, G.,** Notiz über die Wirkung des Heißwasserverfahrens auf die Keimfähigkeit der Getreidefrüchte. 318
- , Über einen bemerkenswerten Fall von Beeinflussung der Keimung von Getreide durch Pilzbefall. 320
- , Über Fälle von Kauliflorie an Apfelbäumen und ihre Bedeutung für das kausale Verständnis der Kauliflorie überhaupt. 573
- Lampert s. Brohmer, P.**
- , **Kurt,** Entwicklung und Brutpflege im Tier- und Pflanzenreiche. 58
- Lang, W.,** Beobachtungen über das Auftreten des Gelbrostes. 326
- , Über die Beeinflussung der Wirtspflanze durch *Tilletia tritici*. 391
- , Zur Ansteckung der Gerste durch *Ustilago nuda*. 359
- Lange, E.,** Beitrag zur Kenntnis der Lebensgeschichte von *Larentia cambrica* Curt. 199
- , Richtigstellung der Angaben über die Lebensweise und Beschreibung der Raupe von *Larentia luteata* Schiff. (*Hydrelia flammeolaria* Hufn.) bei Spuler und anderen. 199
- Lantusch, Kurt,** *Bacillus amylobacter* A et Bred. und seine Beziehung zu den Kolloiden. (Orig.) 1
- Laske,** Über die Bekämpfung einiger Obstbaumschädlinge während der Ruhezeit der Bäume. 532
- , Zur Beize des Weizens gegen Steinbrand. 336
- Laubert, R.,** Beobachtungen und Bemerkungen über die *Fusicladium*-Anfälligkeit einiger Obstsorten. 544
- , Ringrisse an Äpfeln und Tomaten. 573
- , Ungewöhnliche Flecke an Äpfeln und Birnen. 540
- Lauterwald, Franz,** Lehrbuch der Milchwirtschaft. 125
- Loefmans, S.,** Der gestreifte Dickkopfschwärmer an Kokospalmen. (De gestreepte dikkoprus van den klapper (*Hidari irava* Moore.) 439
- , Der Palmkäfer. (De Klappertor [*Oryctes rhinoceros* L.]) 441
- , Der zweifarbige Kokospalmenblattkäfer und seine Parasiten. (De tweekleurige Klapperbladkerer [*Bronthispa* (*Froggatti schurp*?)] en zijn parasieten.) 439
- , Die Engerlinge der Cassave. (De Cassave-Oerets.) 407
- Lehmann, E.,** Der Apfelblütenstecher. 582
- , **K. B. und Neumann, R. O.,** Atlas und Grundriß der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik. 53

- Leibu, J.**, Über enzymatische Vorgänge beim Weichen, Keimen und darauffolgenden Trocknen der Gerste. 115
- Leijs, J. J.**, Bericht über die Landwirtschaft des Departements Surinam über das Jahr 1919. (Verslag Departement van den Landbouw in Suriname over het jaar 1919.) 167
- Leipziger** s. **Opitz**.
- Lemcke, Alfred**, Beizen des Frühjahrssaatgutes. 314
- Das Beizen von Saatgut mit „Formaldehyd“ (Marke Hiag) gegen Brandbefall. 313
- , Schädlingsbekämpfung im Obstgarten durch Uraniagrün. 555
- Lemmermann, O.**, Gerstendüngungsversuche. 148
- Lendner, A.**, Un champignon épiphyllé des feuilles d'Ilex paraguayensis. 416
- Léonard, F. s. Feytaud, J.**
- , **M. D.**, The immature stages of *Plagiognathus politus* Uhler and *Campylomma verbasci* Herrick-Schaeffer (Carpidae, Hemiptera). 589
- Le Rütte, J. G.**, Der Verderber der Garnelenkonserven und seine Eigenschaften. 106
- Lichtblau, H.**, Die Hopfengärten in den letzten Kriegsjahren. 414
- Liechti, Paul** und **Truninger, Ernst**, Über die Kalkempfindlichkeit des Leines. 444
- Liebert, F.**, Untersuchungen über die Konservierung von Garnelen. (Onderzoekingen over het conserveeren van garnelen.) 105
- Lieske, Rudolf**, Morphologie und Biologie der Strahlenpilze (Actinomyceten). 80
- Lind, J.**, Bekämpfungsversuche von *Ustilago avenae*. (Forsøg med midler mod nogen Havrebrand.) 363
- , Der Berberitzenstrauch und das Berberitzengesetz. (Berberisbusken og Berberisloven.) 329
- , Versuche mit Mitteln gegen Weizensteinbrand. (Forsøg med midler mod hvedens Stinkbrand.) 390
- und **Kolpin, Ravn**, Versuche mit Mitteln gegen die Streifenkrankheit der Gerste. (Forsøg med midler mod byggets stribesygge.) 358
- Lindfors, Thore**, Einige bemerkenswerte, aus Kulturerde isolierte Pilze. 138
- Lindinger, Leonhard**, Die Belästigung der Obsteinfuhr durch die San-José-Schildlaus-Gesetzgebung vom wissenschaftlichen Standpunkt aus. 532
- , Über das Vorkommen und die Heimat von *Pseudischnapsis* (*Aspidiotus*) *bromeliae*. 571
- Lindner, P.**, Beiträge zur Naturgeschichte der alkoholischen Gärung I. Über das allgemeinere Vorkommen von Hefe und Alkohol in der Natur. 91
- Lindner, P.**, Die Trübung der Dünnbier durch Hefen und Bakterien nach den Karbonisieren mit sauerstoffhaltiger Kohlensäure. 120
- , Die wahrscheinliche Ursache der Unstimmigkeiten in den Ergebnissen bei Assimilationsversuchen mit verschiedenen Hefen und mit verschiedenen Zuckern. 96
- Linnaniemi, W. M.**, *Deltoccephalus striatus* L.) 339
- Linsbauer, L.**, Tätigkeitsbericht des botanischen Versuchslaboratoriums und des Laboratoriums für Pflanzenkrankheiten an der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg über das Schuljahr 1916/17. 531
- Linssmeister, C. L.**, *Ramularia root-rots of ginseng*. 411
- Liskun, E.** und **Krassawitzky, J.**, Über die Wirkung der Sporen der Weizen- und Maisbrandpilze (*Tilletia tritici* und *Ustilago maydis*) auf die Tiere. 333
- Löhnis, F.**, Ergebnisse, amerikanischer, britischer und französischer Arbeiten auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Bakteriologie aus den Jahren 1915 bis 1920. 273
- , Landwirtschaftlich - bakteriologisches Praktikum. 54
- Löschnig, J.**, Feigenapfel. 542
- , Große Raupenschäden durch den kleinen Frostspanner. 560
- Lorg, H. C.**, Destructive insects and pests scheduled by the board of agriculture and fisheries. XII. The mediterranean fruit fly. 559
- Losch, Hermann**, Eine Beobachtung über Apfelmeltaubefall und seine Beziehung zur örtlichen Lage. 578
- Lucas, Robert**, *Catalogus alphabeticus generum et subgenerum Coleopterorum orbis terrarum totius* (famil., trib., subtrib., sect., incl.). 184
- Lüers, H.**, Erfahrungen über die Verwendbarkeit des *Bacillus delbrücki* zur Herstellung haltbarer heller Biere. 117
- , Über die Herstellung von Hypochloritlauge (Antiformin) auf elektrolytischem Wege. 113
- , Zur Vorbehandlung der Gerste in der Weiche nach Moufang. 107
- , und **Baumann, A.**, Beiträge zur Analyse der Hopfenbittersäuren und zur Kenntnis ihrer Veränderungen während des Hopfenkochprozesses. 107
- , **Geys, K.** und **Baumann, A.**, Zur Kenntnis des Bierschaumes. 116
- , und **Heuß, R.**, Zur Kenntnis der Bruchbildung der Hefen. 97
- , und **Schneider, M.**, Kolloidchemische Studien an Gerste und Malz. 107
- Lühder, E.**, Die Gärung in geschlossenen und offenen Bottichen. 91

- Lüstner, Gustav** s. a. **Schaffnit, E.**
 —, Die wichtigsten Feinde und Krankheiten der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 530
- Luginbill, Phil.**, The spike-horned leaf miner, an enemy of grains and grasses. 339
- Lundblad, O.**, Der Apfel- und Birnblattfloh. (Apple- och Paeronbladlopporna.) 590
- Magerstein, Vinz.**, Über das Auftreten der C-Eule. 337
- Mágoosy-Dietz, S.**, Varia. 374
- Malloch, John, R.**, s. **Flint, Wesley, P.**
- Mappus, H.**, Hopfenschädlinge und ihre Bekämpfung. 414
- Markoff, W.**, Bakteriologische Untersuchungen des gewöhnlichen bulgarischen Käses. 132
- Marquardt, Otto**, Ein Spritzversuch mit Schweinfurtergrün „Urania“. 555
- Martin, G. W.** s. **Cook, M. T.**
- Maublanc, André**, Sur une maladie de feuilles du Papayer (Carica papaya). 447
- , **A. et Rangel, E.**, Le Stilbum flavidum Cooke parasite du caféier et sa place dans la classification. 417
- Mausberg-Helmstedt**, Zur Saatgutbeize. 318
- May, Henry, Gustav**, Contributions to the life histories of *Gordius robustus* Leidy and *Paragordius varius* (Leidy). 185
- Mayer, Adolf**, Lehrbuch der Agrikulturchemie in Vorlesungen. 7. neubearb. Aufl., Bd. 1. Die Ernährung der grünen Gewächse in 27 Vorlesungen zum Gebrauch an Universitäten und höheren landwirtschaftlichen Lehranstalten sowie zum Selbststudium. 136
- , **Martin** s. **Neumann, R. O.**
- Mazé, P.**, Chlorose toxique du maïs, la sécrétion interne et la résistance naturelle des végétaux supérieurs aux intoxications aux maladies parasitaires. 374
- McColloch, J. W.**, Variations in the length of the flax seed stage of the Hessian fly. 444
- McLaine, L. S.**, The european cornborer, *Pyrausta nubilalis* Hbn., a new and most dangerous pest. 373
- McRae, W.**, Rows of spots on the leaves of Palmyra palms. 447
- Meier, F. C.**, Control of watermelon anthracnose by spraying. 205
- Meisenheimer, J.**, Die stickstoffhaltigen Bestandteile der Hefe. 96
- Merino, Gonzalo**, Bud-rot. 438
- Merle, K. G.**, Über Fanggürtel. 565
- Miestinger, Karl**, Der Getreidelaufkäfer und seine Bekämpfung. 340
- , Die Blutsauger, ihre Lebensweise und Bekämpfung. 568
- Miethe, E.**, Die Gespenstheuschrecke (*Dixippus morosus*). 185
- Mitscherlich, Eilh. Alfred**, Bodenkunde für Land- und Forstwirte. 137
- Mix, A. J.**, Sun-seald of fruit trees a type of winter injury. 540
- Moez, G.**, Bemerkungen zu K. Schilberszky's Antrag bezüglich des Getreideschwarzrostes. (Megjegyzés Schilberszky, K.-nak a fekete gabonarozsda tárgyában tett javaslatához.) 332
- Molz, E.** s. a. **Müller, H. C.**
 —, Neue Wege zur Hebung des deutschen Obstbaues. 533
- Moore, William**, Alabama argillacea in Minnesota. 557
- Morse, W. J.**, and **Darrow, W. H.**, Is apple scab on young shoots a source of spring infection? 580
- Morstatt, H.**, Die Entwicklung der Pflanzenpathologie und des Pflanzenschutzes. 153
- Müller** s. **Garcke.**
 —, **G. W.**, Über *Calandra granaria*. 377
- , **H. C.** s. a. **Wolffs** Düngerlehre.
- , Saatenschutz und Saatengutbeize. 313
- , und **Molz, E.**, Ergebnisse unserer letztjährigen Beizversuche mit Uspulun gegen den Steinbrand des Winterweizens. 391
- , —, Über das Auftreten des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) am Weizen in den Jahren 1914 und 1916. 386
- , —, Über den Steinbrand des Weizens. 386
- , —, Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes bei dem Winterweizen mittels des Formaldehydverfahrens. 387
- , —, Weitere Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes beim Winterweizen in den Jahren 1914/15 und 1916/17. 392
- , —, **Schröder, D.**, und **Tänzer, E.**, Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes beim Winterweizen im Vegetationsjahr 1918/19. 393
- , **R.**, Nochmals der Borkenkäferschaden. 587
- Müller-Thurgau, H.**, Zum Schutz der Obstbäume gegen Winterfrost. 539
- Naidenoff, W.**, Das Auftreten des Steinbrandes im bulgarischen Weizen. 392
- , Laboratoriumsversuche zur Bekämpfung der Feldmäuse. 191
- Neger**, Der Apfelbaumkrebs. 577
- Némec, A.** s. **Stoklasa, Julius.**
- Neuberg, C.**, und **Ehrlich, M.**, Über die Beziehungen der phytochemisch reduzierbaren Substanzen zum Vorgange der alkoholischen Gärung und über die Natur der Aktivatorwirkung. 92
- , —, Weiteres über die Beziehung der Aldehyde zur alkoholischen Gärung. 91

- Neumann, R. O. s. a. Lehmann, K. B.**
—, und **Mayer, Martin**, Atlas und Lehrbuch wichtiger tierischer Parasiten und ihrer Überträger mit besonderer Berücksichtigung der Tropenpathologie. 179
- Newcomer, E. J.**, The dock false-worm: an apple pest. 581
- Northrup, Zae**, An anaerobic culture volu-
meter. 61
—, The true soil solution. 138
- Norton, J. S.**, Hosts of brown-rot Sclerotinia 548
- Nowacki, Anton**, Praktische Parasitenkun-
de. 137
- Oberstein s. a. Opitz.**
—, **O.**, Chortophila cilicrura Rond. und
Thereva spec., zwei neue Roggenschäd-
linge in Schlesien. 377
—, Cicinnobolus als Schmarotzerpilz auch
des Apfelmeltaus (Oidium farinosum
Cooke). 577
—, Über Wildverbiß an der jungen Saat.
351
- Ockerblad, F. O.**, Viability of Pseudomonas
radicicola under aerobic and partial anaerobic conditions. 139
- Örtengren, R.**, Cordyceps clavicipitis n. sp.,
Parasit auf Claviceps purpurea (Cordyc.
clav. n. sp., Parasit på Claviceps pur-
purea.) 377
- Ogata, Daizo**, Über die Stelle des Limulus
in der Systematik. 65
- Olaru, Dimitrie, A.**, Rôle du manganèse en
agriculture. Son influence sur quelques
microbes du sol. 145
- Opitz und Leipziger**, Neue Steinbrand-
bekämpfungsversuche. 336
— —, Neuere Versuche zur Bekämpfung
des Steinbrandes. 336
— und **Oberstein**, Neue Versuche zur
Steinbrandbekämpfung mit Uspulun und
Weizenfusariol. 336
- Oppel, Albert s. Böhm, Alexander.**
- Oppenheimer, Carl, und Weiß, Otto**, Grund-
riß der Physiologie für Studierende und
Ärzte. 55
- Osner, Gev. A.**, Diseases of ginseng caused
by Sclerotinias. 410
- Osterwalder, A.**, Bekämpfungsversuche mit
Schwefelkalkbrühe gegen Schorf im
Jahre 1916. 575
—, Schwefelkalkbrühe gegen Schorf. 575
—, Vom Apfelmeltau. 578
—, Vom Aufspringen des Obstes. 540
—, Vom Obstbaumkrebs. 545
- Otto, A.**, Zur Bekämpfung des Apfelblüten-
stechers. 582
- Pailot, A.**, Contribution a l'étude des para-
sites microbiens des insectes. Etude de
Bacillus hoplosternus Paill. 189
- Paine, J. H. s. Scott, E. W.**
- Palm, B.**, Untersuchungen über die Lye-
krankheit des Mais. (Onderzoekingen
over de Omo Lye van de Mais.) 369
—, Einige Krankheiten an Weizen in Java.
(Eenige ziekten, waargenomen aan de
tarwe op Java.) 381
—, **B. T.**, Tätigkeitsbericht der Deli Prüf-
station über das Jahr 1920/21. (Uiteen-
zetting van werkprogramma van tat Deli
Proefstation over het jaar 1920/21.) 459
—, en **De Groot, B. Ph. M.**, Schweinfurter-
grün und Bleiarsenat. (Schweinfurter
groen en loodarsenat.) 455
—, en **Jochems, S. C. J.**, Die Wurzelfäule
des Reis. (Het wortelrot der rijst.) 376
- Pape, Hein. s. a. Appel, O.**
—, Brennesselschädlinge. 406
—, Die Gloeosporiumfäule der Äpfel. 576
—, Die wichtigeren pflanzlichen Schäd-
linge unserer Ölgewächse. 445
- Parenth, F.**, Zur Erinnerung an die Sturm-
schäden im Böhmerwald 1917. 174
- Paris, G.**, La mela gelata. 571
- Parker, J. R.**, The western wheat Aphid
(Brachycolus tritici Gill.) 396
- Parrott, P. J.**, The spray-gun: its use and
abuse. 171
- Pater, B.**, Bericht über das Arzneipflanzen-
versuchsfeld der landwirtschaftlichen
Akademie in Kolozsvár. 400
- Pavarino, L., e Turconi, M.**, Su l'avvizzimento delle piante di Capsicum annum.
448
- Pekrun, Arthur**, Ein weiterer Alarmruf ge-
gen den Apfelsauger. 590
- Pemberton, C. E. s. Back, E. A.**
- Peyrouel, B. s. Saccardo, P. A.**
- Pfaff**, Aporia crataegi in Rumänien. 557
- Pichler, Friedrich**, Impfet Bohnen und Erb-
sen beim Anbau mit Knöllchenbakterien.
142
- Piemeisel, F. J. s. Stakman, E. C.**
- Pierce, W. D. s. a. Hunter, W. D.**
—, Descriptions of some weevils reared
from cotton in Peru. 404
- Pierre, Leone**, Insects nuisibles aux arbres
fruitiers. 565
- Pillichody, A.**, Verschiedenes Verhalten ge-
gen Windströmung. 175
- Plahn-Appiani, H.**, Beizvorrichtungen ge-
gen Brandkrankungen des Getreides.
334
—, Die Schlitzblättrigkeit des Getreides.
355
- Plotho, Olga**, Der Einfluß der kolloidalen
Metallösungen nach Übertragung des
Pilzmycels aus verschiedenen Nährsub-
straten. 81
- Plümpe**, Der Eichelhäher ein Korndieb? 378
- Polak, M. W. Jr.**, Das Sterilisieren von Bo-
den durch Dampf. (Het steriliseeren van
grond door middel van stoom.) 142
- Popofsky**, Schwefel- und Eisenbakterien in
den biologischen Schülerübungen 134

- Postelt, A.**, Der Getreidelaufkäfer, *Zabrus gibbus*. 379
- Potter, Alden, A.**, Head smut of sorghum and maize. 380
- Preißacker, K.**, Die Rußfäule des Tabaks. 461
- , Eine Blattkrankheit des Tabaks in Rumänien. 456
- , In Dalmatien und Galizien in den Jahren 1911, 12 und 13 aufgetretene Schädlinge und Krankheiten des Tabaks. 454
- , In Dalmatien in den Jahren 1914, 1915 und 1916 aufgetretene Schädlinge und Krankheiten des Tabaks. 455
- Priesner, H.**, Ein neuer *Limothrips* (Halid.) aus Steiermark. 346
- Pritchard, Clark**, The control of tomato leaf-spot; prevent the diseases by spraying. 207
- Prokš, Jos.**, Observation sur l'influence de quelques agents conservateurs du lait. (Pozorování o působení nekterých uchovacích prostředků v mléce.) 129
- Quaintance, A. L.**, The San José scale and its control. 558
- Quanjer, H. M.**, en **Botjes, J. O.**, Übersicht von dem, was in den Niederlanden zur Bekämpfung von Getreide- und Grasbrand und von Streifenkrankheit getan worden ist. (Graan- en Grasbrand en van Strepenziekte.) 318
- Quantz, B.**, Obstbauschädlichkeit der Meisen und anderer Insektenfresser. 567
- Rahn, E.**, Warum soll der Kalkanstrich im Obstgarten nicht mehr angewandt werden? 554
- , **Otto s. Gordan, P.**
- Rammelsberg, E.**, Eine Gefahr für unseren Weizenbau. 392
- Rangel, E. s. Maublanc, A.**
- Ranninger, Rudolf**, Die Milch — kein Beizmittel für Weizen. 383
- Rant, A.**, Über die Mopokrankheit junger Cinchonapflanzen und über den japanischen Vermehrungspilz. 407
- Repaix von Ruhmwerth, R.**, Die Rußfäule des Tabaks in Ungarn. 461
- Raschke**, Tafel der Schädlinge des Obstgarten-, Gemüsebaues und der Landwirtschaft. 550
- Rau, E.**, Wie helfen wir unfruchtbaren Obstbäumen? 541
- , Winterschäden im Obstgarten. 538
- Rebel**, Schlagruhe und Rüsselkäfer. 198
- Reed, G. M.**, An unusual outbreak of apple blossom blight. 574
- , **H. S.**, and **Cooley, J. S.**, The effect of Gymnosporangium on the transpiration of apple trees. 576
- Reh, L.**, Düngung und Insektenbefall. 565
- , *Hemoeserna nebulella* Hb. als Sonnenblumenschädling in Rumänien. 454
- Reh, L.**, Insekten-Minen in Blättern. 189
- Reinje, A.**, Einige Bemerkungen über die Bekämpfung von schädlichen Insekten an Liberiakaffee. (Eenige opmerkingen over de bestrijding van insecten, schadelijk voor Liberiakoffie.) 417
- Reinau, E.**, Die hauptsächlichsten Ururteile gegen und für die Kohlensäuredüngung. 145
- Remy, Th.**, Saatgutbeize und Saatgutersparnis. 313
- , und **Vasters, J.**, Beobachtungen über Chlorphenolquecksilber als Pflanzenschutzmittel. 312
- Reuel, Jones Fred**, The leaf-spot diseases of Alfalfa and red clover caused by the fungi *Pseudopeziza medicaginis* and *Pseudopeziza trifolii* respectively. 201
- , Yellow-leaf blotch of Alfalfa caused by the fungus *Pyrenopeziza medicaginis*. 204
- Reuss, Alfred**, *Urania croesus*. 197
- Richardson, C. H.**, A contribution to the life history of the corn feeding syrphus fly (*Mesogramma polita* Say.). 373
- Richter, Oswald**, Alte und neue Textilpflanzen. 406
- Riehm, E.**, Beizversuche zur Bekämpfung einiger Getreidekrankheiten. 314
- , Die Rostkrankheiten des Getreides. 322
- , Nichtparasitäre Haferkrankheiten: Dörrfleckenkrankheit, Perchloratvergiftung. 366
- Rippel, August**, Das Gesetz vom Minimum und Reizwirkungen bei Pflanzen in ihren Beziehungen zum Weber-Fechnerschen Gesetz. 76
- Ritchie, W.**, The structure bionomics and forest importance of *Cryphalus abietis* Ratz. 199
- Ritter, Georg**, Der allgemeine und spezielle phänologische Einfluß des Meeres. 75
- , Weiteres zur Dörrfleckenkrankheit des Hafers. 365
- Rivera, V.**, Recherche sperimentale sulle cause predisponenti il frumento alle „Nebbia“ (*Erysiphe graminis* DC.). 321
- Ritzema Bos, J.**, Bekämpfung des sog. weißen Rostes, verursacht durch *Cystopus tragopogonis*. (Bestrijding van de zoogenaamde „witte roest“ der schorzeneeren, veroorzaakt door *C. trag.* [Pers.] Schroet.) 206
- , Das Institut für Phytopathologie in Wageningen. Bericht über die Untersuchungen und Auskünfte aus dem Jahre 1915. (Instituut voor Phytopath. te Wageningen. Verslag vor onderzoekingen, gedaan inen over inlichtingen, gegeven van wege bovengenoemd Instituut, in het jaar 1915.) 157
- , Die gestreifte Kieferneule. (De gestreepte dennenrups.) 200
- Roack, R. C.**, and **Keenau, G. L.**, The adulteration of insectpowder with powdered

