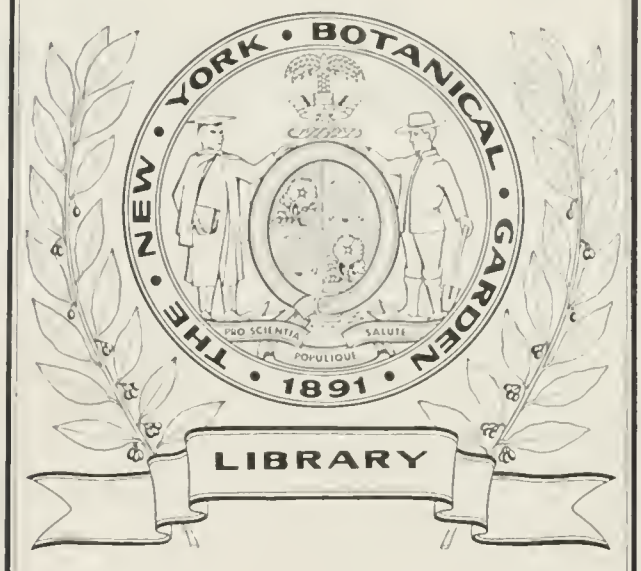
XA
.T77

Ser. 2
Vol. 6
1900



Al Torrey Botanical Club
In omaggio
Giov. Briosi

ATTI

DELL'

ISTITUTO BOTANICO

DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

REDATTI DA

GIOVANNI BRIOSI

Professore di Botanica nell'Università e Direttore della Stazione di Botanica Crittogamica.

II Serie

Volume Sesto

Con 12 tavole litografate
e un ritratto.

Seguito dell'*Archivio Triennale*
del Laboratorio di Botanica Crittogamica.

MILANO
TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

1900.

ruggine del grano turco (*Puccinia maydis*). — Sulla ruggine dell'abete rosso (*Peridermium abietinum*). — Sull'*Acremonium vitis*, nuovo fungo parassita dei vitigni — Sulla ruggine delle malve. — Sullo *Sclerotium Oryzae*, nuovo parassita vegetale del riso. — Sull'*Helminthosporium Vitis*, parassita delle foglie della vite — Esperienze sulla propagazione dei corpuscoli del Cornalia nel baco da seta. — Sulla epifitia delle viti di Rocca de' Giorgi e sul *gentiluomo* o *spica falsa* del riso. — I funghi parassiti dei vitigni. — Sui microfiti che producono nelle piante la malattia del *Nero*, *Fumago* o *Morfea*. — Sull'*annebbiamento* del grano — Sulle dominanti malattie dei vitigni. — Studi sul latte — Nuove ricerche sul *vajolo* delle viti. — I miceti degli agrumi.

Volume IV.

Notizie generali. — La nebbia degli Esperidi. — Elenco delle alghe della provincia di Pavia. — La *Peronospora viticola* ed il Laboratorio Crittogamico. — Sulla comparsa del *Mildew* o falso *Oidio* degli americani. — Ancora sul *Mildew* o falso *Oidio* delle viti. — Tentativi di cura sopra diverse varietà di viti esotiche infette dalla peronospora. — La *Peronospora viticola* nella provincia di Pavia. — Sulla *Peronospora viticola*. — Tavola dei risultati ottenuti dalla semina e coltivazione di 15 specie e varietà di viti asiatiche e americane. — L'invasione della *Peronospora viticola* in Italia nell'anno 1880. — Sul modo di scoprire col microscopio le falsificazioni delle farine. — La nebbia dei fagiuoli — Mezzi usati nel 1881 per salvare dalla *Peronospora* le viti dell'Orto Botanico. — Della *Cangrena secca* ed *umida* dei pomi di terra. — Anatomia e morfologia della vite (*Vitis vinifera*). — L'epidemia della *Peronospora viticola* nel 1881. — La vite ed i suoi nemici nel 1881. — Esame di farina adulterata.

Volume V.