- daisy flowers. (*Chrysanthemum leucanthemum* S.) 171
- Roberts, J. W.**, Experiments with apple leaf-spot fungi. 574
- , Sources of the early infections of apple bitto-rot. 576
- Röden, E.**, Der Kampf gegen die Obstmade mit oder ohne Fanggürtel? 588
- Roepke, W.**, Eine neue Dryinide aus Java. (*Phanerodryinus javanus* n. g. n. sp.) 424
- , Zwei neue Gambio-schädliche Capsiden aus Sumatra. 409
- Rörig, G.**, Die Aekernaektschnecke und ihre Vertilgung. 344
- , Die Aekerschnecke. 344
- Roewer s. Brohmer, P.**
- Rolet, A.**, Traitement simultané de la chouchenille, de la fumagine et du Cycloconium des Oliviers. 445
- Rorer, J. B.**, The pink disease of cacao. 421
- Rose, D. H.**, Blister spot of apples and its relation to a disease of apple berk. 579
- , **R. C. s. Stakman, E. C.**
- Rosenbaum, J. s. a. Whetzel, H. H.**
- , Pathogenicity and identity of *Sclerotinia litertiana* and *Scler. amilacina* on ginseng. 412
- , *Phytophthora* disease of ginseng. 411
- , and **Zinnsmeister, C. L.**, *Alternaria panax*, the cause of a root-rot of ginseng. 411
- Rosenbruch, Wilhelm**, Über den Einfluß des konstanten elektrischen Stromes auf Bakterien. 67
- Rostrup, Sof. s. a. Ferdinandsen, C.**
- , Auftreten der Erdflöhe im Jahre 1918. Lebensweise der Erdflöhe und Versuche zu ihrer Bekämpfung. (Jordloppeangreb i 1918. Jordloppernes levevis og forsog med deres bekaempelse.) 187
- Roth, J.**, Maisfrostschäden an Exoten. 198
- Rother**, Über ein neues Verfahren der Bekämpfung des Gerstenflugbrandes. 359
- Rudolf, C.**, Pyricit und seine Wirkung auf Mikroorganismen. 67
- Rüdiger, W.**, Verarbeitung von Topinamburs auf Spiritus. 124
- Rusell, E. J.**, The work of the rothamsted experiment station from 1914—1919. Control of soil organism and pests. 185
- Rusnov, P.**, Die Entkalkung des Bodens durch den Einfluß SO₂-haltiger Rauchgase. 173
- Russel, H. M.**, The redbanded thrips. 564
- Rutgers, A. A. L.**, Beobachtungen über Heveakrebs. (Waarnemingen over Hevea-Kanker II.) 430
- , Der Reisstaubbrand, *Tilletia horrida* Tak. (Stuifbrand bij rijst. [*Tilletia horrida* Takahashi.]) 375
- , Die Kräuselkrankheit von *Arachis hypogaea*. (De krulziekte von Katjang Tannh.) 409
- Rutgers, A. A. L.**, Hevea-Krebs. Vorläufige Mitteilung. (Hevea-Kanker. Voorloopige Mededeeling.) 430
- , Heveakrebs III. (Hevea-Kanker III.) 431
- , Krankheiten und Schädigungen an Hevea in den Malayischen Staaten. (Ziekten en plagen van Hevea in de Federated Malay States.) 431
- , Über die durch *Peronospora* erzeugte Lijerkrankheit des Mais. (De Peronospora ziekte der Mais [Omolijer].) 369
- , Untersuchungen über das frühzeitige Absterben der Pfefferzweige in Niederl. Indien. III. Die Pfefferkultur im Bezirke Lempong. (Onderzoekingen over het ontijdig afsterven van peperranken in Nederl. Indië. III. De pepercultuur in de Lempongsche Districten.) 448
- Sabachnikow, V.**, Die Anabiose bei der Überwinterung des Wintergetreides. 352
- Saccardo, P. A., e Peyronel, B.**, Due nuove specie di funghi nei semenzai di tabacco. 460
- Salmon**, The „Brown rot“ canker of the apple. 579
- Sanders, G. E., and Brittain, W. H.**, A modified Bordeaux mixture for use apple spraying. 573
- , and **Dustan, A. G.**, The apple bud moth and their control in Nova Scotia. 587
- Saunders, L. G. s. Brittain, W. H.**
- Sazyperow, Th.**, Versuche und Beobachtungen über *Helianthus annuus* L. auf dem Versuchsfelde. 454
- Schädelin, W.**, Beiträge zum Kapitel Spätfrost. 172
- Schaffnit, E. s. a. Schander, R.**
- , Beschädigungen des Getreides durch Drahtwürmer. 338
- , Der Gelbrost (*Puccinia glumarum* Eriks. u. Henn.). 328
- , Die Bekämpfung der Aekernaektschnecke. 345. 346
- , Die Beschädigungen der Getreideähren durch Blasenfüße. 349
- , Die Blattläuse. 183
- , Die Einwinterung der Kartoffeln. 106
- , Die Kohlhernie, *Plasmodiophora brassicae* Woronin. 203
- , Die Stockkrankheit des Roggens und des Klees (*Tylenchus dipsaci* Kühn = *T. devastatrix* Kühn). 378
- , Erdflöhekäfer (*Phyllotreta nigripes* Fbr. nemorum L. u. a.) an Kohlgewächsen. 203
- , Getreidefliegen. 347
- , Lagerung des Getreides. 354
- , Schädliche Vögel. 197
- , Über die Bekämpfung des Frostspanners *Cheimatobia brumata*. 562
- , Über die geographische Verbreitung von *Calonectria graminicola* (Berk. u. Brom.)

- Wwer. (*Fusarium nivale* Caes.) und die Bedeutung der Beize des Roggens zur Bekämpfung des Pilzes. 376
- Schaffnit, E.**, Über Drahtwürmer. 337
- , Untersuchung einer Rhabarber-Plantage. 205
- , Vertilgung der Ackernacktschnecke. 345. 346
- , und **Binkert, Fr.**, Der Getreideblasenfuß. 378
- , und **Lüstner, Gustav**, Bericht über das Auftreten von Feinden und Krankheiten der Kulturpflanzen in der Rheinprovinz in den Jahren 1918 und 1919. 157
- Schander, R.**, Gutachten über einen Hagelschaden. 353
- , und **Schaffnit, E.**, Untersuchungen über das Auswintern des Getreides. 353
- Schikora, Paul**, Aktivität des Wasserhelms (*Utricularia*) beim Wasserfang. 77
- Schikorra, W.**, Zur Frage nach der Ursache der Dörrfleckenkrankheit des Hafers. 367
- Schilbersky, K.**, Antrag in bezug auf den Getreideschwarzrost. (Javaslat a fekete gabonarozsda tárgyában.) 332
- , Hypertrophe Lentizellen auf Apfelfrüchten. (Hiperτροφος παρασημόλεκ alma-gyü mölesökön.) 543
- Schlodder, Uraniagrün**, ein verbessertes Schweinfurtergrün, als erfolgreiches Schädlingsbekämpfungsmittel. 555
- , Zur Bekämpfung der Blattläuse. 559
- Schlotte, Wilhelm**, Über den Einfluß des *Bacillus der Mäuseseptikanne* (Koch, *Bacillus murisepticus*, Flügge) auf die Präzipitation fauler, gesunder Organe mit Rotlaufserum. 190
- Schmid, A.**, Bericht der Zentralverwaltung der schweizerischen Versuchs- und Untersuchungsanstalten über die Versuchstätigkeit in den Jahren 1913—1919. 166
- Schmidt, Hans**, Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeit. 61
- , **Otto**, Zur Kenntnis der durch Fusarien hervorgerufenen Krankheitserscheinungen der Halmfrüchte. 322
- Schmiedeknecht, O.**, Massenhaftes Auftreten von Halmfliegen der Gattung *Chlorops* in Wohnungen. 339
- Schmitz-Hübsch, O.**, Tangle foot. 567
- Schneider, M. s. Lüers, H.**
- Schneider-Orelli, O.**, Fragen der angewandten Entomologie. 561
- , Temperaturversuche mit Frostspanner-raupen, *Operophtera brumata* L. 562
- , Über den ungleichen Borkenkäfer an Obstbäumen im Sommer 1916. 557
- , Weitere Beiträge zur Kenntnis des kleinen Frostspanners *Operophtera* (*Cheimatobia*) *brumata*. 563
- Schöne, L.**, Die Bekämpfung des Apfelmwicklers in Kalifornien. 585
- Schönfeld, F.**, und **Goslich, Chr.**, Der Kohlensäuregehalt in den leichten Bieren. 118
- Schönfeld, F.**, und **Goslich, Chr.**, Die Stickstoffentnahme bei der Gärung leichter Biere. 118
- , und **Korn, M.**, Die Einwirkung von Reizstoffen auf die Maltase, sowie der Einfluß der Lagerung unter Wasser und Bier. 84
- , **Leo**, Beizen des Hirsozsaatgutes. 369.
- Schoevers, T. A. C.**, Biologische Bekämpfung von schädlichen Tieren. (Biologische bestrijding van schadelijke dieren). 182
- , Die Bleiglanzkrankheit. (Die loodglanzziekte.) 548
- , Wurmfestigkeit von Äpfeln und Birnen. (Wormstekigheid in appelen en peren.) 588
- Schröder, D. s. Müller, H. C.**
- Schribaux, E.**, L'écimage des blés contre la verse. 354
- Schubert**, Ein gutes Mittel gegen Hederich. 176
- Schüle**, Das Obstbaumsterben. 544
- , Obstbaumschädlingsbekämpfung. 554
- Schüßler, J.**, Karbid-Knalldose für Obstzüchter. 554
- Schuhmann**, Ächiges Holz. 150
- Schulz, Paul F. F.**, Gerissene Äpfel. 572
- , Zur Pflanzweite der Obstbäume. 537
- , Zwangsmittel für die Fruchtbarkeit der Obstbäume. 541
- , **Ulrich K. T.**, Beiträge zur Biologie des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum*). 583
- , Ergebnisse meiner Zuchtversuche an *Anthonomus pomorum*. 584
- Schulze s. Brohmer, P.**
- Schumacher, F.**, Ist *Pentatoma rufipes* L. nützlich oder schädlich? 567
- Schuster**, Über die praktische Bedeutung der direkten mikroskopischen Bakterienzählung für die bakteriologische Wasseruntersuchung. 133
- Schwerin, Fritz Graf von**, Baumkronen als „Windkugeln“. 175
- , Krumme Leittriebe bei Douglasfichten. 200
- Scott, E. W.**, und **Paine, J. H.**, Lesser bud-moth. 590
- , and **Siegler, E. H.**, Lime-sulphur as a stomach poison for insects. 564
- , **W. M.**, Arsenate of lime or Calcium-arsenate. 553
- Seabra, A. F. de**, Etudes sur les maladies et les parasites du cacaoyer et d'autres plantes cultivées à S. Thomé. 419
- , Observations sur quelques espèces de cochenilles du Portugal. 184
- Sëbor, J. s. Stoklasa, Julius.**
- Sedlacek, Walter**, Das Auftreten der Nonne in Böhmen im Jahre 1918. 199
- von Seelhorst**, Über Saatgutbeize. 315
- Severin, H. H. P.**, and **Harry, C.**, Kerosene traps as a means of checking up the ef-

- fectiveness of a poisoned bait spray to control the mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.) with a record of beneficial insects captured in the kerosene. 560
- Shaw, F. J. F.**, Colletotrichum agaves, ein Schädling der Sisalagave in Indien. 399
- , and **Sundararaman, M. A.**, The bud rot of coconut palms in Malabar. 438
- Siegler, E. H. s. a. Scott, E. W.**
- , A brief analysis of the dusting method. 581
- Siegmund, G.**, Das Auftreten des Getreidelaufkäfers. 379
- Silvestri, F.**, Viaggio in Eritrea per cercare parassiti della mosca olive. 445
- Sjöberg, K.**, Enzymatische Untersuchungen an einigen Grünalgen. 82
- Sjöstedt, Yngve**, Termiten aus Lambesi, Rhodesia, Nyassa und Süd-Nigeria. 409
- Skell, Fritz**, Ein Massenaufreten von *Protoparce convolvuli* var. *indica* in Ost-Sumatra. 412
- Skutecky, G.**, Das Auftreten des Getreidelaufkäfers in Mähren. 379
- Slingerland, Mark Vernon, and Crosby, Cyrus Richard**, Manuel of fruits insects. 565
- Smith, Erw. F.**, A new disease of wheat. 384
- Sorauer, P.**, Neue Theorie des Gummi-flusses. 542
- Sparwasser**, Stippige Äpfel. 572
- Spieckermann, A.**, Die Beizung des Getreidesaatgutes. 312
- Stadler, Jack**, Pflanzenzüchtung und Rostbekämpfung. 385
- Stahelin, M.**, Die Rolle der Oxalsäure in der Pflanze. Enzymatischer Abbau des Oxalations. 85
- Stahel, Gerold**, Beitrag zur Kenntnis der Krülloten-Krankheit. (Bijdrage tot de kennis der krullotenziekte.) 422
- , Erster Bericht über die Selektion von Kaffee und Kakao. (Eerste verslag over de werkzaamheden ten behoeve van de selectie van Koffie en Cacao.) 417
- , Die durch *Hevea ullei* verursachte süd-amerikanische Hevea-Blattkrankheit. (De Zuid-Amerikaansche Heveabladziekte veroorzaakt door *Melanopsammopsis ullei* nov. gen. (= *Dothidella ullei* P. Henn.). 434
- , *Marasmius perniciosus* nov. spec. der Erreger der Krülloten-Krankheit des Kakaos in Surinam. 421
- Stakman, E. C.**, and **Piemeisel, F. J.**, Biologic forms of *Puccinia graminis* on cereals and grasses. 329
- , and **Rose, R. C.**, A fruit spot of the wealthy apple. 574
- Steglich**, Saatgutbehandlung zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten. 319
- Stehli**, Der Schwammspinner. 570
- Steinbrück, Karl**, s. **Hollrung, Max.**
- Steinecke, Fr.**, Über die grüne Materie des Schloßteiches zu Königsberg. 135
- Stellwaag, F.**, Arsenmittel gegen Wein- und Obstbauschädlinge. 553
- , Aufgaben der Schädlingsbekämpfung (im Rahmen pfälzischen Kreisobstbauverbandes). 551
- , Der Baumweißling (*Aporia crataegi* L.) und seine Bekämpfung. 558
- , Die Nützlinge als wirtschaftliche Macht im Obstbau. 552
- , Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. 192
- , Elhardts' Grüntafeln, ein wesentlicher Fortschritt in der Schädlingsbekämpfung. 182
- , Frühjahrsbekämpfung einiger wichtiger Schädlinge der Obstbäume und Beeresträucher. 550. 553
- , Neue Wege zur Schädlingsbekämpfung. 550
- Stern, Wilhelm**, Zur Bestimmung und hygienischen Bedeutung des Coliters (das Hermannstädter Ozonwasser). (Orig.) 209
- Stewart, V. B.**, Dusting and spraying nursery stock. 534
- Stift, A.**, Über im Jahre 1920 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Zuckerrübe. 261
- Stocker, Leopold**, Beobachtungen über die Schädigung des Winterroggens durch Gelbrost. 377
- Stockhausen, F.**, Über die Herführung reiner Anstellhefe. 92
- , Versorgung überseeischer Brauereien mit Reinzuchthefer. 110
- Störmer**, Bedenkliche Schädigungen des Wintergetreides durch die Blumenfliege. 341
- , und **Kleine**, Die Bekämpfung des *Fusarium*-pilzes beim Winterroggen und des Steinbrandes beim Winterweizen durch die jetzt zur Verfügung stehenden Beizmittel. 322
- Stoklasa, Julius**, Über die Radioaktivität des Kalziums und ihre Bedeutung in der chlorophyllosen und chlorophyllhaltigen Zelle. I. Der Mechanismus der physiologischen Wirkung der Radiumemanation und der Radioaktivität des Kalziums auf die biochemischen Vorgänge bei dem Wachstumsprozeß der Pflanzen. II. Die Bedeutung der Radioaktivität des Kalziums bei der Photosynthese. III. 72
- , Über die Verbreitung des Aluminium-Ions in der Pflanzenwelt. Über den Einfluß des Aluminium-Ions auf die Keimung des Samens und die Entwicklung der Pflanzen. 68
- Stookey, E. B.**, A new root maggot treatment. 203

- Straňak, Fr.**, Zur Frage der Bekämpfung des Gelbrostes. 327
- , **Uzel, Jindř., Baudyš, Ed.**, und andere, Mitteilung über die Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen in Böhmen im Jahre 1918. (Zpráva o chorobách škůdcích rostlin kulturních v Cechách za rok 1918.) 155
- Sundararanan, M. A. s. Shaw, F. J. F.**
- Svanberg, O. s. a. Euler, H. von.**
- , Über Giftwirkungen bei Enzymreaktionen. III. Über den Einfluß von Kupfersulfat auf die Autolyse der Hefe. 89
- Szent-Györgyi, A.**, Die Dissoziation der Plasmahautkolloide. 79
- Szomjós, Ladisl.**, Die Saatkrähe und der Drahtwurm. 372
- Tacke, Br.**, Versuche mit der Saatbeize Uspulun bei verschiedenen Früchten. 336
- Tänzer, E. s. Müller, H. C.**
- Takahashi, Y.**, On the flower-wilt and young fruit-rot of the apple-tree caused by *Sclerotinia mali* nov. sp. 579
- Taubenhaus, J. J.**, A Gloeosporium disease of the spice bush. 405
- Taylor, C. S. s. Woodhouse, E. J.**
- Tedin, H.**, Über das Abbrechen der Gerstengrannen während des Sturmes am 3. u. 4. August 1916 und die Einwirkung auf den Kornertrag. (Om kornets borstfällning storm dagarne den 3 och 4 augusti och densammas inverkan på kärnfkastningen.) 361
- Teichert, K.**, Beiträge zur Kenntnis des Molkeneiweißes. 131
- , Untersuchungen über die Ursachen „bankroter“ Käse. 132
- Teichmann, E.**, und **Andres, Ad.**, *Calandra granaria* L. und *Calandra oryzae* L. als Getreideschädlinge. 338
- Thellung, A.**, Neuere Wege und Ziele der botanischen Systematik, erläutert am Beispiele unserer Getreidearten. 381
- Thiem, Der**, Frostspanner und seine Bekämpfung im Niederungsgebiet der Weichsel bei Marienwerder (Westpr.) im Herbst 1919. 587
- Thomas, H. E. s. Kirby, R. S.**
- Tölg, Franz**, *Psylliodes attenuata* Koch, der Hopfen- und Hanferdflö. T. 1. Morphologie und Biologie der Präimaginalstadien. 415
- Toulaïkov, N.**, Der osmotische Druck der Bodenlösung und die Glasigkeit des „Bielotourka“-Weizens. 397
- Townsend, C. H. T.**, A brief report of the piojo blanco of cotton. 405
- Tranlsen, Ad.**, Praktischer Vogelschutz im Obst- und Weinbau. 571
- Trieschmann, Die**, Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung. 334
- Zweite Abt. Bd. 54.
- Tritschler**, Zur Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste. 357
- Truo, Black, Kelly, Bunzel, Hawkins, Jodidi and Kelly, E.**, Physiological studies of normal and blighted spinach. 207
- Truffant, G.**, et **Bezssonoff, H.**, Influence de la stérilisation partielle sur la composition de la flore microbienne du sol. 143
- Truninger, Ernst, s. Liechti, Paul.**
- Tschermak, Leo**, Neuere Untersuchungen über den landwirtschaftlichen Wert der Waldstreu (Rechstreu). 148
- Tullgren, Alb.**, Der Halmsauger (*Miris-dolobratrus* L.), ein bisher wenig beachteter Schädling auf Getreide und Gräsern (Axsugaren [M. d.] ett hittels fögäbeaktat skade djur på sädesslagen och gräsen.) 346
- , Die Apfeltriebmotte. Apelmärgmalen (*Blastodacna putripennella*). 586
- , Unsere Gespinnstmotten und deren Bekämpfung. (Våra spinnmalar och deras bekämpande.) 588
- , Zwei Blumenrüssler. (Två blomvivlar.) 557
- Tunkel, G.**, Die graue Ackerschnecke (Ackerregelschnecke). 345
- Turconi, M. s. a. Pavarino, L.**
- , **Malusio**, Intorno ad una nuova malattia dei Bambù (*Bambusa mitis* Poir., *B. nigra* Lodd. e. *B. gracilis* Hort.). 401
- Turner, W. F.**, s. **Baker, A. C.**
- Tymich, E. s. Stoklasa, Julius.**
- Uffeln, K.**, Beobachtungen über die Eiablage von *Cheimatobia brumata* L. und anderer Herbstspanner. (Zugleich eine Erwiderung.) 563
- Ulmer s. Brohmer, P.**
- Uvarov, B.**, Bericht des entomologischen Bureau zu Stavropol am Kaukasus für das Jahr 1912. 181
- Uzel, Jindř. s. Straňak, Fr.**
- Van den Berg, R. C., Rn.**, Bekämpfungsversuch gegen Weizensteinbrand. (Ontmettingsproef tegen steenbrand bij tarwe 396
- van der Lek, H. H. A.**, Die Fruchtkörper von *Stereum purpureum*. (*Stereum purpureum* vruchtlichamen). 549
- van der Wolk, P. C.**, *Stagonospora cassavae* nov. spec. 406
- Van Hall, C. J. J.**, Krankheiten und Schädigungen der Kulturpflanzen in Niederländisch-Indien im Jahre 1919. (Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1919.) 165
- Van Peoteren, N.**, Bericht über die Tätigkeit des phytopathologischen Dienstes im Jahre 1919. (Verslag over de werkzaamheden van den phytopath. dienst in het jaar 1919.) 162

- Van Peoteren, O. N.**, Bekämpfung der Bleiglanzkrankheit. 550
- Van Wisselingh, C.**, Untersuchungen über Osmose. 73
- Vasters, J. s. Remy, Th.**
- Vavilov, N. J.**, Immunity to fungous diseases as a physiological test in genetics and systematics, exemplified in cereals. 310
- , Immunity of plants to infectious diseases. 154
- Vayssiére, P.**, La chochenille du pommier. 588
- Venkata, Rau, M. K.**, Some diseases of trees in Mysore, caused by a species of Phytophthora. 399
- Verhoeff, K. W.**, Zur Lebens- und Entwicklungsgeschichte sowie Regeneration der *Silpha obscura* und *Phosphuga atrata*. 192
- Verhoeven, W. B. L.**, Das Beizen des Saatgutes. (Zaai graanen ontsmetting.) 337
- Vermoesen**, Rapport sur quelques maladies cryptogamiques du Cacaoyer an Mayumbe. 419
- Vestergaard, H. A.**, Beobachtungen über chlorophyllfreie Gerstenpflanzen. (Jagtagelser vedrørende bladgrøntløse bygplanter). 361
- , Die Wirkung des Gelbrostes auf den Ertrag verschiedener Weizensorten. (Gulrustens virkning på a udolyttet of jorskellige hvedesorter.) 386
- Viets s. Brohmer, P.**
- Vogel, J. und Zipfel**, Beiträge zur Frage der Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosen-Knöllchenbakterien und deren Artbestimmung mittels serologischer Untersuchungsmethoden. (Orig.) 13
- Vogt s. Brohmer, P.**
- Volck, W. H. s. Ballard, W. S.**
- Vorbrodt, W.**, Elaboration de l'azote et du phosphore dans le mycélium d'*Aspergillus niger*. 81
- Voß, G.**, Rapsglanzkäfer und Rapsverborgenrüßler. 453
- , und **Wöbel, G.**, Schutz der Saaten und Ernteprodukte gegen Vogelfraß. 350
- , **H.**, Die Lupine und deren Umwandlung in entbittertes Lupinenmehl. 106
- Vrosch**, Versuche mit Peroxid, Rohperoxid und Bosna-Pasta im Obstbau. 536
- Wagler s. Brohmer, P.**
- Wagner**, Die Bekämpfung der Blattläuse und des Kupferbrandes bei Hopfen. 414
- , Die Bekämpfung der Hopfenblattläuse in der Rneinpfalz im Jahre 1913. 414
- , **F.**, Abbauerscheinungen an Hopfen und Organisation des Hopfenbaues. 416
- , Das Vorkommen von Alchen in einem Hopfengarten in Pörnbadn (Bayern). 416
- , Das Vorkommen von Raupen des Schattenstreifwicklers in Hopfenkulturen. 417
- Wagner**, Die Bekämpfung der Hopfenerrflöhe. 415
- Wahl, Bruno**, Die Erscheinungen von mangelhafter Ährenbildung und von Weißährigkeit bei unserem Getreide. 355
- , **C. von**, Der Feuerbrand, eine amerikanische Obstbaumkrankheit. 544
- Wahlgren, Einar**, Über *Musca pumilionis* Bierkander. 339
- Walldén, J. N.**, Der Drusch von Weizen und Roggen und sein Einfluß auf Lagerfähigkeit und Reizempfindlichkeit. (Tröskada a hvete och räg samt dess inflytande på kånzligheten för betuing och lagring.) 354
- Warburg, Otto**, Über die Geschwindigkeit der photochemischen Kohlensäurezeretzung in lebenden Zellen. II. 72
- Wasicky, R.**, Der Ersatz von Zedernöl durch andere Immersionsflüssigkeiten 60
- Watson, J. R.**, An unusual type of injury due to a Thrips. 425
- Webster, F. M.**, The hessianfly. 397
- Weck**, Untersuchungen über *Uspulun* als Beizmittel. 317
- Wehmer, Carl**, Leuchtgaswirkung auf Pflanzen und Grasschäden. 173
- Weinwurm, E.**, Über Trockenhefe (Nähr- und Futterhefe). 94
- Weir, James, R.**, An unusual host of *Fomes fumentarius* Fries. 575
- Weiß, H. B.**, *Tinea cloacella* bred form fungi. 197
- , **Otto s. Oppenheimer, Carl.**
- Welten, Heinz**, Biologische Streifzüge. 2. Aufl. 56
- Wenck, Fr.**, Schlechte Erfahrungen mit der Schwefelkalkbrühe. 558
- Werner s. Brohmer, P.**
- Werth**, Das Mutterkorn des Getreides und anderer Gräser. 319
- Werz, C.**, Über holzzerstörende Pilze in der Brauerei. 149
- West, E. L., und Edlefsen, N. E.**, Die Frostwirkung bei Obstblüten. 537
- Westerdijk, Johanna**, Die Sklerotienkrankheit des Tabaks. (De Sklerotien-Ziekte van de Tabak.) 461
- , Jahresbericht für 1917. (Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten.“ Jaarverstag 1917.) 160
- , Neues über Flachskrankheiten. 443
- , Phytopathologisches Laboratorium „Willie Commelin Scholten“. Jahresbericht für 1916. (Jaarvverslag 1916.) 157
- Whetzel, H. H.**, Cooperation among plant pathologists. 168
- , Democratic coordination of scientific efforts. 167
- , Georg Francis Atkinson. 53
- , Institute for plant protection. 169
- , The present status of dusting. 581
- , This seasons' annapolis valley fruit crop. 574