Sul male del Caffè. — Muschi della provincia di Pavia. Prima centuria. — Dei miceti trovati sul corpo umano.

ATTI
DELL'
ISTITUTO BOTANICO
DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA
REDATTI DA
GIOVANNI BRIOSI

II. Serie

Volume	1° con	6 tavole	litografate	1888. —	Lire 20
„	2° „	29 „	„	1892. —	„ 40
„	3° „	26 „	„	1894. —	„ 40
„	4° „	32 „	„	1897. —	„ 45
„	5° „	15 „	„	1898. —	„ 35
„	6° „	12 „	„	1900. —	„ 35

Sono la continuazione dell'*Archivio Triennale del Laboratorio di Botanica Crittogamica.*

Presso la *Direzione dell'Istituto Botanico di Pavia.*

I FUNGHI PARASSITI
DELLE
PIANTE COLTIVATE OD UTILI
ESSICCATI, DELINEATI E DESCRITTI
per G. BRIOSI e F. CAVARA

Sono di già usciti 14 fascicoli.

Il prezzo per le poche copie complete ancora disponibili è di lire **9** al fascicolo per l'interno e di lire **10** per l'estero, in oro. Franco di porto.

Per l'abbonamento rivolgersi al prof. **G. Briosi**, direttore dell'*Istituto Botanico di Pavia.*

ATTI

DELL'

ISTITUTO BOTANICO

DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

REDATTI DA

GIOVANNI BRIOSI

Professore di Botanica nell'Università e Direttore della Stazione di Botanica Crittogamica.

II Serie

Volume Sesto

Con 12 tavole litografate
e un ritratto.

Seguito dell'*Archivio Triennale*
del Laboratorio di Botanica Crittogamica.

MILANO
TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.
—
1900.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Giuseppe Gibelli nacque nell'anno 1831 a Santa Cristina, ridente paesotto della pianura pavese.

Nel 1854 ottenne a Pavia la laurea in medicina; nel 1861 la nomina di assistente dell'orto botanico, e nel 1871 quella di aiuto nel Laboratorio di Botanica Crittogamica che allora si instituiva presso il nostro ateneo. A Pavia rimase sino al 1874, anno nel quale andò professore all'università di Modena, e poco di poi a quella di Bologna, indi all'ateneo di Torino ove morì nel settembre del 1898.

È quindi giusto, anzi doveroso, che l'immagine sua orni uno dei nostri volumi, [1] come è cosa graditissima per chi scrive, poter rendere alla memoria dell'amico carissimo questo tenue omaggio.

Non è qui il luogo per dire della vita e delle opere scientifiche del Gibelli, chi avesse vaghezza di saperne per esteso, può leggere la bellissima biografia che con vero intelletto d'amore ha dettato il Mattirolo. [2]

Numerosi, svariati e di polso sono gli studî e le ricerche scientifiche che la Botanica a lui deve. Cito fra i tanti: il *Compendio della Flora Italiana* intrapreso insieme al Cesati ed al Passerini, lavoro ingente che per la morte degli altri due egli dovette continuare e terminare da solo; le molte ricerche sui *Trifogli italiani* che diedero luogo a parecchie pubblicazioni, per le quali trovò un collaboratore e conti-

---

[1] Dalla cortesia dell'illustre senatore prof. Paolo Mantegazza, che al Gibelli era cognato, ebbi la fotografia dalla quale fu riprodotto il bello e rassomigliantissimo ritratto che lo ritrae nel fiore degli anni e nel pieno vigore delle forze, e dalla gentile che gli fu sposa la firma autentica che vi è sotto riprodotta.

[2] Oreste Mattirolo, *Commemorazione di Giuseppe Gibelli*, letta all'Accademia delle Scienze di Torino nella seduta del 12 marzo 1899.

nuatore dotto e valente in un suo allievo, ora professore, nel Saverio Belli; studî inspirati ad alta critica, nei quali si tien conto non solo dei caratteri esterni della forma, ma altresì di quelli che forniscono l'istiologia, la biologia e la geografia, e che insegnano come vanno ora trattati certi argomenti di sistematica.