- Whetsel, H. H., and Blodgett, F. M.**, Dusting as a substitute for spraying History and progress. 580
- , and **Rosenbaum, J.**, The diseases of ginseng and their control. 410
- Wilhelmi, J.**, Zum Ausbau der Bekämpfung gesundheitlicher und wirtschaftlicher Schädlinge. 183
- Will, H.**, Einige Mitteilungen über die Beeinflussung des Sporenbildungsvermögens durch das Auftragen der Hefe auf den trockenen Gipsblock. (Orig.) 471
- , Studien über das Glykogen in vegetativen Zellen und in Sporen von Hefe. 108
- , Warum sind die Kriegsbierhefen dunkel gefärbt? 93
- Willcocks, F. G.**, Miscellaneous notes on egyptian insects and mites. I. An Ichneumon-fly suspected of being a parasite of *Earias insulana* the cotton bollworm. 405
- , Miscellaneous notes on egyptian insects and mites. II. A note on the scarcity of *chalcis brevicornis* Klug, during recent years. 404
- , Note préliminaire sur *Bracon* sp. insects parasite du ver de la capsule du Cotonnier (*Earias insulana* Boisd.). 404
- Wille, J.**, Beiträge zur Kenntnis der Respirationorgane an Tachinenpuppen. 194
- , **Johannes**, Biologie und Bekämpfung der deutschen Schabe (*Phyllodromia germanica* L.). 101
- , Chlorpikrin als Schädlingsbekämpfungsmittel in seinen Wirkungen auf Tier und Pflanze. 170
- Willer, A.**, Aus dem Stoffhaushalt unserer Gewässer. 134
- , **Alfred**, Über den Aufwuchs der Unterwasserpflanzen. 151
- Williams, Bruce**, Some factors influencing nitrogen fixation and nitrification. 139
- , **C. B.**, A new Thrips damaging coffee in British East Africa. 419
- , *Thrips oryzae* sp. nov., injurious to rice in India. 375
- Windisch, W.**, Die Verarbeitung von Topinamburs in der Brennerei. 125
- , Über den sogenannten „Karbolveruch“ umgeschlagener Dünnbieren. 120
- , Über die Krankheiten der heutigen Dünnbieren, ihre Ursachen und Verhütung, sowie über die Bedeutung des Brauwassers und dessen Verbesserung für die jetzigen und späteren Bierverhältnisse. 119
- , Über die Trübungen, Verfärbungen und Geruchsverschlechterung der Dünnbieren. 120
- , Über Mais und Reis und deren Verarbeitung. 122
- , Über „roten“ Hopfen, seine Entstehung und seine Bewertung. 150
- Windisch, W.**, Weitere Mitteilungen über die Herstellung der Dünnbieren. 117
- , Weitere Mitteilungen zur Mais- und Reisfrage. 122
- , Zur „Eisenkrankheit“ der Dünnbieren. 119
- , und **Bermann, V.**, Über die Bedingungen für das Schäumen von Bierwürze. 116
- , und **Dietrich, W.**, Neue Wege zur Bestimmung der Azidität in Würzen, Bieren und anderen physiologischen Flüssigkeiten. I. Untersuchungen an Lösungen bekannter Zusammensetzung mit Benutzung kapillaraktiver Fettsäuren als Titrationsindikatoren. 111
- , —, Neue Wege zur Bestimmung der Azidität in Würzen, Bieren und anderen physiologischen Flüssigkeiten. II. Untersuchungen an Phosphatgemischen unter Benutzung oberflächenaktiver Körper alkalischer Natur als Titrationsindikatoren. 112
- , —, Neue Wege zur Bestimmung der Azidität in Würzen, Bieren und anderen physiologischen Flüssigkeiten. III. Untersuchungen an Karbonaten und Phosphat-Karbonatgemischen unter Verwendung oberflächenaktiver Indikatoren saurer und alkalischer Natur. 113
- , —, Über das Puffersystem „primäres Phosphat — Bikarbonat — freie Kohlensäure“ an Stelle des Puffersystems „primäres Phosphat — sekundäres Phosphat“. 109
- , **Henneberg, W.**, und **Dietrich, W.**, Über die Einwirkung oberflächenaktiver Nonylsäure und einiger oberflächenaktiven höheren Homologen der Alkoholreihe (Amylalkohol und Oktylalkohol) auf die Hefezelle und die Gärung. 98
- Wittmann**, Über Frostschäden an Obstbäumen. 539
- Wocke, E.**, Beobachtungen und Gedanken über Frostschäden in Westpreußen im Winter 1916/17. 173
- Wöbel, G. s. Voß, S.**
- Wolf, Frederick**, Leaf spot and some fruit rots of peanut. 408
- Wolf, Fr. A.**, Control of apple black-rot. 579
- , and **Foster, A. C.**, Bacterial leaf spot of tobacco. 460
- Wolff**, Desinfektion der Sammelkästen. 151
- , **G.**, Fermentforschung und Hefegärung. 93
- , Über die Biologie der Hefe. 94
- Wolffs** Düngerlehre mit einer Einleitung über die allgemeinen Nährstoffe der Pflanzen und die Eigenschaften des Kulturbodens. 143
- Woodhouse, E. J., Basu, S. K., and Taylor, C. S.**, The distinguishing characters of sugarcanes cultivated at sabour. 369
- Woodworth, C. W.**, Coding moth control in the sacramento valley. 584

- Wormald, H.**, The brown rot disease of fruit trees with special reference to two biological forms of *Monilia cinerea*. Bon. I. u. II. 546
- Yothers, W. W.** s. **Knab, Fredk.**
- Zacher, Friedr.**, Die Psylliden als Feinde des Gartenbaus. 568
- , Ein für Deutschland neuer Getreideschädling. 361
- , Neue und wenig bekannte Pflanzenschädlinge aus unseren Kolonien. 439
- , Schädliche Blattflöhe. 558
- Zade, A.**, Das Knaulgras (*Dactylis glomerata* L.) 355
- , Der Hafer. Eine Monographie auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage. 363
- , Ein neues Verfahren zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes. 396
- , Weitere Untersuchungen über Verunstaltungen am Blatte des Hafers. 368
- Zappe, M. P.**, Occurrence of the european house cricket in Connecticut. (*Gryllus domesticus* L.) 101
- Zannick, Rudolf**, Zur Verbreitung des Siebenschläfers in Mittel- und Ostdeutschland. 191
- Zdobnický, J.** s. **Stoklasa, Julius.**
- Zikes, Heinrich**, Über die Schädlinge der Gerstenwurzel. 356
- , Zum derzeitigen Ersatz von Desinfektionsmitteln gegen Getreideschädlinge. 337
- Zimmermann, A.**, Der Manihot-Kautschuk, seine Kultur, Gewinnung und Präparation. 425
- , **H.**, Der Frostspanner. 562
- , Eine Wurzelerkrankung des Roggens infolge Frostes. 380
- , **Hans**, Schädlinge der Ölfrüchte. 446
- , Verfärbung von Rapspflanzen infolge Boden- und Witterungseinflüsse. 453
- Zinnsmeister, C. L.** s. **Rosenbaum, J.**
- Zipfel, s. Vogel, J.**
- Zöllner, Heinrich**, Beschreibung des Eies, der Raupe, der Puppe und der verschiedenen Falterformen von *Rhynchagrotis* (*Agrotis*) *chardingi* Bod. 192
- Zweigelt, Fr.**, Beobachtungen über den gefährlichen Tausendfüßler *Blaniulus guttulatus*. 385
- , Blattminen im Obstbau. 555

II. Namen- und Sachverzeichnis.

- Abbau der Kartoffel. 515
- Abelmoschus esculentus*, Schädigung durch *Fusarium vasinfectum*. 205
- — — *Verticillium albo-atrum*. 205
- Abies alba*, Schädigung durch Spätfrost. 198
- *pectinata*, Schädigung durch *Cryphalus abietis*. 199
- Acantholyda pinivora*, Ei, Untersuchung. 196
- Achrysocharis formosa* var. *erythraea* n. var., natürlicher Feind von *dacus oleae*. 445
- Ackerhohlzahn, Bekämpfung. 176
- Ackerschnecke, Biologie und Bekämpfung. 343—346
- Acridium melanocorne*, Schädling der Kokospalme. 438
- Actinomyces-Arten, Erreger des Kartoffelschorfes. 505
- Actinomyceten, Morphologie und systematische Stellung. 79. 80
- , Untersuchung. 285
- Äpfel, hypertrophe Lentizellen. 543
- , rissige. 572
- , Sonnenbrandflecke. 540
- , Stippfleckenkrankheit. 572
- Aesculus, Schädigung durch Spätfrost. 198
- Affen, Beschädigungen an Kokospalmen. 437
- Agave rigida* var. *sisalana*, Schädigung durch *Colletotrichum agaves*. 399
- Agrikulturchemie, Lehrbuch. 136
- Agrilus elongatus*, Vorkommen in Eichenstämpfen. 201
- *vittaticollis*, Schädling von *Amelanchier canadensis*. 581
- — — Apfelbaum. 581
- — — *Xylophuridea agrili* natürlicher Feind. 581
- Agriolimax agrestis*, starkes Auftreten. 447
- — — Schädling von Kartoffeln. 493
- Agriotes-Arten, Schädlinge der Tabakpflanze. 454
- Agriotes lineatus*, Bekämpfung. 371
- — — Schädling vom Mais. 371
- — — Rüben. 271
- Agromyza-Arten, Schädlinge des Himbeerstrauches. 556
- Agromyza strigata*, Schädling von Hanf. 410
- Agropyron repens*, Schädigung durch Besenliege. 397
- Agrotis c-nigra*, Massenaufreten im Januar. 337
- *segetum*, Auftreten. 156
- — — Schädling von Raps. 446
- — — der Tabakpflanze. 454
- Ailanthus*, Schädigung durch Spätfrost. 198

- Aldehyd, Wirkung auf Alkoholgärung. 91
 Aleurodes bergi, Schädling vom Zuckerrohr. 165
 Algenflora des Bodens, Untersuchung. 285
 Allantus albipes, Schädling von Salix repens var. rosmarinifolia. 184
 Allantus-Arten, Ei, Kälteresistenz. 196
 Allantus carpini, Schädling von Geranium silvaticum. 184
 — filiformis, Schädling von Rosa. 184
 — glabrata, Schädling von Rumex domesticus. 184
 — pallipes, Schädling von Geranium silvaticum. 184
 — truncatus, Schädling von Spiraea ulmaria. 184
 Allomphale cavasolae n. gen. et n. sp., natürlicher Feind von Dacus oleae. 445
 Alnus glutinosa, Schädigung durch Tomostethus ephippium. 184
 Alternaria, Schädling der Baumwollstaude. 402
 —, Vorkommen auf Datteln. 408
 — brassicae var. tabaci, Schädling der Tabakpflanze. 456
 — mali n. sp., Schädling des Apfelbaums. 574
 — panax, Schädling von Panax quinquefolium. 410
 Althaea, Schädigung durch Wühlmäuse. 401
 Aluminium, Vorkommen in Pflanzen. 68
 —, Wirkung auf Pflanzenkeimung. 69
 Amathusia phidippus, Schädling der Kokospalme. 165. 438
 Amauronematus forsiusi, Schädling von Salix aurita. 184
 — longiserris, Schädling von Salix aurita. 184
 Amelanchier canadensis, Schädigung durch Agrilus vittaticollis. 581
 Ametastagia glabrata, Wirtspflanzen. 581
 Anabaena-Arten, Ursache der Wasserblüte. 135
 Anacardium occidentale, Schädigung durch Heliothrips rubeocinctus. 564
 Ananas, Schädigung durch Pseudischnaspis bromeliae. 571
 Animandrus dispar, Schädling vom Apfelbaum. 582
 Anisandrus dispar, Schädling von Obstbäumen. 557
 Anthomyia conformis, Schädling von Rüben. 271
 Anthonomus grandis, Ausbreitung in Amerika. 403
 — pomorum, Anfälligkeit verschiedener Apfelbaumsorten. 582
 — —, Biologie und Bekämpfung. 557. 582—584
 — rubi, Schädling von Erdbeerpflanzen. 163. 557
 Anthraknose des Klees, Untersuchung. 159. 160
 Anthrenus museorum, Abtötung mit Novomortan. 151
 Antiavitblau, Wert als Saatenschutzmittel. 350
 Antiformin, Herstellung auf elektrolytischem Wege. 113
 —, Wirkung auf Mikroorganismen. 66
 Antisual, Bekämpfungsmittel gegen die Blutlaus. 591
 Apamea testacea, Schädling von Dactylis glomerata. 356
 — —, — — Kartoffeln. 493
 Apfelbaum, Anfälligkeit verschiedener Sorten gegen Anthonomus pomorum. 582
 —, — — — Fusicladium. 544
 —, Kauliflorie. 573
 —, Krebs durch Nectria galligena. 577
 —, Kugeltriebe. 543
 —, Schädigung durch Alternaria mali. 574
 —, — — Ametastagia glabrata. 581
 —, — — Animandrus dispar. 582
 —, — — Agrilus vittaticollis. 581
 —, — — Carpocapsa pomonella. 181
 —, — — Cerniostoma scitella. 556
 —, — — Coleophora-Arten. 556
 —, — — Coniothyrium pirinum. 574
 —, — — Eucosma ocellana. 587
 —, — — Fomes fomentarius. 575
 —, — — Hoplocampa testudinea. 164
 —, — — Hyponomeuta malinellus. 181. 588
 —, — — Incurvaria pectinea. 556
 —, — — Lithocolletis-Arten. 556
 —, — — Lygidea mendax. 587
 —, — — Lyonetia clerkella. 556
 —, — — Mytilaspis pomorum. 181
 —, — — Nepticula-Arten. 556
 —, — — Ornix geminatella. 589
 —, — — Ornix petiolella. 556
 —, — — Paratetranychus pilosus. 589
 —, — — Pseudomonas papulans. 579
 —, — — Recurvaria crataegella. 590
 —, — — Sclerotinia mali. 579
 —, — — Trichoderma koeningi. 580
 —, — — Symaethis pariana. 156
 —, Wirkung von Gymnosporangium juniperi virginianae auf Assimilation und Transpiration. 576
 Apfelmeltau, Anfälligkeit verschiedener Sorten. 578
 —, Bekämpfungsversuche mit Bordolenschwefel. 575
 —, — — Demilysol-Sodabrühe. 578
 Apfelmotte, Calliephialtes-Arten natürliche Feinde. 587
 Apfelschorf, Bekämpfungsversuche mit Schwefelkalkbrühe. 575
 Aphis-Arten, Schädlinge von Mais. 181
 Aphis cucurbiti, Schädling von Gurken. 182
 — —, — vom Kürbis. 182
 — gossypii, Schädling der Baumwollstaude. 403
 — grossulariae, Schädling von Ribes nigrum. 181

- Aphis laburni*, Schädling von Caragana. 182
 — — — — Robinia. 182
 — malifoliae, Biologie. 585
 — padi, Schädling von Hirse. 181
 — papaveris, Schädling von Rüben. 271
 — pomi, Biologie und Bekämpfung. 585
 — —, Schädling von Obstbäumen. 181
 — rumicis, Bekämpfung mit Tomatenpflanzen-Extrakt. 266
Aporia crataegi, Verbreitung in Rumänien. 557
- Aprikosenbaum, Schädigung durch *Lyonetia clerkella*. 566
- Arachis*, Schädigung durch *Bacillus solanacearum*. 165
 — hypogaea, Schädigung durch *Termea vulgaris*. 409
- Arachniden, Beziehung von *Limulus*. 65
- Araceocerus fasciculatus*, Schädling des Kaffeebaumes. 165
- Aralia*, Schädigung durch Spätfrost. 198
- Araeus ventricosus*, systematische Stellung, serologische Untersuchung. 65
- Archangelica*, Schädigung durch *Engerlinge*. 401
- Arge ciliaris*, Schädling von *Spiraea ulmaria*. 184
 — dimidiata, Schädling von *Betula*. 184
 — fuscipes, Schädling von *Salix*-Arten. 184
 —, metallica, Schädling von *Betula*. 184
- Arion hortensis*, Schädling von Kartoffeln. 493
- Armillaria mellea*, Schädling vom Kirschaum. 159
 — —, — des Teestrauches. 462
- Aroideen, Fäulnis, Untersuchung. 400
- Arsenpräparate, Bekämpfungsmittel gegen *Blitophaga opaca*. 361
 —, — — *Ceratitis capitata*. 560
 —, — — Erdflöhe. 163
 —, — — *Eucosma ocellana*. 587
 —, — — *Hyponomeuta*. 163
 —, — — *Leptinotarsa decemlineata*. 520
 —, — — *Loxostege sticticalis*. 263
 —, — — *Pachytylus migratorius*. 181
 —, — — *Stauronotus maroccanus*. 181
 —, — — Zwergzikaden. 343
 —, Verwendung im Pflanzenschutz. 553
- Arvicola arvalis*, Vergiftungsversuche. 191
- Arzneipflanzen, Züchtung. 400
- Ascochyta citrullina*, Schädling von Tomaten. 163
 — hyoseyami, Schädling von *Hyosecymus*. 401
 — nicotianae, Schädling der Tabakpflanze. 455
- Aspergillus*, Wirkung kolloidaler Metalllösungen. 81
 — niger, Stickstoff- und Phosphorumsetzung. 81
 — —, Wirkung von Nitraten. 245
- Aspidiotus*-Arten, Vorkommen auf Manihot. 427
- Aspidiotus articulatus*, Schädling von *Carica papaya*. 419
 — destructor, Schädling der Kokospalme. 438
 — ostraeformis, Bekämpfungsversuche mit Schwefelkalkbrühe. 558
 — palmae, Schädling von *Ficus*. 419
 — trilobitiformis, Schädling vom Kakao- baum. 419
- Aspidium filix mas*, Aluminiumgehalt. 69
- Asterina*, Schädling von *Ilex paraguayensis*. 416
- Asterocystis radicis*, Schädling von Flachs. 443
- Athous niger*, Schädling der Tabakpflanze. 454
- Atkinson, Nachruf. 53
- Atoposoma variegatum* var. *afra* n. var., natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 445
- Atriplex polycarpa*, Widerstandsfähigkeit gegen Kräuselkrankheit. 265
- Avena elatior*, Schädigung durch *Calameuta filiformis*. 184
 — fatua, Ausbreitung in Böhmen. 155
- Azotobacter chroococcum*, Beziehung zu *Bacillus radicolica*, serologische Untersuchung. 31
 — —, N-Assimilation, Wirkung von Radiumaktivität. 73
- Bacillus abortus*, Erreger vom ranzigen Geschmack der Milch. 279
 — amylobacter, Gärung, Wirkung von Kolloiden. 5
 — —, Symbiose mit *Bacterium pneumoniae*. 3
 — amylovorus, Schädling der Obstbäume. 544. 574
 — brassicae, Wirkung kolloider Metalllösungen. 81
 — capsici, Schädling von *Capsicum annum*. 448
 — carotovorus, Fäulniserreger an Aroideen. 400
 — crangonicus, Zersetzung von Garnelenskonserven. 106
 — crangonophthorus n. sp., Zersetzung von Garnelenskonserven. 105
 — delbrücki, Verwendung zur Bierbereitung. 117
 — erythrosepticus, Schädling der Kartoffel. 508
 — hoploternus, natürlicher Feind von Goldafterraupen. 189
 — ichthyosmius, Erreger vom fischigen Geschmack der Milch. 279
 — megatherium, Wirkung kolloidaler Metalllösungen. 81
 — murisepticus, Untersuchung. 190
 — nicotianae, Identität mit *B. solanacearum*. 457
 — phytophthorus, Erreger der Schwarzbeinigkeit der Kartoffel. 492

- Bacillus radicolus*, Beziehung zu *Azotobacter chroococcum*, serologische Untersuchung. 31
- *solanacearum*, Schädling von *Arachis*. 165
- — — der Tabakpflanze. 166. 458
- Bacterium coli*, Identifizierung. 209
- — —, Nachweis im Wasser. 210
- *pityocampae*, natürlicher Feind des Kiefernprozessionsspinners. 200
- *pneumoniae*, Symbiose mit *Bacillus amylobacter*. 3
- *pseudozoogloea* n. sp., Schädling der Tabakpflanze. 459
- *radicolus*, Bakteroidbildung, Ursache. 142
- *tabacum* n. sp., Schädling der Tabakpflanze. 460
- Bakterien-, Boden-, Wirkung von Mangan. 145
- , Eisen-, Physiologie, Demonstrationsversuche. 134
- , Euter-, Untersuchung. 275
- , Knöllchen-, Verwandtschaft, serologische Bestimmung. 13
- , Nitratreduktion, diagnostischer Wert. 140
- , Schädlinge von *Dactylis glomerata*. 356
- , Wirkung der elektrischen Strömung. 67
- , Schwefel-, Physiologie, Demonstrationsversuche. 134
- , Wirkung kolloidaler Metallösungen. 81
- , — von Nitraten. 253
- , — — Radiumaktivität. 73
- Bakterienflora des Bodens, Bedeutung des Pflanzenbestandes. 300
- Bakteriengehalt des Bodens, Abhängigkeit von der Jahreszeit. 285
- — —, Wirkung partieller Sterilisation. 143
- der Milch, Bestimmung. 277
- Bakterienringkrankheit der Kartoffel, Bedeutung. 509
- Bakteriologie, Atlas und Lehrbuch. 53
- , landwirtschaftliche, Leitfaden. 53
- , —, Praktikum. 54
- Bambus, Schädigung durch *Dinaderus minutus*. 402
- , — — *Ssirrhia bambusae*. 401
- , — — Termiten. 402
- Banane, Schädigung durch *Castnia licus*. 168
- Bariumchlorid, Bekämpfungsmittel gegen *Crioceris melanopa*. 364
- , — — Hopfenblattlaus. 414
- Batate, Schädigung durch *Cylas formicarius*. 165
- Baumwollstaude, Beschreibung neuer Coleopteren. 402
- , Schädigung durch *Alternaria*. 402
- , — — *Aphis gossypii*. 403
- , — — *Diabrotica 12-punctata*. 403
- , — — *Estigmene acraea*. 403
- , — — *Eurias insulana*. 403
- Baumwollstaude, Schädigung durch *Glechhia gossypiella*. 403
- , — — *Hemerocampa leucostigma*. 403
- , — — *Hemichionopsis minor*. 405
- , — — *Oxycarenus hyalinipennis*. 403
- , — — *Ozonium omnivorum*. 402
- , — — *Prodenia litura*. 403
- , — — *Prodenia ornithogali*. 403
- , — — *Schistocera peregrina*. 403
- Benzin, Bekämpfungsmittel gegen Blauläuse. 163
- Benzoin aestivale, Schädigung durch *Gloeosporium fructigenum*. 405
- Berberitze, Ausrottung in Dänemark. 329
- , Bedeutung für das Auftreten des Schwarzrostes. 329
- , Verbreitung in Schweden. 329
- Bergahorn, Schädigung durch Spätfrost. 173
- Beta vulgaris*, Abstoßung der primären Rinde. 269
- Betalysol, Bekämpfungsversuche gegen *Plasmodiophora brassicae*. 203
- Bethyliden, Systematik. 183
- Betula*, Schädigung durch *Arge dimidiata*. 184
- , — — *Arge metallica*. 184
- *oderata*, Schädigung durch *Scolioneurana nana*. 184
- *verrucosa*, Schädigung durch *Pamphilus vafer*. 184
- Bibio hortulanus*, Schädling der Kartoffel. 524
- Bier, Aziditätsbestimmung. 111
- , Bereitung, Verwendung von Mais und Reis. 122
- , —, — Rüben. 123
- , Dünn-, Eisenkrankheit. 119
- , —, Herstellung. 117
- , —, Karbolgeruch. 120
- , —, Krankheiten. 119
- , Nachweis von Dulzin und Saccharin. 107
- , Oxalsäure, Bestimmung. 114
- , Schaum, Untersuchung. 116
- , untergäriges, Haltbarkeit, Wirkung von Oberhefe. 121
- , Wasserstoffionenkonzentration. 117
- Bierwürze, Schäumen, Bedingungen. 116
- Biochemie, Grundriß. 55
- der Pflanzen. 57
- Biologie, Handbuch. 54
- Biologische Schädlingsbekämpfung. 182
- Birke, Vorkommen von Moschusbock. 201
- Birnbaum, Anfälligkeit verschiedener Sorten gegen *Fusicladium*. 544
- , Schädigung durch *Cemistoma seitella*. 556
- , — — *Coleophora hemerobiella*. 556
- , — — *Euproctis chrysorrhoea*. 156
- , — — *Lithocolletis*-Arten. 556
- , — — *Nepticula*-Arten. 556
- , — — *Ornix petiolella*. 556
- , — — *Paratetranychus pilosus*. 589
- , — — *Sclerotinia fructigena*. 543

- Birnen, Sonnenbrandflecken. 540
Bixa orellana, Düngungsversuche. 167
Blaniulus guttulatus, Beschädigung von Fallobst. 586
 — —, Schädling von Kartoffeln. 493
 — —, — — Rüben. 266
Blastodacna putripennella, Biologie und Bekämpfung. 586
 Blattfleckkrankheit der Tomate, Bekämpfung. 207
 Blattläuse, Bekämpfung mit Blausäure in Gewächshäusern. 182
 — — — Contraphin und Katakilla. 537
 — — — Nikotinbrühe. 550
 — — — Sabadillesig. 183
 — — — Venetan. 183
 — —, Schädlinge von Obstbäumen. 156
 — — — *Vicia faba*. 183
 —, starkes Auftreten auf Getreide. 308
 Blattrollkrankheit der Kartoffel, Auftreten. 165. 492
 — — —, Ursache. 512
 Blausäure, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse in Gewächshäusern. 182
 — — — Calandra-Arten. 338
 — — — *Pseudococcus citri*. 182
 —, Bekämpfungsversuche gegen *Heterodera radiculicola*. 189. 268
 —, flüssige, chemische Eigenschaften. 170
 —, Wirkung auf die Assimilation. 72
 Bleiarsonat, Bekämpfungsversuche gegen *Empoasca mali*. 529
Blitophaga opaca, Biologie und Bekämpfung. 360
 Blutlaus, Bekämpfung. 591
 — — mit Benzin. 163
Boccharis plenetinealis, Schädling des Kakaobaumes. 168
 Boden, Algenflora, Untersuchung. 285
 —, Bakterienflora, Bedeutung des Pflanzenbestandes. 300
 —, Bakteriengehalt, Abhängigkeit von der Jahreszeit. 285
 — —, Wirkung partieller Sterilisation. 143
 — —, Behandlung mit Cyannatrium. 374
 —, biologische Vorgänge, Wirkung saurer Humusstoffe. 481
 —, Entkalkung bei Rauchschäden. 174
 —, Phosphorumsetzung. 295
 —, Pilzflora, Untersuchung. 138
 —, Sterilisation mit Dampf. 142
 —, Stickstoffbindung, Untersuchung. 292
 — —, Wirkung des Austrocknens. 139
 —, Stickstoffverluste, Untersuchung. 292
 —, Zellulosezersetzung, Bedeutung der Pilze. 288
 Bodenkunde, Lehrbuch. 137
 Böhmen, Pflanzenkrankheiten. 156
Boeotomus subapterus, natürlicher Feind der Hessenfliege. 397
 Bohne, Schädigung durch *Lygus*. 163
 — — — *Sclerotinia libertiana*. 163
 Bordeauxbrühe, Herstellung. 170
 Borkenkäfer Afrikas. 190
Borkhausenia ochricolor, Schädling von Getreide. 338
 Bordeauxbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Kakaokrebs. 424
 — — — *Sphaeropsis malorum*. 579
 —, Haftfähigkeit, Wirkung verschiedener Zusatzmittel. 527
 Bordolapaste, Bekämpfungsversuche gegen *Fusicladium*. 575
 Bordolaschwefel, Bekämpfungsversuche gegen Apfelmeltau. 575
Botryonopa sanguinea, Schädling der Kokospalme. 438
Botryosphaeria marconii n. sp., Schädling von Hanf. 413
Botryotrichum piluliferum, Vorkommen an Brieckäse. 282
Botrytis, Schädling von Narzissen. 158
 —, Schädling von Chlorpikrin. 170
 — *cinerea*, Schädling von Flachs. 444
Brachartona catoxantha, Schädling der Kokospalme. 165. 438
Brachycolus noxius, Schädling von Getreide. 181
 — *tritici*, Schädling von Weizen. 396
Bracon celer, natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 445
 — *variegator*, natürlicher Feind von *Earias insulana*. 404
 Brandkrankheiten des Getreides, Bekämpfung. 310. 313—319. 334—336
 Brauerei, biologische Betriebskartelle. 110
 —, holzerstörende Pilze. 149
 —, Lehranstalt, Jahresbericht. 108
 Brennessel, Schädigung durch *Orthezia urticae*. 406
 — — — *Puccinia caricis*. 406
 — — — *Syllepta ruvalis*. 406
 — — — *Tachea hortensis*. 406
 — — — *Trioza urticae*. 406
Brevipalpus obovatus, Schädling vom Teestrauch. 166
 Bromus, Schädigung durch Hessenfliege. 397
Bronthispa chalybeipennis n. sp., Schädling der Kokospalme. 439
 — *longissima*, Schädling von Kokospalmen. 165. 438.
 Bryopsis, Aluminiumgehalt. 69
 Buchsbaum, Schädigung durch *Psylla buxi*. 558
 Bulgarien, Pilzflora, Beitrag. 177
 Burgunderbrühe, Zusammensetzung und Herstellung. 528
 Butter, bakteriologische Untersuchung. 281
 —, Verfärbung durch Schimmelpilze. 281
Byturus farnatus, Schädling vom Himbeerstrauch. 156
Calamenta filiformis, Schädling von *Avena elatior*. 184
 Calandra-Arten, Bekämpfung mit Blausäure. 338

- Calandra granaria*, Auftreten auf Roggenfeldern. 377
 — —, Beschädigung von Weizen. 106
 — —, Wirkung von Chlorpikrin. 170
Calliphantes-Arten, natürliche Feinde der Apfelmotte. 587
Calocoris bipunctata, Schädling von Kartoffeln. 492
Calonectria graminicola, geographische Verbreitung. 376
Calosoma sycophanta, natürlicher Feind der Nonne. 179
Caltha palustris, Entwicklung, Wirkung von Aluminium. 70
Campylomma verbasci, Beschreibung. 589
Capsicum annuum, Schädigung durch *Bacillus capsici*. 448
Caragana, Schädigung durch *Aphis laburni*. 182
Carassius auratus, Vorkommen von *Hemigysia miyayamae*. 104
 — *carassius*, Vorkommen von *Sphaerosporea carassii*. 104
Cardaria draba, Ausbreitung in Böhmen. 155
Carex-Arten, Entwicklung, Wirkung von Aluminium. 70
Carex frigida, Puccinia, Aecidienbildung auf *Urtica dioica*. 47
 — *fulva*, Puccinia, Untersuchung. 38
 — *xanthocarpa*, Infektionsversuche mit einer Puccinia. 41
Carex-Puccinien, Infektionsversuche. 38
Caria papaya, Schädigung durch *Aspidiotus articulatus*. 419
 — —, — — *Sphaerella caricae*. 447
 — —, — — *Toxotrypana curvicauda*. 448
 Carotin, Bedeutung für die Herbstfärbung der Blätter. 71
Carpodites difformis, Vorkommen von *Myxobolus discrepans*. 104
Carpocapsa pomonella, Schädling vom Apfelbaum. 181
Carya, Schädigung durch Spätfrost. 198
 Casit, Bekämpfungsmittel gegen Erdflöhe. 204
 Cassave, Schädigung durch Engerlinge. 407
 Castanea, Schädigung durch Spätfrost. 198
Castnia daedalus, Schädling der Kokospalme. 168
 — *licus*, Schädling der Banane. 168
 Catalpa, Schädigung durch Spätfrost. 198
Catephiodes zuleana, Schädling des Kakao- baumes. 168
Catostomus commersonii, Vorkommen von *Chloromyxum catostomi*. 104
 Cellokresol, Wert als Desinfektionsmittel. 66
Cemiostoma scitella, Schädling von Obst- bäumen. 556
Cephaladesmia n. gen., Beschreibung. 195
Cephalaleuro *virescens*, Schädling vom Ka- kaobaum. 420
 — —, — — Teestrauch. 166
Cephalosporium lecanii, Schädling vom Kakaobaum. 419
Ceratitis capitata, Bekämpfung mit Arsen- präparaten. 560
 — —, Biologie. 560
 — —, Schädling von Obstbäumen. 559
Cercospora cearae, Schädling von Manihot. 428
 — *nicotianae*, Schädling der Tabakpflanze. 455
 — *personata*, Schädling der Erdnuß. 408
Cerodonta dorsalis, Schädling von Gramineen. 339
Ceroplastes sinensis, Verhütung der Einschleppung nach Sardinien und Sizilien. 567
Cerosis n. gen., Beschreibung. 195
Ceutorrhynchus-Arten, Schädling von Raps. 446
Chaetocnema concinna, Schädling der Zuckerrübe. 261
Chaetomium boulangeri n. n., Vorkommen im Boden. 138
Chalcis brevicornis, natürlicher Feind von *Earias insulana*. 404
Chara hispida, Aluminiumgehalt. 69
Cheimatobia brumata s. a. Frostspanner und *Operophthera brumata*.
 — —, Bekämpfung mit Uraniagrün. 562
 — —, Eiablage. 563
 Chemie, physiologische, Lehrbuch. 56
Chenopodium album, Ausbreitung in Böhmen. 155
Cheyletus erudites, Vorkommen in Mehl. 155
Clinodiplosis equestris, Schädling von Getreide. 348
 Chinosol, Bekämpfungsmittel gegen *Helminthosporium gramineum*. 314
Chinoaspis tegalensis, Schädling des Zucker- rohrs. 166
Chlamydomonas tingens, Photokinesis. 72
 Chlorbarium, Bekämpfungsmittel gegen Runkelfliegen. 264
 — — — *Sciaphila wahlbomiana*. 416
 Chlorgas, Schädigung von Rhabarber. 205
Chloromyxum catostomi n. sp., Vorkommen in *Catostomus commersonii*. 104
 — *trijugum* n. sp., Vorkommen in *Le- pomis megalotis*. 104
 — *wardi* n. sp., Vorkommen in *Oncorhynchus nerka*. 104
Chloropisca ornata, massenhaftes Auftreten in Wohnungen. 339
Chlorops taeniopus, Biologie und Bekämpfung. 347
 — —, Schädling von Gerste und Weizen. 308
 Chlorose der Gerste. 361. 362
 — des Mais. 373. 375
 Chlorphenol, Bekämpfungsversuche gegen Drahtwürmer. 185
 Chlorphenolquecksilber, Bedeutung als Beizmittel. 312. 314

- Chlorpikrin, Wirkung auf Back- und Keimfähigkeit des Getreides. 170
 —, — — Calandra granaria. 170
 —, — — Drahtwürmer. 529
 —, — — Fermente. 170
 —, — — Nematoden. 529
 —, — — Schimmelpilze. 170
 Chortophila cilicrura, Schädling von Roggen. 377
 Chrysophlyctis endobiotica, Schädling der Kartoffel. 156. 162
 Cicinnobolus, Vorkommen auf Oidium farinosum. 577
 — manihotis n. sp., Beschreibung. 428
 Cimex lectularius, Abtötung mit Novomortan. 151
 Cinchona, Schädigung durch Moniliopsis aderholdii. 407
 Cirphis, Schädling des Kaffeebaums. 165
 Citrus, Schädigung durch Heliothrips haemorrhoidalis. 419
 —, — — Phytophthora citri. 399
 Cladochytrium graminis, Schädling von Dactylis glomerata. 355
 Cladophora glomerata, enzymatische Untersuchung. 82
 Cladosporium fulvum, Infektion von Solanum-Chimären. 176
 — herbarum, Schädling von Roggen. 308
 Claviceps purpurea, Cordyceps clavicipitis Parasit. 377
 — —, Schädling von Dactylis glomerata. 355
 Cocciden Portugals. 184
 Coccobacillus acridiorum, gegenüber Heuschrecken wirkungslos. 50
 Cocolaba latifolia, Schädigung durch Heliothrips haemorrhoidalis. 419
 Coffea liberica, Schädigung durch Heliothrips rubeocinctus. 564
 Coleophora-Arten, Schädlinge von Obstbäumen. 556
 Coleophora lutipenella, Schädling von Eichen. 163
 Coleopteren, Katalog. 184
 Coleosphaerium kützingianum, Ursache der Wasserblüte. 135
 Colletotrichum agaves, Schädling von Agave rigida var. sisalana. 399
 — falcatum, Anfälligkeit verschiedener Maissorten. 369
 — gossypii, Bekämpfung mit Heißwasser. 402
 — lagenarium, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe. 204
 — —, Schädling der Wassermelone. 205
 — linicolum, Schädling von Flachs. 163
 — trifolii, Schädling vom Klee. 159
 Colocasia, Fäulnis durch Fusarium solani. 400
 Coniothyrium fückelii, Schädling des Himbeerstrauches. 164
 — pirinum, Infektionsversuche. 577
 — —, Schädling des Apfelbaums. 574
 Contarinia pirivora, Schädling von Obstbäumen. 530
 — torquens, Schädling von Kohl, starkes Auftreten. 203
 Contraphin, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse an Obstbäumen. 537
 Convallaria, Schädigung durch Tylenchus pratensis. 164
 Coprinus comatus, Schädling der Tabakpflanze. 454
 Coptotermes gestroi, Schädling von Kokospalmen. 438
 — marabitanas, Schädling des Kaffeebaums. 168
 Corbeautine, Wert als Saatschutzmittel. 350
 Corbin, Wert als Saatschutzmittel. 197. 350
 Cordyceps clavicipitis n. sp. Parasit von Claviceps purpurea. 377
 Corticium salmonicolor, Schädling vom Kakaobaum. 421
 Corynelia bispora n. sp., Schädling von Podocarpus milanjanii. 177
 — brasiliensis n. sp., Schädling von Podocarpus. 177
 — jamaicensis n. sp., Schädling von Podocarpus purdieana. 177
 — nipponensis n. sp., Schädling von Podocarpus macrophylla. 177
 — portoricensis n. sp., Schädling von Podocarpus coriacea. 177
 Coryneliaceen, Monographie. 177
 Coryneum foliicolium, Infektionsversuche. 574
 Corynis obscura, Schädling von Geranium silvaticum. 184
 Crataegus, Schädigung durch Heterocordylus malinus. 587
 Crataerina pallida, Schädling von Cypselus apus, Massenaufreten. 179
 Crioceris melanopa s. a. Lema melanopus. — —, Bekämpfungsmittel. 364
 — —, Schädling von Gerste und Hafer. 364
 Criptothrips floridensis n. sp., Schädling vom Kampferbaum. 425
 Crotalaria juncea, Düngungsversuche. 167
 Cruciferen, Entwicklung der Blüte. 171
 —, Schädigung durch Phyllotreta-Arten. 187
 Cryphalus abietis, Schädling von Abies pectinata. 199
 Crypticinae, neue Arten. 195
 Cryptoaspidiotus nigrescens, Vorkommen auf Manihot. 427
 Cryptochilinae, neue Arten. 195
 Cuphea lanceolata, Samenhaare, Bestimmung des Molekulargewichtes chemischer Körper. 74
 Cuscuta suaveolens, Widerstandsfähigkeit von Datura. 401
 Cyanidschwefelkalkpulver, Bekämpfungsmittel gegen Plasmodiophora brassicae. 203

- Cyannatrium, Versuche zur Bekämpfung von Insekten im Boden. 374
 Cydonia vulgaris, Hexenbesen durch Gymnosporangium blasdeleanum. 545
 Cylas formicarius, Schädling von Bataten. 165
 Cyprinus carpio, Vorkommen von Myxobolus miyairii. 104
 Cypselus apus, Schädigung durch Craetierina pallida, Massenaufreten. 179
 Cystopus candidus, Schädling von Raps. 445
 — tragopogonis, Bekämpfung. 206
 Cytospora leucostoma, Schädling vom Kirschbaum. 160
 Dacus oleae, Bekämpfung mit Polysulfiden. 445
 — —, natürliche Feinde. 445
 Dänemark, Pflanzenkrankheiten. 156
 Dactylis glomerata, Verzeichnis der Schädlinge. 355. 356
 Dattel, Vorkommen von Alternaria. 408
 Datura, Widerstandsfähigkeit gegen Cuscuta suaveolens. 401
 Debaryomyces globosus, Assimilation verschiedener Zuckerarten. 95
 Delesseria, Aluminiumgehalt. 69
 Deltocephalus striatus, Schädling von Getreide. 339
 Demilsol - Sodabrühe, Bekämpfungsversuche gegen Apfelmeltau. 578
 Dendryphium punicillatum, Schädling von Mohn. 446
 Diabrotica 12-punctata, Schädling der Baumwollstaude. 403
 Diarthrothrips coffeae n. gen. et n. sp., Schädling vom Kaffeebaum. 419
 Diaspis fallax, Bekämpfungsversuche mit Schwefelkalkbrühe. 558
 Diastase, Wirkung verschiedener Gifte. 83
 Diatraea saccharalis, Schädling von Saccharum officinarum. 340
 — zeaeolella, Schädling von Zea mays. 340
 Dicaesticus gerstäckeri, Schädling von Manihot. 426
 Dichlorkresol, Bekämpfungsversuche gegen Drahtwürmer. 185
 Dilophia graminis, Schädling von Dactylis glomerata. 356
 Dilophospora graminis, Schädling von Dactylis glomerata. 355
 Dinaderus minutus, Schädling von Bambus. 402
 Diplodia cacaoicola, Schädling vom Kakao-baum. 420
 — tubericola, Fäulniserreger an Aroideen. 400
 Discalandra signaticollis, Schädling der Kokospalme. 438
 Dixippus morosus, Biologie und Bekämpfung. 185
 Deilepila elpenor, Vorkommen auf Impatiens nolitangere. 179
 Dörrfleckenkrankheit des Hafers, Ursache und Bekämpfung. 365. 366. 367
 Dolichoderus bidens, Bekämpfung mit Karbolemulsion. 419
 Dorcatoma chrysomelina, Vorkommen in Eichenstumpfen. 201
 Douglasfichte, abnormales Wachstum. 200
 Drahtwürmer, Bekämpfungsversuche mit verschiedenen Giften. 185
 —, Schädlinge von Getreide. 337
 —, — — Lein. 410
 —, — — Mais. 372
 —, — — Raps. 446
 —, Wirkung von Chlorpikrin. 529
 Drogen, Aufhellungsmittel. 62
 Drosera, Aggregationserscheinungen. 78
 Dryiniden, Systematik. 183
 Dünger, Stall-, bakteriologische Untersuchung. 283
 Düngerlehre, Leitfaden. 143
 Dufoursche Lösung, Bekämpfungsmittel gegen Sciaphila wahlbomiana. 416
 Dulzin, Nachweis in Bier. 107
 Erias insulana, Bracon variegator natürlicher Feind. 404
 — —, Chalcis brevicornis natürlicher Feind. 404
 — —, Rhogas kitcheneri natürlicher Feind. 405
 — —, Schädling der Baumwollstaude. 403
 Ectoogaster pruni, Schädling von Obstbäumen. 544
 Edelkastanie, Kugeltriebe. 543
 —, Schädigung durch Phyllosticta maculiformis. 530
 Ehlhardts Grüntafeln, Vorzüge. 182
 Eiche, Schädigung durch Coleophora luti-penella. 163
 —, — — Euproctis chrysorrhoea. 156
 Eichelhäher, Beschädigung von Roggenähren. 378
 Eisapfel, Beschreibung. 571
 Eisenfleckigkeit der Kartoffel, Untersuchung. 514
 Eisenkrankheit des Dünnbieres. 119
 Elachiptera cornuta, Schädling von Gerste. 361
 Elaeis guineensis, Düngungsversuche. 167
 Elasmognathus hewitti, Schädling des Pfefferstrauchs. 165
 Elektrizität, Wirkung eines konstanten Stromes auf Bakterien. 67
 Elymus, Schädigung durch Hessenfliege. 397
 Empoasca mali, Bedeutung für die Verbreitung der Mosaikkrankheit der Kartoffel. 513
 — —, Bekämpfungsversuche mit Bleiarsenat. 529
 — —, Schädling der Kartoffel. 521—524
 Engerlinge, Schädlinge von Archangelica. 401
 —, — — Cassave. 407

- Engerlinge, Schädlinge von Kartoffeln. 493
 —, — — Raps. 446
 Entedon epigonus, natürlicher Feind der
 Hessenfliege. 397
 Entomologie, angewandte, Verhältnis zur
 Phytopathologie. 486
 Entyloma fuscum, Schädling von Mohn.
 446
 Ephestia elutella, Vorkommen an ge-
 speichertem Getreide. 106
 Epichloe typhina, Schädling von Dactylis
 glomerata. 355
 Epicoccum manihotis n. sp., Schädling von
 Manihot. 428
 Epicometis hirta, Schädling von Obst-
 bäumen. 181
 Epitrix cucumeris, Schädling der Kartof-
 fel. 516
 Erbse, Schädigung durch Nematoden. 160
 Erdbeerpflanze, Schädigung durch Antao-
 nomus rubi. 163. 557
 —, — — Incurvaria praelatella. 556
 Erdflöhe, Bekämpfung mit Arsenpräpa-
 raten. 163
 —, — — Casit. 204
 —, — — Tabakextrakt. 188
 —, — — Uraniagrün. 204
 —, Biologie und Bekämpfung. 187. 261
 —, Schädlinge von Gemüse. 156
 —, — der Tabakpflanze. 454
 Erdnuß, Schädigung durch Cercospora per-
 sonata. 408
 —, — — Neocosmospora vasinfecta. 408
 —, — — Sclerotium rolfsii. 408
 Erdraupen, Schädlinge von Dactylis glo-
 merata. 356
 —, — — Zuckerrüben. 263
 Erle, Schädigung durch Spätfrost. 173
 Erysiphe cichoriacerum, Schädling von
 Hyoscyamus. 401
 — communis, Schädling von Raps. 446
 — graminis, Auftreten, Bedeutung der
 Witterung. 321
 — —, Schädling von Dactylis glomerata.
 355
 — —, — — Gerste. 155
 Esche, Schädigung durch Hylesinus fra-
 xini. 182
 Espe, Schädigung durch Pygaera timon,
 Biologie. 191
 Estigmene acrea, Schädling der Baum-
 wollstaude. 403
 Eucosma ocellana, Bekämpfung mit Arsen-
 präparaten. 587
 — —, Schädling des Apfelbaums. 587
 Eupalmus afer n. sp., natürlicher Feind
 von Dacus oleae. 445
 Eupelmus allynii, natürlicher Feind der
 Hessenfliege. 397
 Euproctis chrysorrhoea, Schädling vom
 Birnbaum. 156
 — —, — von Eichen. 156
 Euryeron sticticalis, Schädling von Son-
 nenblumen. 181
 Euryderma oleracea, Bekämpfung mit
 Lysol. 452
 — ornatum, Schädling vom Kohl. 182
 Eurytrachelus bucephalus, Schädling der
 Kokospalme. 438
 Eustylomorphus squamipunctatus n. gen.
 et n. sp., Vorkommen an Baumwoll-
 stauden. 402
 Eutelus modestus n. sp., natürlicher Feind
 von Dacus oleae. 445
 Eutettix tenella, Pipunculus natürlicher
 Feind. 266
 Euura testaceipes, Gallenbildung an Salix
 fragilis. 196
 — venusta, Gallenbildung an Salix aurita
 und S. caprea. 196
 Exocentrus lusitanus, Vorkommen in ab-
 gestorbenen Eichen. 201
 Exypnus pulchripennis, Schädling von Ko-
 kospalmen. 438
 Fagopyrum, Schädigung durch Ameta-
 stasia glabrata. 581
 Farmogerm, Präparat zur Bodenimpfung.
 301
 Fauna Deutschlands, Bestimmungsbuch.
 180
 Feigenapfel, Beschreibung. 542
 Feldmäuse, Bekämpfung mit Ratrextrakt.
 155
 Fenusa dohrni, Ei, Untersuchung. 196
 Fermente, Wirkung von Chlorpikrin. 170
 Ferrocyanalium, Bekämpfungsversuche
 gegen Tilletia tritici. 393
 Fichte, Schädigung durch Spätfrost. 173
 Ficus, Schädigung durch Aspidiotus pal-
 mae. 419
 —, — — Lecanium nigrum. 419
 —, — — Phytophthora fici. 399
 Flachs, Schädigung durch Asterocystis
 radialis. 443
 —, — — Botrytis cinerea. 444
 —, — — Colletotrichum linicolum. 163
 —, — — Gloeosporium lini. 443
 —, — — Melampsora lini. 443
 —, — — Phoma. 444
 —, — — Thrips lini. 444
 Fomes fomentarius, Schädling des Apfel-
 baums. 575
 Flugbrand der Gerste, Bekämpfung mit
 Heißwasser. 358
 — des Getreides, Bekämpfung durch Ab-
 sieben der kleinen Körner. 356
 — — Hafers, Bekämpfung mit Formal-
 dehyd. 364
 — — —, — — Heißwasser. 364
 Fomes, Schädigung von Hevea. 165
 Formaldehyd, Bekämpfungsmittel gegen
 Haferflugbrand. 364
 —, — — Kartoffelschorf. 494
 —, — — Stroifenkrankheit der Gerste. 358
 —, — — Urocystis occulta. 333
 —, — — Weizenschmierbrand.
 312. 313. 387. 389. 390. 392

- Formaldehyd Bekämpfungsversuche gegen
Helminthosporium gramineum. 314
Fritfliege, starkes Auftreten in Dänemark.
156
Frost, Schädigung von Obstbäumen. 537
—, — — Roggen. 380
—, Wirkung auf Bäume. 172
Frostschaden, Schutz von Obstbäumen. 539
Frostspanner s. a. Cheimatobia brumata
und Operophtera brumata.
—, Bekämpfung mit Leimringen. 561. 587
—, Schädlinge von Obstbäumen. 156. 560
Furfurol, Bekämpfungsversuche gegen Til-
letia tritici. 393
Fusariol, Beizen von Hanf. 413
Fusarium, Schädigung von Getreide. 322
—, — vom Hafer. 162
—, — von Weizen. 162
—, Untersuchung verschiedener Arten in
Reinkulturen. 510
— bulbigenum, Schädling von Narcissus
bicolor. 158
— culmorum, Schädling von Getreide. 384
— nivale, Bekämpfung mit Uspulun. 311
— oxysporum, Schädling der Kartoffel.
510
— samoense, Erreger des Kakaokrebses.
421
— —, Vorkommen auf Kakaobaum. 420
— sarcochroum, Vorkommen an Briekäse.
282
— solani, Fäulnis an Colocasia. 400
— trichothecioides, Erreger der Welke-
krankheit der Kartoffel. 495
— vasinfectum, Schädling von Abelmoschus
esculentus. 205
Futtermittel, Giftbildung durch Mikro-
organismen. 99
Fusicladium, Anfälligkeit verschiedener
Apfel- und Birnbaumsorten. 544
—, Bekämpfungsversuche mit Bordola-
paste. 575
Gärung, Alkohol-, Untersuchung. 91
—, —, Wirkung von Aldehyden. 91
Galeopsis versicolor, Entwicklung, Wir-
kung von Aluminium. 70
Galinsoga, Ausbreitung in Böhmen. 155
Galium boreale, Schädigung durch Pucci-
nia rubefaciens. 179
Gallen an Salix aurita durch Euura ve-
nusta. 196
— — — caprea durch Euura venusta. 196
— — — fragilis durch Euura testaceipes.
196
— — — phyllicifolia, Vorkommen von
Pontania phyllicifoliae. 196
— — — rosmarinifolia durch Pontania
joergenseni. 196
Gallobellicus nicotianae, Schädling der Ta-
bakpflanze. 462
Garnelen, Konservierungsmethoden. 104
Gasterocercodes gossypii n. gen. et n. sp.,
Vorkommen an Baumwollstauden. 402
Gaswasser, Wirkung als Düngemittel. 144
Gelbrost, Wirkung auf den Ertrag des
Weizens. 386
— des Weizens, Bedeutung der Witterung
für sein Auftreten. 326
Gelechia gossypiella, Ausbreitung in Ägyp-
ten. 404
— —, Schädling der Baumwollstaude. 403
Gemüse, Schädigung durch Erdflöhe. 156
Gemüsebau, Anleitung. 202
Geranium silvaticum, Schädigung durch
Allantus carpinii. 184
— —, — — — pallipes. 184
— —, — — — Corynys obscura. 184
— —, — — — Macrophyta albipunctata. 184
Geotrichum candidum, Vorkommen an
Briekäse. 282
Gerste, Beschädigung der Wurzeln durch
Pilze. 356
—, Chlorose. 361. 362
—, Düngungsversuche. 149
—, Flugbrand, Bekämpfung mit Heiß-
wasser. 358
—, Grannenverlust durch Sturm. 361
—, Nachweis von Ustilago nuda in den
Körnern. 360
—, Schädigung durch Blitophaga opaca.
360
—, — — Cerodonta dorsalis. 339
—, — — Chlorops taeniopus. 308
—, — — Crioceris melanopa. 364
—, — — Elachiptera cornuta. 361
—, — — Erysiphe graminis. 155
—, — — Lasiosina cincipes. 361
—, — — Ustilago hordei. 308
—, Streifenkrankheit, Bekämpfung mit
Kupfervitriol. 164. 357. 358
—, Vorbehandlung, Bedeutung für die
Bierqualität. 107
—, Weichen, Bedeutung. 114
—, —, enzymatische Vorgänge. 115
Getreide, Anfälligkeit verschiedener Sorten
gegen Rostpilze. 320
—, Back- und Keimfähigkeit, Wirkung
von Chlorpikrin. 170
—, Brandkrankheiten, Bekämpfung. 310.
313—319. 334—336. 382. 383
—, Flugbrand, Bekämpfung durch Ab-
sieben der kleinen Körner. 356
—, gespeichertes, Vorkommen von Ephe-
stia elutella. 106
—, Immunität, Bedeutung für die Syste-
matik. 310
—, Lagerung, Untersuchung. 354
—, Schädigung durch Borkhausenien ochri-
color. 338
—, — — Brachycolus noxius. 181
—, — — Clinodiplosis equestris. 348
—, — — Deltocephalus striatus. 339
—, — — Drahtwürmer. 337
—, — — Fusarium. 322
—, — — — culmorum. 384
—, — — — Hagel. 353
—, — — Hylemyia coarctata. 308

- Getreide, Schädigung durch *Limothrips schmutzi*. 346
 —, — — *Miris dolobratris*. 346
 —, — — Rostpilze. 322
 —, — — *Sclerospora macrospora*. 332
 —, — — *Scythris temperatella*. 349
 —, — — *Thrips cerealium*. 349
 —, — — *Toxoptera graminum*. 181. 365
 —, Schlitzblättrigkeit. 355
 —, Schutz der Wintersaaten gegen Frost durch Bedeckung. 352
 —, Spitzendürre, Untersuchung. 367
 —, starkes Auftreten von Blattläusen. 308
 —, Überwinterung, Untersuchung. 352. 353
 —, Weißährigkeit, Ursachen. 355
 —, Wildverbiß, Feststellung. 351
 —, Wirkung von Heißwasser auf die Keimfähigkeit. 318
 —, — — Uspulun auf die Keimfähigkeit. 317
 —, Züchtung rostresistenter Sorten. 385
 Getreidelaukäfer, Bekämpfung. 340
Gibberella saubinetii, Schädling von Weizen. 381
Gloeopeziza turricula n. sp., Schädling der Tabakpflanze. 460
Gloeosporium, Kultur verschiedener Arten. 161
 — *caulivorum*, Schädling vom Klee. 159. 160
 — *dactylidis*, Schädling von *Dactylis glomerata*. 355
 — *fructigenum*, Schädling von *Benzoin aestivale*. 405
 — *lini* n. sp., Schädling vom Flachs. 443
 — *solanicola*, Schädling der Kartoffel. 160
Glomerella cingulata, Überwinterung. 576
Gymnosporangium juniperi virginianae, Wirkung auf Transpiration und Assimilation der Apfelblätter. 576
Glomeris marginata, Schädling der Tabakpflanze. 455
 Glykogenbildung durch *Saccharomyceten*. 108
Gnorimoschema haliopa, Schädling der Tabakpflanze. 166
 Goldafter, Bekämpfung mit *Zabulon*. 550
 Goldafterraupe, *Bacillus hoplosternus* natürlicher Feind. 189
Gordius robustus, Parasit von *Orchelimum*-Arten. 186
 — — — *Scudderia furcata*. 186
 — — — *Xiphidium nemorale*. 186
Gracilaria juglandella, Schädling des Walnusbaumes. 556
Grapholitha funebrana, Schädling vom Pflaumenbaum. 181
Gracilaria syringella, starkes Auftreten in Böhmen. 156
Gryllotalpa vulgaris, Fleischmahrung. 179
Gryllus assimilis, *Paragordius varius* Parasit. 186
 — *domesticus*, schädliches Auftreten in Amerika. 101
 Gummifluß der Obstbäume, Ursache. 542
 Gummikrankheit des Zuckerrohrs. 165. 166
 Gurke, Schädigung durch *Aphis cucurbiti*. 182
 —, — — *Sphaerotheca humuli*. 182
Gymnoascus stipitatus n. sp., Vorkommen im Boden. 138
Gymnocladus, Schädigung durch Spätfrost. 198
 Gymnospermen, Verwandtschaft, serologische Untersuchung. 62
Gymnosporangium, Vererbung der Anfälligkeit verschiedener *Sorbus*-Arten. 201
 — *blasdaleanum*, Hexenbesenbildung an *Cydonia vulgaris*. 545
 — — — *Pirus communis*. 545
Gynandrocera n. gen., Beschreibung. 195
Haematococcus, Photokinesis. 72
 Hafer, Anfälligkeit von Sieges- gegen *Ustilago avenae*. 308
 —, Blattdeformation. 368
 —, Dörrfleckenkrankheit, Ursache und Bekämpfung. 365. 366. 367
 —, Flugbrand, Bekämpfung mit Formaldehyd. 364
 —, — — Heißwasser. 364
 —, Monographie. 363
 —, Schädigung durch *Crioceris melanopa*. 364
 —, — — *Fusarium*. 162
 —, — — Kaliumperchlorat. 366
 —, — — *Tarsonemus spirifex*. 365
 —, — — Thrips. 162
 —, — — *Ustilago avenae*. 155
 —, — — *kolleri*. 308
 —, Weißblättrigkeit durch Kälte. 368
 Hagel, Schädigung an Getreide. 353
Halimeda opuntia, Aluminiumgehalt. 69
Haltica ampelophaga, Bekämpfung mit Tomatenpflanzen-Extrakt. 266
Halticoptera daci n. sp., natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 445
 Hanf, Beizung mit *Fusariol*. 413
 —, Schädigung durch *Agromyza strigata*. 410
 —, — — *Botryosphaeria marconii*. 413
 —, — — *Mamestra persicariae*. 410
 —, — — *Myzus humuli*. 410
 —, — — *Psylliodes attenuata*. 410
 —, — — *Pyrausta nubilalis*. 410
 Hederich, Bekämpfung. 176
 Hefe, Anstell-, Herführung. 92
 —, Aufbewahrung unter Wasser und Bier. 85
 —, Autolyse, Untersuchung der Monoaminosäuren. 96
 —, —, Wirkung von Kupfersulfat. 88
 —, Biologie. 94
 —, Bruchbildung, Untersuchung. 97
 —, Dunkelfärbung der Kriegsbier-. 93
 —, Flockenbildung, Ursache. 109
 —, Gärung, Säureempfindlichkeit. 98

- Hefe, Gärung, Wirkung von Nonylsäure. 98
 —, Giftwirkung von Nitraten. 223
 —, Ober-, Wirkung auf Haltbarkeit des untergärigen Bieres. 121
 —, Sporenbildung, Bedingungen. 496
 —, Trocken-, Bedeutung. 94
 Heißwasser, Bekämpfungsmittel gegen *Colletotrichum gossypii*. 402
 —, — — Gerstenflugbrand. 358
 —, — — Haferflugbrand. 364
 —, — — *Heterodera radicumicola*. 268
 —, — — Schneeschimmel. 156
 —, — — *Ustilago tritici*. 382
 —, Wirkung auf die Keimfähigkeit von Getreide. 318
Helianthus annuus, Schädigung durch *Homosoma nebulosa*. 454
 — —, — — *Orobancha cumana*. 454
Heliothis armigera, Schädling des Kaffeebaumes. 165
 — *dipsaceus*, Schädling von Lein. 181
Heliothrips haemorrhoidalis, Wirtspflanzen. 419
 — *rubeocinctus*, Wirtspflanzen. 564
Helleborus, Schädigung durch *Peronospora pulveracea*. 164
Helminthosporium geniculatum, Schädling von Weizen. 381
 — *gramineum*, Bekämpfung durch Aussieben der kleinen Körner. 356
 — —, — mit *Uspulun*. 311. 358
 — —, Bekämpfungsversuche. 314
 — *oryzae*, Schädling des Reis. 165
Helopeltis sumatranus, Schädling von *Uncaria gambir*. 409
Helopininae, neue Arten. 195
Hemerocampa leucostigma, Schädling der Baumwollstaude. 403
Hemichionaspis aspidistrae, Vorkommen auf Manihot. 427
 — *minor*, Schädling der Baumwollstaude. 405
Hemileia, Schädling des Kaffeebaums. 165
Hemitaxonus struthiopteridis, Schädling von *Onoclea*. 184
Henneguya mictospora n. sp., Vorkommen in *Lepomis*-Arten. 104
 — —, Vorkommen in *Micropterus salmoides*. 104
 — *miyairii* n. sp., Vorkommen in *Canessius auratus*. 104
Herpetomonas pyrrocaris, Parasit von *Pyrrocaris apterus*. 188
Herniol, Bekämpfungsversuche gegen *Plasmodiophora brassicae*. 203
 Herzfäule der Rübe, Bekämpfung. 270
 Hessenfliege, Dauer des Puppenstadiums. 444
 —, natürliche Feinde. 397
 —, Wirtspflanzen. 397
Heterocordylus malinus, Schädling von *Crataegus*. 587
Heterodera, Schädling von Manihot. 427
 — *radicumicola*, Bekämpfung mit Heißwasser. 268
 — —, Bekämpfungsversuche mit Blausäure. 189. 268
 — —, Schädling der Kartoffel. 516. 517
 — —, — von Lein. 410
 — —, — der Tabakpflanze. 454
 — *schachtii*, Biologie und Bekämpfung. 268
 Heuschrecken, Bekämpfung, Wertlosigkeit des *Coccobacillus acridiorum*. 50
 Hevea, Rindenanatomie, Untersuchung. 432
 —, Krebs durch *Phytophthora faberi*. 430
 —, Schädigung durch *Fomes*. 165
 —, — — *Melanopsammopsis ulei*. 434
 —, — — *Physothrips marshalli*. 437
 —, — — *Poria*. 165
 —, — — *hypolateritia*. 436
 —, — — *Scolecotrichum*. 166
 —, — — *Ustulina*. 165
 — *brasiliensis*, Maserbildung. 437
 — —, Schädigung durch *Phytophthora faberi*. 399
 Hexenbesen an *Cydonia vulgaris* durch *Gymnosporangium blasdaleanum*. 545
 — — *Pirus communis* durch *Gymnosporangium blasdaleanum*. 545
 — — *Ribes rubrum*. 530
Hibiscus esculentus, Düngungsversuche. 167
Hidari iravi, Schädling von Kokospalmen. 165. 438. 439
 Himbeerstrauch, Schädigung durch *Agromyza*-Arten. 556
 —, — — *Byturus famatus*. 156
 —, — — *Coniothyrium fuckelii*. 164
 —, — — *Lasioptera rubi*. 156
 —, — — *Nepticula splendidissima*. 556
 —, — — *Phragmidium rubi idaei*. 156
 —, — — *Tischeria marginea*. 556
 Hirse, Behandlung des Saatgutes mit heißer Luft. 369
 —, Schädigung durch *Aphis padi*. 181
 —, — — *Cerodonta dorsalis*. 339
 —, — — *Sphacelotheca panici miliacei*. 155
 Holz, ächiges, Untersuchung. 150
 —, Verwendung zur Spiritusgewinnung. 122
Homeosoma nebulosa, Schädling von Sonnenblumen. 181. 454
 Hopfen, Harze, Bedeutung für die Schaumbildung in Bier. 116
 —, Rotfärbung, Ursache. 150
 —, Schädigung durch *Tylenchus devastatrix*. 416
 Hopfenbittersäure, Analyse. 107
 Hopfenblattlaus, Bekämpfung mit Bariumchlorid oder Tabakbrühe. 414
 —, — — Hopfensegen. 414
 —, — — Wurmol. 414
 —, Massenaufreten. 413

- Hopfenerdflö, Bekämpfung mit Tabakseifenbrühe. 415
 Hopfensegen, Bekämpfungsmittel gegen Hopfenblattlaus. 414
Hoplocampa alpina, Schädling von *Sorbus aucuparia*. 184
 — *testudinea*, Schädling des Apfelbaums. 164
 Humus, Bildung und Zersetzung. 288
 Humusstoffe, saure, Wirkung auf biologische Vorgänge im Boden. 481
Hura crepitans, Schädigung durch *Heliothrips haemorrhoidalis*. 419
Hyalopezus nucariae n. sp., Beschreibung. 409
 — *smaragdinus*, Schädling des Teestrauches. 166
Hyalopus geophilus n. sp., Schädling der Tabakpflanze. 460
Hydroecia micacea, Schädling von Kartoffeln. 492
 — — — Rüben. 272
Hylemyia coarotata, Biologie und Bekämpfung. 340—342. 348
 — —, Schädling von Getreide. 308
Hylesinus fraxini, Schädling von Eschen. 182
Hymenochaeta, Schädling des Kaffeebaumes. 165
Hyoscyamus, Schädigung durch *Ascochyta hyoscyami*. 401
 — — — *Erysiphe cichoriacearum*. 401
Hyphantria cunea, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe. 564
Hypochnus solani, Bekämpfung mit Sublimat. 500
Hyponomeuta, Bekämpfung mit Arsenpräparaten. 163
 — *malinella*, Schädling vom Apfelbaum. 181. 588

Jassus sexnotatus, Schädling von Roggen. 378
Icerya purchasi, *Novius cardinalis* natürlicher Feind. 570
Idiocerus fitchi, Schädling von Obstbäumen. 588
Ilex paraguensis, Schädigung durch *Asterina*. 416
Impatiens nolitangere, Vorkommen von *Deilepila elpenor*. 179
Incurvaria capitella, Bekämpfung mit Karbolineum. 163
 — *pectinea*, Schädling des Apfelbaums. 556
 — *praelatella*, Schädling der Erdbeerpflanze. 556
 Insekten, Bekämpfung mit Moosschleim. 566
 —, minierende. 189
 Insektenfanggürtel, neue. 565
 Insektenpulver, Verfälschung. 171
 Invertase, Wirkung verschiedener Gifte. 83
Juglans, Schädigung durch Spätfrost. 198

 Käse, bakteriologische Untersuchung. 282
 —, bankroter, Untersuchung. 132
 —, bulgarischer, bakteriologische Untersuchung. 132
 Kaffee, Kultur in Niederländisch-Indien. 417
 Kaffeebaum, Düngungsversuche. 167
 —, Schädigung durch *Araecocerus fasciculatus*. 165
 —, — — *Cirphis*. 165
 —, — — *Coptotermes marabitanas*. 168
 —, — — *Diarthrothrips coffeae*. 419
 —, — — *Heliothis armigera*. 165
 —, — — *Heliothrips haemorrhoidalis*. 419
 —, — — *Hemileia*. 165
 —, — — *Hymenochaete*. 165
 —, — — *Lecanium viride*. 165. 168. 418
 —, — — *Marasmia*. 165
 —, — — *Phytophthora*. 166
 —, — — *Poria*. 165
 —, — — *Pseudococcus virgatus*. 165
 —, — — *Sclerospora javanica*. 165
 —, — — *Sclerotium*. 168
 —, — — *Stephanoderes hampei*. 165
 —, — — *Xyleborus coffeae*. 165
 —, — — *Zeuzera coffeae*. 165
 Kakaobaum, Düngungsversuche. 167
 —, Krebs, Auftreten. 165
 —, —, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 424
 —, —, Untersuchung. 420
 —, — durch *Fusarium samoense*. 421
 —, Krullotenkrankheit. 167. 168
 —, — durch *Marasmius perniciosus*. 421
 —, Parthenokarpie. 425
 —, Schädigung durch *Aspidiotus trilobitiformis*. 419
 —, — — *Boccharis plenetinealis*. 168
 —, — — *Catephiodes zuleana*. 168
 —, — — *Cephaleuros virescens*. 420
 —, — — *Cephalosporium lecanii*. 419
 —, — — *Corticium salmonicolor*. 421
 —, — — *Diplodia cacaoicola*. 420
 —, — — *Lecanium viride*. 419
 —, — — *Microcerotermes parvus*. 419
 —, — — *Phytophthora faberi*. 420
 —, — — *Sahlbergella singularis*. 420
 —, — — *Thrips*. 167
 —, — — *Xyleborus perforans*. 168
 —, — — *Zetesima theobromae*. 168
 —, Vorkommen von *Fusarium samoense*. 420
 Kaliumperchlorat, Schädigung von Hafer. 366
 Kalkanstrich der Obstbäume, Wert. 535
 Kalkempfindlichkeit des Lein. 444
 Kampferbaum, Schädigung durch *Criptothrips floricida*. 425
 Kapokbaum, Schädigung durch *Plocaederus obesus*. 425
 Karbid-Knalldose, Schutzmittel gegen Vögel. 554
 Karbolemulsion, Bekämpfungsmittel gegen *Dolichoderus bidens*. 419

- Karbolineum, Bekämpfungsmittel gegen Obstbaumschädlinge. 554
 —, — — *Incurvaria capitella*. 163
 —, — — Schildläuse. 569
 —, Verwendung im Obstbau in Holland. 162
- Kartoffel, Abbau. 515
 —, Anerkennung, Bedeutung der Pflanzenkrankheiten. 309
 —, Aufbewahrung der Knollen. 445
 —, Bakterienringkrankheit, Bedeutung. 509
 —, Beschädigung durch Mäuse. 493
 —, Blattrollkrankheit, Auftreten. 165. 492
 —, —, Ursache. 512
 —, Einwinterung. 106
 —, Eisenfleckigkeit, Untersuchung. 514
 —, Krautfäule, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe. 156. 166. 526
 —, Krebs, Auftreten. 496
 —, —, Bekämpfungsversuche durch Bodendesinfektion. 498
 —, —, Übertragung auf Tomaten. 503
 —, —, Verbreitung in England. 501
 —, —, — Holland. 501
 —, —, Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten. 498. 499
 —, Melaninzahl. 90
 —, Mosaikkrankheit. 160
 —, —, Bedeutung von *Empoasca mali* für die Verbreitung. 513
 —, Schädigung durch *Agriolimax agrestis*. 493
 —, — — *Apamea testacea*. 493
 —, — — *Arion hortensis*. 493
 —, — — *Bacillus erythrosepticus*. 508
 —, — — *Bibio hortulanus*. 524
 —, — — *Blaniulus guttulatus*. 493
 —, — — *Blitophaga opaca*. 360
 —, — — *Calocoris bipunctata*. 492
 —, — — *Chrysophlyctis endobiotica*. 156. 162. 496
 —, — — *Empoasca mali*. 521—524
 —, — — Engerlinge. 493
 —, — — *Epitrix cucumeris*. 516
 —, — — *Fusarium oxysporum*. 510
 —, — — *Gloeosporium solanicola*. 160
 —, — — *Heterodera radiculicola*. 516. 517
 —, — — *Hydroecia micacea*. 492
 —, — — *Leptinotarsa decemlineata* in Amerika. 517
 —, — — *Lygus pabulinus*. 521
 —, — — *Macrosporium solani*. 165
 —, — — Milben. 518
 —, — — *Nysius vinitor*. 516
 —, — — *Phthorimaea operculella*. 516
 —, — — *Phytophthora infestans*. 507
 —, — — *Pythium debaryanum*. 511
 —, — — *Rhizoctonia*. 160. 162. 493
 —, — — *Spongospora subterranea*. 504
 —, — — *Verticillium albo-atrum*. 493
 —, Schorf, Bekämpfung mit Sublimat oder Formaldehyd. 494
 —, —, Erreger. 505
- , Schwarzbeinigkeits durch *Bacillus phytophthorus*. 492
 —, Tyrosinase, Untersuchung. 90
 —, vorzeitiges Keimen, Verhinderung durch Schwefelsäure. 496
 —, Welkekrankheit durch *Fusarium trichothecioides*. 495
- Katakilla, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse an Obstbäumen. 537
- Katalase, Wirkung in roten Blutkörperchen. 84
- Kautschukgewinnung. 425
- Kernobst, Schädlinge. 530
- Kiefer, Widerstandsfähigkeit gegen Spätfrost. 173
- Kiefernprozessionsspinner, parasitäre Krankheiten. 200
- Kiefernspanner, Biologie. 200
- Kirschbaum, Schädigung durch *Armillaria mellea*. 159
 —, — — *Cytospora leucostoma*. 160
 —, — — *Meligethes aeneus*. 543
 —, — — *Paratetranychus pilosus*. 589
 —, — — *Sclerotinia cinerea*. 543
 —, — — *Telephorus lividus*. 543
- Klee, Anthraknose, Untersuchung. 159. 160
 —, Schädigung durch *Colletotrichum trifolii*. 159
 —, — — *Gloeosporium caulivorum*. 159. 160
 —, — — *Tylenchus devastatrix*. 163
- Knautia arvensis*, Schädigung durch *Septoria scabiosicola*. 179
 — *silvatica*, Schädigung durch *Septoria scabiosicola*. 179
- Knospenwickler, Bekämpfung mit pulverförmigen Mitteln. 573
- Kochsalzlösung, Bekämpfungsmittel gegen Weizensteinbrand. 156
- Kohl, Schädigung durch *Contarinia torquens*, starkes Auftreten. 203
 —, — — *Euryderma ornatum*. 182
 —, — — *Pieris brassicae*. 163
 —, — — *Plasmodiophora brassicae*, starkes Auftreten. 202
- Kohlensäuredüngung. 144
- Kohlfliege, Bekämpfung mit Teerpappkragen. 162. 164
- Kohlhernie, Bekämpfung mit Steinerschen Mittel. 166
- Kohlweißlinge, Bekämpfung mit Phytonal. 566
- Kokospalme, Beschädigung durch Affen. 437
 —, — — Wildschweine. 437
 —, Schädigung durch *Acridium melanocorne*. 438
 —, — — *Amathusia phidippus*. 165. 438
 —, — — *Aspidiotus destructor*. 438
 —, — — *Botryonopa sanguinea*. 438
 —, — — *Brachartona catoxantha*. 165. 438
 —, — — *Bronthispa chalybeipennis*. 439
 —, — — *Bronthispa longissima*. 165. 438

- Kokospalme, Schädigung durch *Castnia daedalus*. 168
 —, — — *Coptoternus gestroi*. 438
 —, — — *Discalandra signaticollis*. 438
 —, — — *Eurytrachelus bucephalus*. 438
 —, — — *Exypnus pulchripennis*. 438
 —, — — *Hidari irava*. 165. 438. 439
 —, — — *Latoria lepida*. 165
 —, — — *Lepidosaphes pinniformis*. 438
 —, — — *Melissoblaptus rufovenalis*. 438
 —, — — *Metopodontus occipitalis*. 438
 —, — — *Odontobabis bellicosus*. 438
 —, — — *Oecophylla smaragdina*. 438
 —, — — *Oryctes nasicornis*. 439
 —, — — *Oryctes rhinoceros*. 165. 438
 —, — — *Promecotheca lindingeri*. 442
 —, — — *Prosopocoelus zebra*. 438
 —, — — *Pythium palmivorum*. 438
 —, — — *Rhabdocnemis interruptocostata*. 438
 —, — — *Rhynchophorus*-Arten. 438
 —, — — *Rhynchophorus ferrugineus*. 165
 —, — — *Sciurus notatus*. 165
 —, — — *Simplicia marginata*. 438
 —, — — *Xylotrupes gideon*. 438
 Kolabaum, Schädigung durch *Stictococcus sjöstedti*. 443
 —, — — *Lecanium catori*. 443
 Kolloide, Wirkung auf die Gärung von *Bacillus amylobacter*. 5
 Kräuselkrankheit an *Manihot utilisima*. 429
 Krautfäule der Kartoffel, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe. 156. 166. 526
 Krebs des Apfelbaums durch *Nectria galligena*. 577
 — an *Hevea* durch *Phytophthora faberi*. 430
 — des Kakaobaums, Auftreten. 165
 — — —, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 424
 — — —, Untersuchung. 420. 421
 — der Kartoffel, Auftreten. 496
 — — —, Bekämpfung durch Bodendeseinfektion. 498
 — — —, Übertragung auf Tomaten. 503
 — — —, Verbreitung in England. 501
 — — —, — — Holland. 501
 — — —, Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten. 498. 499
 Kropf, experimentelle Hervorrufung durch Wasser aus Kropfgegend. 136
 Krullotenkrankheit des Kakaobaums. 167. 168
 — — —, Widerstandsfähigkeit von *Theobroma pentagonum*. 168
 — — — durch *Marasmius perniciosus*. 421
 Kürbis, Schädigung durch *Aphis cucurbiti*. 182
 —, — — *Sphaerotheca humuli*. 182
 Kupferacetat, Bekämpfungsmittel gegen Stinkbrand des Weizens. 335
 Kupferarseniat, Bekämpfungsversuche gegen *Crioceris melanopa*. 364
 Kupferkalkbrühe, Bekämpfungsmittel gegen *Colletotrichum lagenarium*. 204
 —, — — Kartoffelkrautfäule. 156. 166. 492
 —, Beschädigung von Pfirsichbräunen. 535
 —, Herstellung. 527
 Kupfervitriol, Bekämpfungsmittel gegen Streifenkrankheit der Gerste. 164. 314. 357. 358
 —, — — Weizenstinkbrand. 396
 —, — — Wurzelbrand der Zuckerrübe. 269
 Labferment, Wirkung verschiedener Gifte. 83
Lachnus laricis, Mannabildung an Lärche. 190
Lactura perennis, Spezialisierung von *Puccinia lactucarum*. 35
 Lärche, Mannabildung durch *Lachnus laricis*. 190
 Lävulose, therapeutische Verwendung. 151
Lagria villosa, Schädling von *Manihot*. 426
 Lanaskrankheit der Tabakpflanze. 456
Larentia cambrica, Biologie. 199
 — *luteata*, Biologie. 199
Lasioptera rubi, Schädling vom Himbeerstrauch. 156
Lasiosina cinctipes, Schädling von Gerste. 361
Latoia lepida, Schädling der Kokospalme. 165
Lecanium, Schädling von Obstbäumen. 181
 — *catori* n. sp., Schädling vom Kolabaum. 443
 — *corni*, Schädling von *Robinia*. 156
 — *nigrum*, Schädling von *Ficus*. 419
 — *oleae*, Schädling von *Manihot*. 427
 — *viride*, natürliche Feinde. 418
 — —, Schädling des Kaffeebaums. 165. 168. 418
 — —, — vom Kakaobaum. 419
 Leimringe, Bekämpfungsmittel gegen Frostspanner. 561. 587
 Lein, Kalkempfindlichkeit. 444
 —, Schädigung durch Drahtwürmer. 410
 —, — — *Heliothis dipsaceus*. 181
 —, — — *Heterodera radicolica*. 410
 —, — — *Longitarsus parvulus*. 410
 —, — — *Phalonia epilinana*. 410
 —, — — *Thrips linarius*. 410
Lema melanopus s. a. *Crioceris melanopa*. — —, Biologie und Bekämpfung. 343
Lepidosaphes pinniformis, Schädling der Kokospalme. 438
Lepomis-Arten, Vorkommen von *Hemeguya mictospora*. 104
Lepomis cyanellus, Vorkommen von *Mitraspora elongata*. 104
 — —, — — *Myxobolus mesentericus*. 104
 — *humilis*, Vorkommen von *Wardia ovinocna*. 104
 — *megalotis*, Vorkommen von *Chloromyxum trijugum*. 104

- Leptinotarsa decemlineata*, Bekämpfung mit Arsenpräparaten. 520
 — —, Schädling der Kartoffel in Amerika. 517
Leptosphaeria culmifraga, Schädling von Weizen. 384
Leucania unipuncta, Schädling des Reis. 165
 Leuchtgas, Wirkung auf Pflanzen. 173
 Licht, Wirkung auf die Beweglichkeit von Schwärmzellen. 72
Liconia manihotis n. sp., Schädling von Manihot. 428
Limax agrestis, Schädling von *Dactylis glomerata*. 356
Limonium agonus, Schädling von Roggen. 378
 — —, *Pristocera armifera* natürlicher Feind. 378
Limothrips schmutzi n. sp., Schädling von Getreide. 346
Limulus longispina, systematische Stellung, serologische Untersuchung. 65
 — *polyphemus*, systematische Stellung, serologische Untersuchung. 65
 Liriodendron, Schädigung durch Spätfrost. 198
 Lithocolletis-Arten, Schädlinge an Obstbäumen. 556
Locusta caudata, Schädling der Tabakpflanze. 455
 — *viridissima*, Schädling der Tabakpflanze. 455
Longitarsus parvulus, Schädling von Lein. 410
Lophodermium pinastri, Auftreten. 156
Lophyrus fuscipennis, Schädling von *Picea excelsa*. 184
 — sertifer, Ei, Kälterresistenz. 196
Loranthus schelei, Schädling von Manihot glaziovii. 427
Loxostege sticticalis, Bekämpfung mit Arsenpräparaten. 263
 — —, Schädling von Zuckerrüben. 263
 Lupine, Entbitterungsverfahren. 106
 Luzerne, Schädigung durch *Pyrenopeziza medicaginis*. 204
Lycetus linearis, Vorkommen in Eichenstümpfen. 201
Lygidea mendax, Schädling vom Apfelbaum. 587
Lygus, Schädling von Bohnen. 163
Lygus-Arten, Schädlinge von *Viburnum*. 164
 — *pabulinus*, Schädling der Kartoffel. 521
Lyonetia clerkella, Schädling von Obstbäumen. 556
Lypropes hereroensis n. sp., Beschreibung. 195
 Lysol, Bekämpfungsmittel gegen *Euryderma oleracea*. 452
Machla discoidalis n. sp., Beschreibung. 195
 Machura, Schädigung durch Spätfrost. 198
Macrocentrus collaris, natürlicher Feind von Saateulen. 156
Macrocephalus bequaerti, Identität mit *Hartigia largiflava*. 196
Macrophya albipunctata, Schädling von *Geranium silvaticum*. 184
Macrosiphum solanifolii, Bekämpfung mit Nikotinsulfat. 521
Macrosporium solani, Schädling von Kartoffeln. 165
 Mäuse, Beschädigung von Kartoffeln. 493
 Mais, abnorme Kolbenbildung. 374
 —, Anfälligkeit verschiedener Sorten gegen *Colletotrichum falcatum*. 369
 —, — — — *Ustilago sacchari*. 369
 —, Chlorose. 373. 375
 —, Schädigung durch *Agriotes lineatus*. 371
 —, — — Aphis-Arten. 181
 —, — — *Cerodonta dorsalis*. 339
 —, — — Drahtwürmer. 372
 —, — — *Mesogramma polita*. 373
 —, — — *Nigrospora javanica*. 382
 —, — — *Peronospora maydis*. 369
 —, — — *Pyrausta nubilalis*. 349. 372
 —, — — *Sclerospora javanica*. 369
 —, — — *Sphaenophorus maydis*, Biologie. 373
 —, Verwertung zur Bierbereitung. 122
 Maltase, Wirkung von Reizstoffen. 84
 Maltose, Gewinnung, Methode. 113
 Malz, amerikanisches, Untersuchung. 107
Mamestra brassicae, Schädling der Tabakpflanze. 455
 — *persicariae*, Schädling von Hanf. 410
 Mangan, Wirkung auf Bodenbakterien. 145
Mangifera indica, Schädigung durch *Heliothrips rubeocinctus*. 564
 — —, Vorkommen von *Urania croesus*. 197
 Manihot, Kautschukgewinnung. 425
 —, Schädigung durch *Cercospora cearae*. 428
 —, — — *Dicasticus gerstäckeri*. 426
 —, — — *Epicoccum manihotis*. 428
 —, — — *Heterodera*. 427
 —, — — *Lagria villosa*. 426
 —, — — *Lecanium oleae*. 427
 —, — — *Liconia manihotis*. 428
 —, — — *Periconia manihotis*. 428
 —, — — *Septogloeum manihotis*. 427
 —, — — *Systates pollinosus*. 426
 —, — — *Tylenchus*. 427
 —, — — *Xyleborus affinis*. 426
 —, Vorkommen von *Aspidiotus*-Arten. 427
 —, — — *Cryptoaspidiotus nigrescens*. 427
 —, — — *Hemichionaspis aspidistrae*. 427
 —, — — *Pseudococcus*-Arten. 427
 — *dichotoma*, Schädigung durch *Oidium*. 428
 — *glaziovii*, Schädigung durch *Loranthus schelei*. 427
 — —, — — *Nyctalis coffearum*. 429
 — —, — — *Oides collaris*. 426

- Manihot glaziovii*, Schädigung durch *Uredo manihotis*. 428
 — *utilissima*, Kräuselkrankheit. 429
 — —, Schädigung durch *Stagnospora cassavae*. 406
Marasмия, Schädling des Kaffeebaums. 165
Marasmius perniciosus n. sp., Erreger der Krülloten-Krankheit des Kakaobaums. 421
Marssonia panattoniana, Schädling vom Salat. 206
Mastitis, Untersuchung der Streptokokken. 131
Maulbeerschildlaus, Prospaltelle berlesii natürlicher Feind. 570
Maus, Feld-, Vergiftungsversuche. 191
Mayetiola destructor, Biologie und Bekämpfung. 348
Meer, Bedeutung für phänologische Erscheinungen. 75
Megastigmus ballestrerii, Bekämpfungszwang in Sicilien. 567
Mehl, Vorkommen von *Cheyletus erudites*. 155
 —, — — *Tyroglyphus farinae*. 155
Melampsora larici-capraearum, Teleutosporenkeimung, Bedingungen. 215
 — *lini*, Schädling vom Flachs. 443
 — —, Spezialisierung. 444
Melanconium bambusae n. sp., Beziehung zu *Scirrhia bambusae*. 401
Melanin, Untersuchung. 89
Melanophila decastigma, Schädling der Pappel. 182
Melanopsammopsis ulei n. gen. et n. sp., Schädling von *Hevea*. 434
Melanotus rufipes, Schädling der Tabakpflanze. 455
Meligethes aeneus, Bedeutung als Schädling. 453
 — —, Schädling vom Kirschbaum. 543
 — —, — von Raps. 446
 — —, — — Rüben. 271
Melissoblaptes rufovenalis, Schädling der Kokospalme. 438
Menotypos variegatus n. sp., Vorkommen an Baumwollstauden. 402
Mennige, Wert als Saatenschutzmittel. 350
Mentha-Arten, Schädigung durch *Puccinia menthae*. 449
Merisus destructor, natürlicher Feind der Hessenfliege. 397
Mesogramma polita, Schädling vom Mais. 373
Mesosa myops, Vorkommen in abgestorbenen Eichen. 201
 Metallösungen, kolloidale, Wirkung auf Mikroorganismen. 81
Metarrhizium anisophae, natürlicher Feind von *Oryctes nasicornis*. 439
Metopodontus occipitalis, Schädling der Kokospalme. 438
Metricaria atrocyanea n. gen. et n. sp., natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 445
Microcerotermes parvus theobromae, Schädling vom Kakaobaum. 419
Microgaster glomeratus, Vorkommen an Weizenähren. 397
Micropterus salmoides, Vorkommen von *Hermeguya mictospora*. 104
 Mikroorganismen, Wirkung von kolloidalen Metallösungen. 81
 —, — — Nitraten. 220
 Mikroskopie, Technik. 58
 Milben, Schädlinge der Kartoffel. 518
 Milch, Bakteriengehalt, Bestimmung. 277
 —, bakteriologische Untersuchung. 126
 —, Beizversuche gegen Stinkbrand. 383
 —, Fehler, Erreger. 279
 —, Konservierung. 280
 —, Konservierungsmittel, Untersuchung. 130
 —, Untersuchungsmethoden. 127
 Milchglanz der Obstbäume durch *Stereum purpureum*. 548. 580
 Milchwirtschaft, Lehrbuch. 125
Miris dolobratius, Schädling vom Getreide. 346
Miroxylon pereirae, Düngungsversuche. 167
Misgurnus anguillicaudatus, Vorkommen von *Myxidium kagayana*. 104
 — — — *Myxobolus misgurni*. 104
 Mist, Stall-, Nitrifikation im Boden. 141
Mitraspora elongata n. sp., Vorkommen in *Lepomis cyanellus*. 104
Mohn, Schädigung durch *Dendryphium penicillatum*. 446
 —, — — *Entyloma fuscum*. 446
 —, — — *Peronospora arborescens*. 446
 Mohrrübe, Schädigung durch *Trioza viridula*. 559
 Molekulargewicht, Bestimmung mit Hilfe von *Cuphea lanceolata*. 74
 Molkeneiweiß, Trocknung. 131
 Molurinae, neue Arten. 195
Monilia cinerea, Nachweis zweier biologischer Formen. 546
 — —, Schädling vom Pflaumenbaum. 163
 — *fructigena*, Nachweis zweier biologischer Formen. 546
 — —, Schädling von Obstbäumen. 544
Moniliopsis aderholdii, Schädling von *Cinchona*. 407
Monochaetia mali, Infektionsversuche. 574
Monosteira unicostata, Schädling von Pappeln. 182
Monoxia puncticollis, Schädling von Zuckerrüben. 262
 Montanin, Mittel gegen holzzerstörende Pilze. 149
 Mormidae, Schädling des Reis. 168
 Morus, Schädigung durch Spätfrost. 198
 Mosaikkrankheit der Kartoffel. 160
 — — —, Bedeutung von *Empoasca mali* für die Verbreitung. 513
 Moschusbock, Vorkommen in Birken. 201
Mucor, Wirkung von Chlorpikrin. 170

- Musca pumilionis*, Identität mit *Chlorops taeniopus*. 339
Mycosphaerella aucupariae, Beziehung zu *Septoria sorbi*. 178
Mylabris peruanus n. sp., Vorkommen an Baumwollstauden. 402
Myoxus glis, Verbreitung. 191
 Myrosin, Wirkung verschiedener Gifte. 83
Mytilaspis flava, Schädling des Ölbaums. 588
 — *pomorum*, natürliche Feinde. 588
 — —, Schädling vom Apfelbaum. 181
Myxidium americanum n. sp., Vorkommen in *Trionyx spinifera*. 104
 — *kagayana* n. sp., Vorkommen in *Misgurnus anguillicaudatus*. 104
Myxobolus discrepans n. sp., Vorkommen in *Carpiodes difformis*. 104
 — *mesentericus* n. sp., Vorkommen in *Lepomis cyanellus*. 104
 — *misgurni* n. sp., Vorkommen in *Misgurnus anguillicaudatus*. 104
 — *miyairii* n. sp., Vorkommen in *Cyprinus carpio*. 104
 — *orbiculatus* n. sp., Vorkommen in *Notropis gilberti*. 104
Myzus humuli, Schädling von Hanf. 410

Nanimus von *Zea mays*. 374
Narcissus bicolor, Schädigung durch *Fusarium bulbigenum*. 158
 — *pseudonarcissus bicolor*, Schädigung durch *Tylenchus devastatrix*. 157
 Narzisse, Schädigung durch *Botrytis*. 158
 Nashornkäfer, Biologie und Bekämpfung. 440
 Natriumhydroxyd-Spritzungen, Wirkung auf die Entwicklung der Obstbäume. 536
Nectria galligena, Erreger des Apfelbaumbremses. 577
 Nematoden, Schädlinge von Erbsen. 160
 — — — Tabakpflanzen. 164
Nemobius fasciatus, *Paragordius varius* Parasit. 186
 — — — Zuckerrüben, Bedeutung der Düngung. 267
 —, Wirkung von Chlorpikrin. 529
Neocosmospora vasinfecta, Schädling der Erdnuß. 408
Neotermes gestri. 419
 Nepticula-Arten, Schädlinge von Obstbäumen. 556
 — *splendidissimella*, Schädling des Himbeerstrauchs. 556
Neptunus pelagicus, systematische Stellung, serologische Untersuchung. 65
 Neblersche Schwefelseifenbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Obstbaumschädlinge. 554
Nigrospora javanica, Wirtspflanzen. 382
 Nikotinbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse. 550
 Nikotinsulfat, Bekämpfungsmittel gegen *Crioceris melanopa*. 364
 Nikotinsulfat, Bekämpfungsmittel gegen *Macrosiphum solanifolii*. 521
 Nitrate, Reduktion, diagnostischer Wert. 140
 —, Wirkung auf Mikroorganismen. 220
 Nonne, *Calosoma sycophanta*, natürlicher Feind. 179
 —, starkes Auftreten in Böhmen. 199
 Nonylsäure, Wirkung auf Hefegärung. 98
Notropis gilberti, Vorkommen von *Myxobolus orbiculatus*. 104
Novius cardinalis, natürlicher Feind von *Icerya purchasi*. 570
 Novomortan, Desinfektionsmittel für Sammelkästen. 151
Nyctalis coffearum, Schädling von *Manihot glaziovii*. 429
Nycteribia blasii, Vorkommen auf *Vespertilio daubentoni*. 191
Nymphula depunctalis, Schädling des Reis. 165
Nysius vinitor, Schädling der Kartoffel. 516

 Obst, Beschädigung durch insektenfressende Vögel. 567
 Obstbäume, Blattläuse, Bekämpfung mit Contraphin und Katakilla. 537
 —, Entwicklung, Wirkung von Natriumhydroxyd-Spritzungen. 536
 —, Fruchtansatz, Förderung. 541
 —, Gummifluß, Ursache. 542
 —, Kalkanstrich, Wert. 535
 —, Krankheiten. 530
 —, —, Bekämpfung durch Bespritzen und Bestäuben. 524. 580. 581
 —, Milchglanz durch *Stereum purpureum*. 548. 580
 —, Schädigung durch *Anisandrus dispar*. 557
 —, — — *Aphis pomi*. 181
 —, — — *Bacillus amylovorus*. 544. 574
 —, — — Blattläuse. 156
 —, — — *Ceratitis capitata*. 559
 —, — — *Contarinia pirivora*. 530
 —, — — *Eccoptogaster pruni*. 544
 —, — — *Epicometis hirta*. 181
 —, — — Frost. 537
 —, — — Frostspanner. 156. 560
 —, — — *Idiocerus fitchi*. 588
 —, — — *Monilia fructigena*. 544
 —, — — *Ornix petiolella*. 556
 —, — — *Pentatoma rufipes*. 567
 —, — — *Phyllobius*. 163
 —, — — *Polytriches versicolor*. 547
 —, — — *Psylla*-Arten. 559
 —, — — *Rhynchitis pauxillus*. 590
 —, — — *Toxoptera graminum*. 365
 —, — — *Xyleborus dispar*. 544
 —, Schädlinge, Abbildungen. 565
 —, Schädlingsbekämpfung, biologische. 552
 —, — mit Karbolineum. 554
 —, — — Neblerscher Schwefelseifenbrühe. 554
 —, — — Uraniagrün. 550. 555

- Obstbäume, Schutz gegen Frostschaden. 539
 —, Wundbehandlung. 541
 Obstmade, Bekämpfung. 567
 —, — mit Zabulon. 550
Odontobasis bellicosus, Schädling der Kokospalme. 438
Oecophylla smaragdina, Schädling der Kokospalme. 438
 Ölbaum, Schädigung durch *Mytilaspis flava*. 588
Oides collaris, Schädling von *Manihot glaziovii*. 426
Oidium, Schädling von *Manihot dichotoma*. 428
 — *farinosum*, Vorkommen von *Ciccnobolus*. 577
 — *tabaci*, Schädling der Tabakpflanze. 454
Olpidium nicotianae, Schädling der Tabakpflanze. 454
Omphalia flavida n. sp., Zugehörigkeit von *Stilbum flavidum*. 417
Oncorhynchus nerka, Vorkommen von *Chloromyxum wardi*. 104
Onoclea, Schädigung durch *Hemitaxonus struthiopteridis*. 184
Opatrinae, neue Arten. 195
Ophiobolus graminis, Schädling von Weizen. 385
Operophtera brumata s. a. *Cheimatobia brumata* und Frostspanner.
 — —, Wirkung der Temperatur auf das Ausschlüpfen der Falter. 562
Opius africanus var. *orientalis* n. var., natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 445
 — *dacicida* n. sp., natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 445
Orchelimum-Arten, *Gordius robustus* Parasit. 186
Oregma lanigera, Schädling vom Zuckerrohr. 166
Ornix geminatella, Schädling vom Apfelbaum. 589
 — *petiolella*, Schädling von Obstbäumen. 556
Orobanche cumana, Schädling von *Helianthus annuus*. 454
 — *ramosa*, Schädling der Tabakpflanze. 164
Orthezia insignis. 419
 — *urticae*, Schädling der Brennessel. 406
Oryctes nasicornis, natürliche Eeinde. 439
 — —, Schädling der Kokospalme. 439
 — *rhinoceros*, Schädling der Kokospalme. 165. 438
Oscinis frit, Biologie und Bekämpfung. 347
 Osmotischer Wert, Abhängigkeit von Außenfaktoren. 75
Ovularia pulchella, Schädling von *Dactylis glomerata*. 356
 Oxalsäure im Bier, Bestimmung. 114
Oxothyrea funesta, Bekämpfung mit Schwefelkohlenstoff. 565
Oxycarenus hyalinipennis, Schädling der Baumwollstaude. 403
Ozonium omnivorum, Schädling der Baumwollstaude. 402
 — —, Zugehörigkeit zu *Phymatotrichum*. 402
Pachybruchus verticalis n. sp., Vorkommen an Baumwollstaude. 402
Pachynotelus, neue Arten. 195
Pachyprotasis antennata, Schädling von *Salix phylicifolia*. 184
Pachytylus danicus, systematische Stellung, serologische Untersuchung. 65
 — *migratorius*, Auftreten. 179
 — —, Bekämpfung mit Arsenpräparaten. 181
 — —, Schädling des Weinstocks. 182
Palinurus japonicus, systematische Stellung, serologische Untersuchung. 65
Pamphilius vafer, Schädling von *Betula verrucosa*. 184
Panax quinquefolium, Schädigung durch *Alternaria panax*. 410
 — —, — — *Phytophthora cactorum*. 410
 — —, — — *Ramularia destructans*. 411
 — —, — — *Ramularia panacicola*. 411
 — —, — — *Sclerotinia libertiana*. 412
Panicum, Schädigung durch *Nigrospora javanica*. 382
Panolis griseovariegata, Biologie. 200
Papilio podalirius, Vorkommen auf *Prunus spinosa*. 179
 Pappel, Schädigung durch *Melanophila decastigma*. 182
 —, — — *Monosteira unicostata*. 182
 —, — — *Pseudoadoretus nigrifrons*. 182
 —, — — *Sciapteron tabaniformis*. 182
 Paradichlorbenzol, Bekämpfungsmittel gegen Speicherschädlinge. 337
Paragordius varius, Parasit von *Gryllus assimilis*. 186
 — —, — — *Nemobius fasciatus*. 186
 Parasiten, tierische, Atlas und Lehrbuch. 179
Paratetranychus pilosus, Wirtspflanzen. 589
Pedinidae, neue Arten. 195
Penaeus, systematische Stellung, serologische Untersuchung. 65
Penicillium, Schädigung der Keimfähigkeit von Weizen. 320
 —, Wirkung von Chlorpikrin. 170
 — *corymbiflorum*, Wirkung von Nitraten. 250
Pentaphyllus testaceus, Vorkommen in Eichenstümpfen. 201
Pentatoma rufipes, Schädling von Obstbäumen. 567
 Pentatomiden, Schädlinge von Reis. 167
 Pepsin, Wirkung verschiedener Gifte. 83
Periconia manihotis n. sp., Schädling von *Manihot*. 428
 Perocid, Bekämpfungsmittel gegen *Peronospora*. 536
 —, Verwendung als Beizmittel. 316

- Peronospora*, Bekämpfung mit Perocid. 536
 — *arborescens*, Schädling von Mohn. 446
 — *maydis*, Schädling vom Mais. 369
 — *pulveracea*, Schädling von *Helleborus*. 164
 — *spinaciae*, Entwicklung. 207
Persea gratissima, Schädigung durch *Heliothrips rubecinctus*. 564
Persicaria, Schädigung durch *Ametastagia glabrata*. 581
Petroleumemulsion, Bekämpfungsmittel gegen Zwergzikaden. 343
Pfefferstrauch, Schädigung durch *Elasmognathus hewitti*. 165
Pfirsichbaum, Beschädigung durch Kupferkalkbrühe. 535
 —, Schädigung durch *Lecanium*. 181
 —, — — *Paratetranychus pilosus*. 589
Pflanzen, Aluminiumgehalt. 68
 —, Assimilation, Wirkung von Blausäure. 72
 —, Beschädigung durch Wind. 175
 —, Biochemie. 57
 —, Erfrieren, Untersuchung. 353
 —, Herbstfärbung, Bedeutung des Carotin- und Xanthophyllgehaltes. 71
 —, Immunität. 154
 —, Keimung, Wirkung von Aluminium. 69
 —, Kohlenstoffernährung. 144
 —, Oxalsäuregehalt, Bedeutung. 85
 —, Reizerscheinungen, Beziehungen zum Weber-Fechnerschen Gesetz. 76
 —, stammsukkulente, Anatomie. 73
 —, Transpiration. 78
 —, Wirkung von Leuchtgas. 173
Pflanzengeographie, Lehrbuch. 66
Pflanzenkrankheiten, Bedeutung für die Saatenanerkennung. 177. 308
 —, Übersicht. 154
Pflanzenschutz, Fibel. 168
 —, Entwicklung. 153
 —, Institutsgründung in Amerika. 169
 —, Organisation in den Niederlanden. 169
 —, Verwendung von Arsenpräparaten. 553
Pflaumenbaum, Schädigung durch *Coleophora*-Arten. 556
 —, — — *Grapholitha funebrana*. 181
 —, — — *Lithocolletis*-Arten. 556
 —, — — *Lyonetia*-Arten. 556
 —, — — *Monilia cinerea*. 163
 —, — — *Nepticula*-Arten. 556
 —, — — *Paratetranychus pilosus*. 589
 —, — — *Stereum hirsutum*. 163
 —, — — *Tischeria gaunacella*. 556
Pfropfbastarde, Infektionsversuche. 176
Phaleriinae, neue Arten. 195
Phalonia epilina, Schädling von Lein. 410
Pnanerodryinus javanus n. gen. et n. sp., natürlicher Feind von *Acrocercops cramerella*. 424
Phoma, Pyknidenbildung verschiedener Arten in künstlicher Kultur. 161
 —, Schädling von Flachs. 444
Phoma betae, Erreger des Wurzelbrandes der Zuckerrübe. 269
 — —, Schädling von Runkelrüben. 156
 — —, Stickstoffbindung. 294
Phomopsis mali, Infektionsversuche. 574
Phorbia brassicae, Bekämpfung mit Teeröl. 203
Phorbia gamma, Schädling von Rüben. 272
Phormidium retzii var. *nigroviolacea*, Eisenchlorose. 172
Phorodon humuli, Bekämpfung mit Tomatenpflanzen-Extrakt. 266
Phosphate, Umsetzung im Boden. 295
Phosphogerm, Präparat zur Bodenimpfung. 301
Phosphuga atrata, Biologie. 192
Photographie, Hilfsbuch. 61
Phragmidium rubi idaei, Schädling vom Himbeerstrauch. 156
Phthorimaea operculella, Schädling der Kartoffel. 516
 — —, Wirtspflanzen. 516. 519
Phyllachora graminis, Schädling von *Dactylis glomerata*. 356
Phyllobius, Schädling von Obstbäumen. 163
Phyllodromia germanica, Biologie und Bekämpfung. 101
Phyllosticta limitata, Infektionsversuche. 574
 — *maculiformis*, Schädling der Edelkastanie. 530
 — *pirina*, Infektionsversuche. 577
 — *tabaci*, Schädling der Tabakpflanze. 455
Phyllotreta-Arten, Schädlinge von Cruciferen. 187
Phyllotreta nemorum, Bekämpfung. 203. 261.
 — *nigripes*, Biologie und Bekämpfung. 203. 261
Phymatotrichum, Zugehörigkeit von *Ozonium omnivorum*. 402
Physothrips marshalli n. sp., Schädling von Hevea. 437
Phytonal, Bekämpfungsmittel gegen Kohlweißlinge. 566
Phytophthora-Schädling vom Kaffeebaum. 166
 —, Untersuchung verschiedener Arten in Reinkulturen. 432
 — *cactorum*, Schädling von *Panax quinquefolium*. 410
 — *citri* n. sp., Schädling von Citrus. 399
 — *faberi*, Erreger von Heveakrebs. 430
 — —, Schädling von Hevea brasiliensis. 399
 — —, — vom Kakaobaum. 420
 — *fici* n. sp., Schädling von Ficus. 399
 — *infestans*, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe. 492
 — —, Schädling der Kartoffel. 507
 — *nicotianae*, Schädling der Tabakpflanze. 166

- Phytoptustheae, Schädling des Teestrauchs. 166
- Picea engelmanni*, Schädigung durch Spätfrost. 198
- *excelsa*, Schädigung durch *Lophyrus fuscipennis*. 184
- *sitkaensis*, Schädigung durch Spätfrost. 198
- Pieris brassicae*, Schädling vom Kohl. 163
- *napi*, Schädling von Raps. 447
- Pilze, Bedeutung für die Zellulosezer-
setzung im Boden. 288
- , holzzerstörende in Brauereien. 149
- , Schimmel-, Verfärbung von Butter. 281
- , —, Wirkung von Chlorpikrin. 170
- , —, — Nitrat. 244
- Pinus*, Widerstandsfähigkeit verschiedener
Arten gegen Spätfrost. 198
- Pipunculus* natürlicher Feind von *Eutettix
tenella*. 266
- Pirus communis*, Hexenbesen durch *Gym-
nosporangium blasdaleanum*. 545
- Plagiognathus politus*, Beschreibung. 589
- Plasmahautkolloide, Dissoziation. 79
- Plasmodiophora brassicae*, Bekämpfung
mit Steinerschem Mittel. 203
- , —, Schädling vom Kohl, starkes Auf-
treten. 202
- Platanus*, Schädigung durch Spätfrost. 198
- Platyaster herrickii*, natürlicher Feind der
Hessenfliege. 397
- Platynotus arcuatus*, Vorkommen in abge-
storbenen Eichen. 201
- Plenodomus fuscomaculans*, Wirkung äuße-
rer Bedingungen auf Wachstum und Pyk-
nidenbildung. 578
- Plocaederus obesus*, Schädling des Kakao-
baumes. 425
- Plusia gamma*, Schädling der Tabakpflanze.
455
- Podocarpus*, Schädigung durch *Corynelia
brasiliensis*. 177
- *coriacea*, Schädigung durch *Corynelia
portoricensis*. 177
- *macrophylla*, Schädigung durch *Cory-
nelia nipponensis*. 177
- *milanjiani*, Schädigung durch *Cory-
nelia bispora*. 177
- *purdieana*, Schädigung durch *Cory-
nelia jamaicensis*. 177
- Poecilocoris hardwicki*, Schädling vom
Teestrauch. 165
- Polygnotus minutus*, natürlicher Feind der
Hessenfliege. 397
- Polyporus sulphureus*, Vorkommen von
Tinea cloacella. 197
- Polystictus versicolor*, Schädling von Obst-
bäumen. 547
- Polysulfide, Bekämpfungsmittel gegen *Da-
cus oleae*. 445
- , — *Saissetia oleae*. 445
- Polytoma uvella*, Geißelbewegung. 76
- Pontania joergenseni*, Gallenbildung an
Salix rosmarinifolia. 196
- Pontania phyllicifoliae* n. sp., Vorkommen
in Gallen auf *Salix phyllicifolia*. 196
- Poria*, Schädling von *Hevea*. 165
- , — des Kaffeebaums. 165
- , — — Teestrauchs. 462
- *hypolateritia*, Schädling von *Hevea*. 436
- Porto Rico, Pyrenomyceten. 177
- Portugal, Cocciden. 184
- Pristocera armifera*, natürlicher Feind von
Limonius agonus. 378
- Prodenia litura*, Schädling der Baumwoll-
staude. 403
- *ornithogali*, Schädling der Baumwoll-
staude. 403
- Promecothera lindingeri* n. sp., Schädling
der Kokospalme. 442
- Prosopocoelus zebra*, Schädling von Kokos-
palmen. 438
- Prospaltella berleseii*, Beschreibung. 445
- , —, natürlicher Feind von Maulbeer-
schildlaus. 570
- Protoparce convolvuli* var. *indica*, Massen-
auftreten. 412
- Protozoen, Boden-, Bedeutung. 286
- Prunus spinosa*, Vorkommen von *Papilio
podalirius*. 179
- Pseudischnaspis bromeliae*, Schädling der
Ananas. 571
- Pseudoadoretus nigrifrons*, Schädling von
Pappeln. 182
- Pseudococcus*-Arten, Vorkommen auf Ma-
nihot. 427
- Pseudococcus citri*, Bekämpfung mit Blau-
säure. 182
- *virgatus*, Schädling des Kaffeebaums.
165
- Pseudomonas papulans* n. sp., Schädling
vom Apfelbaum. 579
- *radicola*, Lebensfähigkeit unter aero-
ben und teilweise anaeroben Bedingun-
gen. 139
- Pseudopeziza medicaginis*, Biologie. 201
- *trifolii*, Biologie. 201
- Psidium guajava*, Schädigung durch *Helio-
thrips rubeocinctus*. 564
- Psylla*-Arten, Biologie und Bekämpfung.
568
- , Schädlinge von Obstbäumen. 559. 590
- , — — Weißdorn. 558
- Psylla buxi*, Schädling von Buchsbaum. 558
- Psylliodes attenuata*, Morphologie und
Biologie. 415
- , —, Schädling von Hanf. 410
- *chrysocephala*, Schädling von Raps. 446
- Pteris aquilina*, Schädigung durch *Stron-
gylogaster xanthoceros*. 184
- , — — *Thrinax mixta*. 184
- Pterocarya rhoifolia*, Schädigung durch
Spätfrost. 198
- Puccinia*, Morphologie der Formen von
Carex flava und *C. fulva*. 42
- *caricis*, Morphologie der Formen von
Carex frigida und *C. pilosa*. 47
- , —, Schädling der Brennessel. 406

- Puccinia coronata*, Schädling von *Dactylis glomerata*. 355
 — *geranii*, Verbreitung in Schweden. 179
 — *glumarum*, Bekämpfung. 327
 — —, Schädling von Roggen. 377
 — *graminis*, biologische Formen. 328
 — —, Schädling von *Dactylis glomerata*. 355
 — *helianthi*, Schädling von Sonnenblumen. 181
 — *lactucarum*, Spezialisierung auf *Lactuca perennis*. 35
 — —, wiederholte Aecidienbildung. 36
 — *malvacearum*, Ausbreitung. 444
 — *menthae*, Schädling von *Mentha*-Arten. 449
 — *morthieri*, Verbreitung in Schweden. 179
 — *rubefaciens*, Schädling von *Galium boreale*. 179
Pygaera timon, Schädling der Espe, Biologie. 191
Pyrausta nubilalis, Biologie und Bekämpfung. 372
 — —, Schädling von Hanf. 410
 — —, — — Mais. 349. 372
Pyrenopeziza medicaginis, Schädling der Luzerne. 204
Pyricit, Analyse. 68
 —, Wirkung auf Mikroorganismen. 67
Pyronomyceten Porto Ricos. 177
Pyrrhocaris apterus, *Herpetomonas pyrrhocaris* Parasit. 188
Pythium debaryanum, Schädling der Kartoffel. 511
 — —, — von Raps. 445
 — *palmivorum*, Schädling der Kokospalme. 438
Quercus, Schädigung durch Spätfro. t. 198
 Quittenbaum, Schädigung durch *Lecanium*. 181
 —, — — *Lithocolletis*-Arten. 556
 Radioaktivität, Wirkung auf die Keimung von Samen. 73
 Radiumaktivität, Wirkung auf Bakterien. 73
Ramularia destructans n. sp., Schädling von *Panax quinquefolium*. 411
 — *panacicola* n. sp., Schädling von *Panax quinquefolium*. 411
Ranunculus fluitans, Entwicklung, Wirkung von Aluminium. 70
 Raps, Schädigung durch *Agrotis segetum*. 446
 —, — — *Ceutorrhynchus*-Arten. 446
 —, — — *Cystopus candidus*. 445
 —, — — Drahtwürmer. 446
 —, — — Engerlinge. 446
 —, — — *Erysiphe communis*. 446
 —, — — *Meligethes aeneus*. 446
 —, — — *Pieris napi*. 447
 —, — — *Psylliodes chrysocephala*. 446
 —, — — *Pythium debaryanum*. 445
 Raps, Schädigung durch *Sclerotinia libertiana*. 445
 —, — — *Sporidesmium exitiosum*. 445
 —, Züchtung. 449
 Ratextrakt, Bekämpfungsmittel gegen Feldmäuse. 155
 Rauchschäden, Entkalkung des Bodens. 174
 Raupenleim, Prüfung verschiedener Sorten. 567
Recurvaria crataegella, Schädling vom Apfelbaum. 590
 Reis, Schädigung durch *Helminthosporium oryzae*. 165
 —, — — *Leucania unipuncta*. 165
 —, — — *Mormidea*. 168
 —, — — *Nigrospora javanica*. 382
 —, — — *Nymphula depunctalis*. 165
 —, — — Pentatomiden. 167
 —, — — *Scirpophaga sericea*. 165
 —, — — *Sitotroga cerealella*. 168
 —, — — *Spodoptera mauritia*. 165
 —, — — *Tetraneura oryzae*. 165
 —, — — *Thrips oryzae*. 375
 —, — — *Tilletia horrida*. 375
 —, Verwendung zur Bierbereitung. 122
 —, Wurzelfäule. 376
 Rhabarber, Schädigung durch Chlorgas. 205
Rhabdocnemis interruptocostata, Schädling der Kokospalme. 438
Rhizoctonia, Schädling der Kartoffel. 160. 162. 493
 — *solani*, Bedeutung für die Kartoffelerkennung. 309
 — —, Bekämpfung durch Sublimatbeize. 500. 509
 — *violacea*, Bekämpfung. 156
Rhogas kitcheneri n. sp., natürlicher Feind von *Earias insulana*. 405
Rhynchagrotis chardinyi, Biologie. 192
Rhynchites pauxillus, Schädling von Obstbäumen. 590
Rhynchophorus-Arten, Schädling der Kokospalme. 438
Rhynchophorus ferrugineus, Schädling von Kokospalmen. 165
Ribes nigrum, Schädigung durch *Aphis grossulariae*. 181
 — *vulvum*, Hexenbesen. 530
 Robinia, Schädigung durch *Aphis laburni*. 182
 —, — — *Lecanium corni*. 156
 Roggen, Auftreten von *Calandra granaria* auf den Feldern. 377
 —, Schädigung durch *Chortophila cili-crura*. 377
 —, — — *Cladosporium herbarum*. 308
 —, — — Frost. 380
 —, — — *Jassus sexnotatus*. 378
 —, — — *Limonium agonus*. 378
 —, — — *Puccinia glumarum*. 377
 —, — — *Thereva*. 377
 —, Stockkrankheit. 378

- Rosa, Schädigung durch *Allantus filiformis*. 184
- Rose, Schädigung durch *Paratetranychus pilosus*. 589
- Rosellinia, Schädling des Teestrauches. 462
- Rostpilze, Anfälligkeit verschiedener Getreidesorten. 320
- , Bedeutung für die Saatenanerkennung. 309
- , Bekämpfung durch Züchtung widerstandsfähiger Sorten. 385
- , Schädigung von Getreide. 322
- , Teleutosporenbildung, Bedingungen. 323
- , Überwinterung der auf Getreide parasitierenden. 324
- Rotbuche, Schädigung durch Spätfrost. 173
- Rübe, Herzfäule, Bekämpfung. 270
- , Schädigung durch *Agriotes lineatus*. 271
- , — — *Anthomyia conformis*. 271
- , — — *Aphis papaveris*. 271
- , — — *Blaniulus guttulatus*. 266
- , — — *Blitophaga opaca*. 360
- , — — *Eutettix tenella*. 265
- , — — *Hydroecia micacea*. 272
- , — — *Meligethes aeneus*. 271
- , — — *Plusia gamma*. 272
- , — — *Silpha opaca*. 271
- , — — *Uromyces betae*. 271
- , — — Wintersaateule. 262
- , — — Wurzelbrand. 164
- Rumex, Schädigung durch *Ametastagia glabrata*. 581
- *crispus*, Widerstandsfähigkeit gegen die Kräuselkrankheit. 265
- *domesticus*, Schädigung durch *Allantus glabrata*. 184
- *maritimus*, Aluminiumgehalt. 69
- Runkelfliege, Bekämpfung mit Chlorbarium. 264
- , Biologie. 264. 265
- Runkelrübe, Schädigung durch *Phoma betae*. 156
- Rußfäule des Tabaks durch *Sterigmatozystis nigra*. 461
- Saatenanerkennung, Bedeutung der Pflanzenkrankheiten. 177
- Saatenschutzmittel, Prüfung. 197. 313
- Saateule, Bekämpfung mit *Tarichium megaspernum*. 155
- , natürlicher Feind von *Macrocentrus collaris*. 156
- Saatgut, Beizversuche. 310. 313—319. 334—336. 382. 383
- , Vorkommen von Krankheitskeimen. 309
- Saatgutenerkennung, Bedeutung der Pflanzenkrankheiten. 308
- Sabadillessig, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse. 183
- Saccharose, Inaktivierung durch Schwermetalle. 86. 88
- , Wirkung von organischen Verbindungen. 87
- Saccharin, Nachweis in Bier. 107
- Saccharomyces, Wirkung von Nitraten. 221
- Saccharomyceten, Glykogenbildung. 108
- Saccharomyces-Arten, Assimilation verschiedener Zuckerarten. 95
- Saccharomyces thermantitorum*, Gärkraft. 99
- Salat, Schädigung durch *Marssonina panattoniana*. 206
- Saccharum officinarum*, Schädigung durch *Diatraea saccharalis*. 340
- Sahlbergella singularis*, Schädling vom Kakaobaum. 420
- Saissetia oleae*, Bekämpfung mit Polysulfiden. 445
- Salix-Arten, Schädigung durch *Arge fuscipes*. 184
- Salix aurita*, Schädigung durch *Amauronematus forsiusi*. 184
- — — *Amauronematus longiseris*. 184
- — — Gallenbildung durch *Euura venusta*. 196
- *caprea*, Gallenbildung durch *Euura venusta*. 196
- *fragilis*, Gallenbildung durch *Euura testaceipes*. 196
- *phyllicifolia*, Gallenbildung, Vorkommen von *Pontania phyllicifoliae*. 196
- — — Schädigung durch *Pachyprotasis antennata*. 184
- *repens* var. *rosmarinifolia*, Schädigung durch *Allantus albipes*. 184
- *rosmarinifolia*, Gallenbildung durch *Pontania joergensi*. 196
- Sambucus ebulus*, Ausbreitung in Böhmen. 155
- Samen, Keimung, Wirkung von Aluminium. 69
- , —, — der Radioaktivität. 73
- , —, — verschiedener Stickstoffverbindungen. 83
- San José-Schildlaus, Gesetzgebung, Kritik. 532
- Sanolignum*, Mittel gegen holzzerstörende Pilze. 150
- Sargassum bacciferum*, Aluminiumgehalt. 69
- Sauerfutter, Bereitung. 275
- , Chemie und Mikrobiologie. 273
- Sauerteig, Gärung, Untersuchung. 465
- Scabiosa-Arten, Schädigung durch *Septoria scabiosicola*. 179
- Scaurinae, neue Arten. 195
- Schabe, Biologie und Bekämpfung. 101
- Schädlingsbekämpfung, Ausbau. 183
- , Organisation. 550
- , biologische. 182
- Schildläuse, Bekämpfung mit Karbolium. 569
- , — — Tabakseifenbrühe. 570
- Schistocerca peregrina*, Schädling der Baumwollstaude. 403
- Schizosaccharomyces octosporus*, Assimilation verschiedener Zuckerarten. 95

- Schleimkrankheit des Tabaks. 459
 Schmarotzerwespen, Biologie. 192
 Schmierbrand, s. a. Steinbrand, Stinkbrand und Tilletia.
 — des Weizens, Bekämpfung mit Formaldehyd. 312. 313. 387. 389. 390. 392
 Schneeschimmel, Bekämpfung mit Heißwasser. 156
 Schorf der Kartoffel, Bekämpfung mit Sublimat oder Formaldehyd. 494
 — — —, Erreger. 505
 Schwammspinner, Biologie und Bekämpfung. 570
 Schwanniomycetes occidentalis, Assimilation verschiedener Zuckerarten. 95
 Schwarzbeinigkeit der Kartoffel durch *Bacillus phytophthorus*. 492
 Schwarzrost, Bedeutung der Berberitze für das Auftreten. 329
 Schwefel, kolloidaler, Bekämpfungsversuche gegen amerikanischen Stachelbeermeltau. 532
 Schwefelkalkbrühe, Bekämpfungsmittel gegen *Hyphantria cunea*. 564
 —, Bekämpfungsversuche gegen Apfelschorf. 575
 —, — — *Aspidiotus ostreaeformis*. 558
 —, — — *Diaspis fallax*. 558
 —, Wirkung als Magengift. 564
 Schwefelkohlenstoff, Bekämpfungsmittel gegen *Oxythyrea funesta*. 565
 Schwefelsäure, Bekämpfungsmittel gegen *Tylenchus scandens*. 309
 —, Verhinderung vorzeitiger Keimung der Kartoffelknollen. 496
Sciaphila wahlbomiana, Bekämpfung. 416
Sciapteron tabaniformis, Schädling von Pappeln. 182
Scirpophaga sericea, Schädling vom Reis. 165
Scirpus maritimus, Aluminiumgehalt. 69
Scirrhia bambusae n. sp., Beziehung zu *Melanconium bambusae*. 401
 — — — —, Schädling von *Bambusa*. 401
Sciurus notatus, Schädling von Kokospalmen. 165
Sclerospora javanica, Schädling des Kaffeebaums. 165
 — — — — vom Mais. 369
 — *macrospora*, Schädling von Getreide. 332
Sclerotinia cinerea, Schädling vom Kirschbaum. 543
 — *fructigena*, Biologie und Bekämpfung. 579
 — — — —, Schädling vom Birnbaum. 543
 — *libertiana*, Schädling von Bohnen. 163
 — — — — *Panax quinquefolium*. 412
 — — — — *Raps*. 445
 — — — — Sonnenblumen. 446
 — *mali* n. sp., Schädling des Apfelbaums. 579
Sclerotium, Schädling vom Kaffeebaum. 168
Sclerotium rhizodes, Schädling von *Dactylis glomerata*. 355
 — *rolfsii*, Fäulniserreger an Aroiden. 400
 — — — —, Schädling der Erdnuß. 408
 — — — — Tabakpflanze. 461
Scolecotrichum, Schädling von Hevea. 166
 — *graminis*, Schädling von *Dactylis glomerata*. 355
Scolia-Arten, natürliche Feinde von *Oryctes nasicornis*. 439
Scolioneura nana, Schädling von *Betula odorata*. 184
Scolytus intricatus, Vorkommen in abgestorbenen Eichen. 201
Screptia fuscata, Vorkommen in Eichenstümpfen. 201
Scudderia furcata, *Gordius robustus* Parasit. 186
Scythris temperatella, Schädling von Getreide, Biologie. 349
 Senföf, Bekämpfungsversuch gegen *Tilletia tritici*. 393
Septogloeum manihotis, Schädling von *Manihot*. 427
Septoria lycopersici, Infektion von *Solanum-Chimären*. 176
 — *parasitica*, Auftreten. 156
 — *scabiosicola*, Wirtspflanzen. 179
 — *sorbi*, Beziehung zu *Mycosphaerella aucupariae*. 178
Serratula tinctoria, Aecidienwirt einer *Puccinia* von *Carex fulva*. 39
Setora nitens, Schädling des Teestrauchs. 165
Sibinia peruana n. sp., Vorkommen an Baumwollstauden. 402
Sigalphus daci, natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 445
Silpha obscura, Biologie. 192
 — *opaca*, Schädling von Rüben. 271
Simplicia marginata, Schädling von Kokospalmen. 438
Siphonophora cerealis, Schädling von *Dactylis glomerata*. 356
Sitotroga cerealella, Schädling des Reis. 168
Sodex, Bekämpfungsmittel gegen amerikanischen Stachelbeermeltau. 164
Solanum-Chimären, Infektionsversuche. 176
Solanum sodomaeum, Schädigung durch *Phthorimaea operculella*. 516
 — *nigrum*, Schädigung durch *Phthorimaea operculella*. 516
 Sonnenblumen, Schädigung durch *Eurycreon sticticalis*. 181
 — — — —, Schädigung durch *Homeosoma nebullella*. 181
 — — — — *Puccinia helianthi*. 181
 — — — — *Sclerotinia libertiana*. 446
 Sonnenbrandflecken an Äpfeln und Birnen. 540
Sorbus, Anfälligkeit verschiedener Arten gegenüber *Gymnosporangium*, Vererbung. 201

- Sorbus aucuparia*, Schädigung durch *Hoplocampa alpina*. 184
Sorghum, Schädigung durch *Sorosporium reilianum*. 380
 Spargelkäfer, Bekämpfungsmaßnahmen. 206
Spermophagus piurae n. sp., Vorkommen an Baumwollstaude. 402
Sphacelotheca panici miliacei, Schädling von Hirse. 155
Sphaerella caricae n. sp., Schädling von *Carica papaya*. 447
Sphaeropsis malorum, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 579
Sphaerospora carassii n. sp., Vorkommen in *Carassius carassius*. 104
Sphaerotheca humuli, Schädling von Gurken. 182
 — — — Kürbis. 182
 Spätfrost, Wirkung auf Bäume. 172
 Speicherschädlinge, Bekämpfung mit Paradichlorbenzol. 337
Sphaenophorus maydis, Schädling von Mais, Biologie. 373
Sphaerella recutita, Schädling von *Dactylis glomerata*. 355
Spiraea ulmaria, Schädigung durch *Allantus truncatus*. 184
 — — — *Arge ciliaris*. 184
Spiritus, Herstellung aus Holz. 124
 — — — *Topinambur*. 124
Spirogyra, enzymatische Untersuchung. 82
 Spitzendürre des Getreides, Untersuchung. 367
Spodoptera mauritia, Schädling des Reis. 165
Spongospora subterranea, Schädling der Kartoffel. 504
Sporidesmium exitiosum, Schädling von Raps. 445
 — — — var. *solani*, Schädling der Tomate. 182
Sporormia fasciculata, Vorkommen im Boden. 139
 *Stachelbeerblattwespe, Bekämpfung mit *Uraniagrün*. 555
 Stachelbeermeltau, amerikanischer, Bekämpfung mit *Sodex*. 164
 — — — Bekämpfungsversuche mit kolloidalem Schwefel. 532
Stagonospora cassavae n. sp., Schädling von *Manihot utilissima*. 406
Stauronotus cruciatus, Schädling der Tabakpflanze. 455
 — maroccanus, Bekämpfung mit Arsenpräparaten. 181
Stauropus alternus, Schädling des Teestrauchs. 166
 Steinbrand s. a. Schmierbrand, Stinkbrand und *Tilletia*.
 — des Weizens, Auftreten, Bedeutung der Temperatur. 387. 388
 Steinersches Mittel, Bekämpfung der Kohlhernie. 166
Stenocora, neue Arten. 195
Stephanoderos hampei, Schädling des Kaffeebaums. 165
Sterculia acuminata, Schädigung durch *Heliethrips rubeocinctus*. 564
Stereum hirsutum, Schädling des Pflaumenbaums. 163
 — *purpureum*, Erreger des Milchglanzes der Obstbäume. 548
Sterigmatocystis nigra, Erreger der Rußfäule des Tabaks. 461
Stichococcus sjöstedti, Schädling vom Kolabaum. 443
 Stickstoff, Bindung im Boden, Untersuchung. 292
 — — — — Wirkung des Austrocknens. 139
 — — — durch *Phoma betae*. 294
 — — — Luft-, Verwertung. 147
 Stickstoffverluste des Bodens, Untersuchung. 292
Stilbum flavidum, Zugehörigkeit von *Omphalia flavida*. 417
 Stinkbrand s. a. Schmierbrand, Steinbrand und *Tilletia*.
 — — — Anfälligkeit verschiedener Weizensorten. 389
 — des Weizens, Beizversuche mit Milch. 383
 — — — — Bekämpfung mit Kochsalzlösung. 156
 — — — — — *Kupferacetat*. 335
 — — — — — *Kupfervitriol*. 396
 — — — — — *Uspulun*. 390. 391. 393. 396
 — — — — — Weizenfusariol. 389
 Stippfleckenkrankheit der Äpfel. 572
 Stockkrankheit des Roggens. 378
 Streifenkrankheit der Gerste, Bekämpfung mit Formaldehyd. 358
 — — — — — *Kupfervitriol*. 164. 314. 357. 358
 — des Zuckerrohrs. 167
Streptococcus pityocampae, natürlicher Feind des Kiefernprozessionspinners. 200
 Streptokokken, Untersuchung der Euter Mastitiskranker Kühe. 131
Strongylogaster xanthoceros, Schädling von *Pteris aquilina*. 184
 Sublimat, Bekämpfungsmittel gegen Kartoffelschorf. 494
 — — — *Rhizoctonia solani*. 500. 509
 — — — Wurzelbrand der Zuckerrübe. 269
Succisa pratensis, Schädigung durch *Sep-toria scabiosicola*. 179
Syllepta ruvalis, Schädling der Brennessel. 406
Symaethis pariana, Schädling vom Apfelbaum. 156
Systates pollinosus, Schädling von *Manihot*. 426

- Tabak, Rußfäule durch *Sterigmatocystis nigra*. 461
 Tabakextrakt, Bekämpfungsmittel gegen Erdflöhe. 188
 Tabakpflanze, Lanaskrankheit, Bekämpfung. 456
 —, Schädigung durch *Alternaria brassicae* var. *tabaci*. 456
 —, — — *Ascochyta nicotianae*. 455
 —, — — *Bacillus solanacearum*. 166. 458
 —, — — *Bacterium pseudozoogloea*. 459
 —, — — *Bacterium tabacum*. 460
 —, — — *Cercospora nicotianae*. 455
 —, — — *Coprinus comatus*. 454
 —, — — *Gallobellicus nicotianae*. 462
 —, — — *Gloeopeziza turricula*. 460
 —, — — *Gnorimoschema haliopa*. 166
 —, — — *Hyalopus geophilus*. 460
 —, — — Nematoden. 164
 —, — — *Olpidium nicotianae*. 454
 —, — — *Orobanche ramosa*. 164
 —, — — *Phyllosticta tabaci*. 455
 —, — — *Phytophthora nicotianae*. 166
 —, — — *Sclerotium rolfsii*. 461
 —, Schleimkrankheit. 459
 —, tierische Schädlinge. 454
 —, Widerstandsfähigkeit einiger Arten gegen *Thielavia basicola*. 462
 Tabakseifenbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Hopfenerdfloh. 415
 —, — — Schildläuse. 570
Tachea hortensis, Schädling der Brennessel. 406
Tachina puparum, Atmungsorgane. 194
 Takadiastase, Wirkung verschiedener Gifte. 83
 Tanne, Schädigung durch Spätfrost. 173
Tarichium megaspermium, Bekämpfung von Saateulen. 155
Tarsonemus spirifex, Schädling von Hafer. 365
Tarsosis n. gen., Beschreibung. 195
 Teeröl, Bekämpfungsmittel gegen *Phorbia brassicae*. 203
 Teerpappkragen, Bekämpfungsmittel gegen Kohlfliegen. 162. 164
 Teestrauch, Schädigung durch *Brevipalpus obovatus*. 166
 —, — — *Cephaleuros virescens*. 166
 —, — — *Hyalopeplus smaragdinus*. 166
 —, — — *Phytophthora theae*. 166
 —, — — *Poecilocoris hardwickii*. 165
 —, — — *Setora nitens*. 165
 —, — — *Stauropus alternus*. 166
 —, — — *Thosea cervina*. 166
 —, — — *Xyleborus fornicatus*. 166
 —, — — *Zeuzera coffeae*. 166
 —, Wurzelkrankheiten. 462
Teleopterus notandus n. gen. et n. sp., natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 445
Telephorus lividus, Schädling vom Kirschaum. 543
 Tenthredinoiden, Ei, Untersuchung. 196
 — Finnlands, Beitrag. 197
Termes vulgaris, Schädling von *Arachis hypogaea*. 409
Terminalia catappa, Schädigung durch *Heliothrips rubeocinctus*. 564
 Termiten, Schädlinge von *Bambus*. 402
Tetraneura oryzae, Schädling des Reis. 165
Tetranychus telarius, Schädling von *Dactylis glomerata*. 356
Tetrastichus maculifer n. sp., natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 445
 Thanaton, Bekämpfungsmittel gegen *Crioceris melanopa*. 364
Theobroma cacao, Schädigung durch *Heliothrips rubeocinctus*. 564
 — *pentagonum*, Widerstandsfähigkeit für Krullotenkrankheit. 168
Thereva, Schädling von Roggen. 377
Thielavia basicola, Widerstandsfähigkeit von Tabakpflanzen. 462
Thosea cervinus, Schädling vom Teestrauch. 166
Thrinax mixta, Schädling von *Pteris aquilina*. 184
 Thrips, Schädling vom Hafer. 162
 —, — — Kakaobaum. 167
 — *cerealium*, Schädling von Getreide. 349
 — *communis*, Schädling der Tabakpflanze. 455
 — *linarius*, Schädling von Lein. 410
 — *lini*, Schädling von Flachs. 444
 — *oryzae* n. sp., Schädling von Reis. 375
Throscus brevicollis, Vorkommen in Eichenstümpfen. 201
 Tierreich, Vergesellschaftungen. 152
Tilachlidium atratum n. sp., Vorkommen im Boden. 139
Tilletia s. a. Schmierbrand, Steinbrand und Stinkbrand.
 — *caricis*, Schädling vom Weizen. 308
 — *horrida*, Schädling von Reis. 375
 — *laevis*, Wirkung von Chlorpikrin. 170
 — —, Verbreitung in Bulgarien. 333
 — *striaeformis*, Schädling von *Dactylis glomerata*. 355
 — *tritici*, Bekämpfungsversuche. 393
 — —, Fütterungsversuche. 333
 — —, Schädling von Weizen. 155. 181
Tinea cloacella, Vorkommen in *Polyporus sulphureus*. 197
Tipula paludosa, Auftreten. 156
Tischeria complanella, Biologie. 201
 — *gaunacella*, Schädling des Himbeerstrauchs. 556
 — *marginata*, Schädling des Himbeerstrauchs. 556
 Tomate, Blattfleckenkrankheit, Bekämpfung. 207
 —, Extrakt, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse. 266
 —, Schädigung durch *Ascochyta citrullina*. 163
 —, — — *Phthorimaea operculella*. 516. 519
 —, — — *Sporidesmium exitiosum* var. *solani*. 182

- Tomate, Übertragung von Kartoffelkrebs. 503
- Tomostethus ephippium, Schädling von *Alnus glutinosa*. 184
- Topinambur, Verwendung zur Bierbereitung. 124
- Torula latis-condensi*, Vorkommen in kondensierter Milch. 279
- Toxoptera graminum, Schädling von Getreide. 181
- —, Wirtspflanzen. 365
- Toxotrypana curvicauda, Schädling von *Carica papaya*. 448
- Trichoderma koeningi, Schädling vom Apfelbaum. 580
- Trionyx spinifera, Vorkommen von *Myxidium americanum*. 104
- Trioza urticae, Schädling der Brennessel. 406
- viridula, Schädling der Mohrrübe. 559
- Triplaris surinamensis, Schädigung durch *Heliothrips haemorrhoidalis*. 419
- Triscolia rubiginosa, natürlicher Feind von *Xylotrupes gideon*. 442
- Triticum, Verhalten von Bastarden gegenüber parasitischen Pilzen. 381
- monococcum, Widerstandsfähigkeit gegen parasitische Pilze. 381
- Trypsin, Wirkung verschiedener Gifte. 83
- Tylenchus, Schädling von Manihot. 427
- devaatrix, Schädling vom Klee. 163
- —, — von *Narcissus pseudonarcissus bicolor*. 157
- pratensis, Schädling von *Convallaria*. 164
- scandens, Bekämpfung mit Schwefelsäure. 309
- tritici, Schädling von *Dactylis glomerata*. 356
- Typhula, Schädling der Zuckerrübe. 270
- Tyroglyphus farinae, Vorkommen in Mehl. 155
- Tyrosinase, Untersuchung. 90
- U-Kulturen, Wirkungslosigkeit. 302
- Ulme, Schädigung durch Spätfrost. 173
- Ulmus-Arten, Schädigung durch *Verticillium*. 163
- Ulothrix zonata*, enzymatische Untersuchung. 82
- Uncaria cambir*, Schädigung durch *Helopeltis sumatranus*. 409
- Unkraut, Bekämpfung. 176
- Urania croesus*, Vorkommen auf *Mangifera indica*. 197
- Uranigrün, Bekämpfungsmittel gegen *Chematobia brumata*. 562
- , — — Erdflöhe. 204
- , — — Stachelbeerblattwespe. 555
- , — — tierische Schädlinge der Obstbäume. 550. 555
- , — — *Zabrus gibbus*. 308. 350
- Uredineen, wiederholte Aecidienbildung. 38
- Uredineen, Teleutosporenkeimung, Bedingungen. 215
- Uredo manihotis*, Schädling von *Manihot glaziovii*. 428
- Urocystis kmetiana*, Schädling von *Viola montana*. 156
- occulta, Bekämpfung mit Formaldehyd. 333
- Uromyces betae*, Schädling von Rüben. 271
- dactylidis, Schädling von *Dactylis glomerata*. 355
- geranii, Verbreitung in Schweden. 179
- Urtica dioica*, Aecidienwirt der *Puccinia* von *Carex frigida*. 47
- —, Faserisolierung. 406
- Uspulun, Bekämpfungsmittel gegen *Fusarium nivale*. 311
- , — — *Helminthosporium gramineum*. 311. 358
- , — — *Plasmodiophora brassicae*. 203
- , — — Weizensteinbrand. 390. 391. 393. 396
- , Wirkung auf die Keimfähigkeit von Getreide. 317
- , rot, Wert als Saatenschutzmittel. 197
- Ustilago avenae*, Anfälligkeit von Siegeshafer. 308
- —, Schädling vom Hafer. 155
- hordei, Schädling von Gerste. 308
- kolleri, Schädling von Hafer. 308
- maydis, Fütterungsversuche. 333
- nuda, Bekämpfung durch Getreidesortierung. 319
- —, Infektionsvorgang. 36
- —, Nachweis im Gerstenkorn. 36
- sacchari, Anfälligkeit verschiedener Maissorten. 369
- tritici, Bekämpfung mit Heißwasser. 382
- —, Schädling von Weizen. 181. 381
- Ustulina*, Schädling von *Hevea*. 165
- zonata, Schädling des Teestrauches. 462
- Utricularia*, Fang von Wassertieren. 77
- Venetan, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse. 183
- Venturia pomi*, Überwinterung an Wasserreisern. 580
- Verticillium*, Schädling von Ulmus-Arten.
- , — — Zuckerrüben. 161
- alboatrum, Schädling von *Abelmoschus esculentus*. 205
- —, — der Kartoffel. 493
- Vespertilio daubentoni*, Vorkommen von *Nycteribia blasii*. 191
- Viburnum*, Schädigung durch *Lygus*-Arten. 164
- Vicia faba*, Schädigung durch Blattläuse. 183
- Viola montana*, Schädigung durch *Urocystis kmetiana*. 156
- Vogelschutz. 571

- Waldstreu; Wert. 148
Walnußbaum, Schädigung durch *Gracilaria juglandella*. 556
—, — Spätfrost. 173
Wardia ovinoena n. gen. et n. sp. Vorkommen in *Lepomis humilis*. 104
Wasser, Beurteilung durch Keimzählung. 133
—, Nachweis von *Bacterium coli*. 210
—, Trink-, Beurteilung. 211
Wassermelone, Schädigung durch *Colletotrichum lagenarium*. 205
—, — — *Eurycreeon sticticalis*. 181
Weinstock, Krankheiten in Böhmen. 156
—, Schädigung durch *Pachytylus migratorius*. 182
Weißährigkeit des Getreides, Ursachen. 355
Weißblättrigkeit des Hafers durch Kälte. 368
Weißdorn, Schädigung durch *Paratetranychus pilosus*. 589
—, — — *Psylla*-Arten. 558
Weizen, Anfälligkeit verschiedener Sorten gegen Stinkbrand. 389
—, Beschädigung durch *Calandria granaria*. 106
—, brandhaltiger, Eignung zur menschlichen Ernährung. 106
—, Gelbrost, Bedeutung der Witterung für sein Auftreten. 326
—, —, Wirkung auf den Ertrag. 386
—, Glasigkeit, Untersuchung. 397
—, Schädigung der Keimfähigkeit durch *Penicillium*. 320
—, — durch *Brachycolus tritici*. 396
—, — — *Chlorops taeniopus*. 308
—, — — *Fusarium*. 162
—, — — *Gibberella saubinetii*. 381
—, — — *Helminthosporium geniculatum*. 381
—, — — *Leptosphaeria culmifraga*. 384
—, — — *Ophiobolus graminis*. 385
—, — — *Tilletia caries*. 308
—, — — *Tilletia tritici*. 155. 181
—, — — *Ustilago tritici*. 181. 381
—, Schmierbrand, Bekämpfung mit Formaldehyd. 312. 313. 387. 389. 390. 392
—, Steinbrand, Auftreten, Bedeutung der Temperatur. 387. 388
—, Stinkbrand, Bekämpfung mit Kochsalzlösung. 156
—, —, — — Kupferacetat. 335
—, —, — — Kupfervitriol. 396
—, —, — — Uspulun. 390. 391. 393. 396
—, —, — — Weizenfusariol. 389
—, —, Beizversuche mit Milch. 383
—, Winterfestigkeit, Untersuchung. 398
—, Züchtung brandfester Sorten. 394
Weizenfusariol, Bekämpfungsmittel gegen Weizenstinkbrand. 389
Welkekrankheit der Kartoffel durch *Fusarium trichothecioides*. 495
Wespen, Bekämpfung mit Fanggläsern. 571
Weymouthskiefer, Widerstandsfähigkeit gegen Spätfrost. 173
Wildschweine, Beschädigung von Kokospalmen. 437
Wildverbiß an Getreide, Feststellung. 351
Wind, Beschädigung von Bäumen. 175
Wintersaateule, Schädling von Zuckerrüben. 262
Wühlmäuse, Schädlinge von *Althaea*. 401
Würze, Bier-, Schäumen, Bedingungen. 116
—, Säuregehalt, Bedeutung für die Haltbarkeit. 108
—, Wirkung von fraktionierter Ultrafiltration. 109
Wurmhol, Bekämpfungsmittel gegen Hopfenblattlaus. 414
Wurzelbrand der Rüben. 164
— — Zuckerrübe, Bekämpfung mit Kupfervitriol oder Sublimat. 269
— — — durch *Phoma betae*. 269
Xanthophyll, Bedeutung für die Herbstfärbung der Blätter. 71
Xiphidium nemorale, *Gordius robustus* Parasit. 186
Xyleborus affinis, Schädling von Manihot. 426
— coffeae, Schädling des Kaffeebaums. 165
— dispar, Schädling von Obstbäumen. 544
— fornicatus, Schädling des Teestrauchs. 166
— perforans, Schädling des Kakaobaums. 168
Xylophuridea agrili, natürlicher Feind von *Agrilus vittaticollis*. 581
Xylotrupes gideon, Schädling der Kakao-
palme. 438
— —, *Triscolia rubiginosa* natürlicher Feind. 442
Zabrus gibbus, Bekämpfung mit *Urania*-
grün. 308. 350
— —, Biologie und Bekämpfung. 379
Zabulon, Bekämpfungsmittel gegen Gold-
after. 550
—, — — Obstmaden. 550
Zea mays, Nanismus. 374
— —, Schädigung durch *Diatraea zea-*
colella. 340
Zedernöl, Ersatz durch andere Immersions-
flüssigkeiten. 60
Zellulosezersetzung im Boden, Bedeutung
der Pilze. 288
Zetesima theobromae, Schädling des Ka-
kaobaums. 168
Zeuzera coffeae, Schädling des Kaffee-
baums. 165
— —, — — Teestrauchs. 166
Zophosis puncticollis n. sp., Beschreibung. 195
Zuckerrohr, Gummikrankheit. 165. 166
—, Schädigung durch *Aleurodes bergi* und
A. longicornis. 165
—, — — *Chionaspis tegalensis*. 166
—, — — *Oregma lanigera*. 166
—, Streifenkrankheit. 167

Zuckerrübe, Schädigung durch <i>Chaetocnema concinna</i> .	261	Zuckerrübe, Wurzelbrand durch <i>Verticillium</i> .	161
—, — — Erdraupen.	263	—, —, Bekämpfung mit Kupfervitriol oder Sublimat.	269
—, — — <i>Loxostege sticticalis</i> .	263	Zwergzikade, Bekämpfung mit Arsenpräparaten und Petroleumemulsion.	343
—, — — <i>Monoxia puncticollis</i> .	262	<i>Zygosaccharomyces priorianus</i> , Assimilation verschiedener Zuckerarten.	95
—, — — Nematoden, Bedeutung der Düngung.	267		
—, Wurzelbrand durch <i>Phoma betae</i> .	269		
—, — — Typhula.	270		

III. Verzeichnis der Abbildungen.

<i>Bacillus amylobacter</i> , Gärung, Bedeutung der Kolloide (Kurve).	9	Puccinien auf <i>Carex fulva</i> , Sporengröße (Kurve).	43
— — —, Wirkung von Bolus.	6	— — <i>Carex pilosa</i> und <i>C. frigida</i> , Sporengröße (Kurven).	49
Boden, Kolloidgehalt, Bedeutung für die Gärungsintensität von <i>Bacillus amylobacter</i> (Kurve).	9		

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

**THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW**

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS

**WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN
THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY
WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH
DAY AND TO \$1.00 ON THE SEVENTH DAY
OVERDUE.**

Book Slip-10m-8,'51 (6813s4)458

81938		QR1
Zen. f. bakt.		Z4
		Abt.2
		v.54

Zen

QR1
Z4
Abt.2
v.54

81938