Ricordo infine che al Gibelli e non al B. Frank di Berlino, come va su pei Trattati, si deve la scoperta delle cosidette *mycorhize* che formano la strana cuffia miceliale per mezzo della quale le radici di molte piante prive di peli radicali sottraggono al terreno e si appropriano le sostanze minerali di cui abbisognano. Il Frank non fece che estendere ad altre piante le ricerche che il Gibelli aveva fatte sulle radici delle cupulifere e con non lodevole disinvoltura sorvolò sulle scoperte anteriori del botanico italiano allo scopo evidente di attribuirsene il merito, come bene disse il Mattirolo e venne messo in rilievo dal Penzig.

Giovanni Briosi.

INDICE DEL PRESENTE VOLUME

Parte I.

Cenno biografico di Giuseppe Gibelli . . . . . Pag. III
Rassegna Crittogamica per l'anno 1898 (Briosi) . . . . . „ IX
Relazione generale sull'operosità della R. Stazione di Botanica Crittogamica di Pavia durante l'anno 1898 (Briosi) . . . . . „ XXXIV
Rassegna Crittogamica per l'anno 1899 (Briosi) . . . . . „ XXXVII
Relazione generale al Ministero d'Agricoltura sull'operosità della R. Stazione di Botanica Crittogamica di Pavia durante l'anno 1899 (Briosi) „ LVIII

Parte II.

Contribuzione allo studio del passaggio dalla radice al fusto — con 2 tavole litografate (Luigi Montemartini) . . . . . Pag. 1
Intorno ai metodi di ricerca microchimica del fosforo nei tessuti vegetali — con una tavola colorata (Gino Pollacci) . . . . . „ 15
Seconda contribuzione allo studio del passaggio dalla radice al fusto — con 4 tavole litografate (Luigi Montemartini) . . . . . „ 23
Intorno alla presenza dell'aldeide formica nei vegetali (Gino Pollacci) . „ 45
Ricerche sopra la struttura delle melanconiee ed i loro rapporti cogli ifomiceti e colle sferossidee — con 2 tavole litografate (Luigi Montemartini) „ 49
Nuovi materiali per la micologia lombarda (Rodolfo Farneti) . . . . „ 95
Sull'embriogenia di alcune Solanacee — con 3 tavole litografate (da appunti lasciati dal dott. Filippo Tognini) . . . . . „ 109
Aggiunte alla flora pavese e ricerche sulla sua origine (Rodolfo Farnetti) . „ 123
Il biossido di zolfo come mezzo conservatore di organi vegetali (Gino Pollacci) . . . . . „ 165

PARTE PRIMA

RASSEGNE CRITTOGAMICHE
E RELAZIONI DI ESPERIENZE
PER COMBATTERE LE MALATTIE DELLE PIANTE.

Rassegna crittogamica pei mesi di aprile, maggio e giugno 1898. (Relazione del direttore del R. Laboratorio di Botanica Crittogamica di Pavia, prof. Giovanni Briosi, al Ministero di Agricoltura.)

Malattie della vite.

Peronospora [*Plasmopora viticola* (Berk. et Curt.) Berl. e De Toni]. — Il buon andamento della stagione sul principio della primavera lasciava sperare che in quest'anno piccoli sarebbero stati i danni causati da tale parassita, ma le pioggie e le nebbie quasi quotidiane del mese di giugno ne hanno favorito in modo straordinario la comparsa e la diffusione. Le prime foglie di vite colpite dal male ci vennero il 4 di giugno da Monteleone (conte E. Bolognini); di poi ne furono mandate da molte altre località appartenenti a diverse regioni d'Italia. Così se ne ebbero da Casteggio, Bressana Bottarone, Pinerolo Po, Stradella, Broni, Canneto, Montubeccaria, S. Colombano, Miradolo, ecc. e di fuori la provincia, da Alessandria (D.r M. Savio), da Milano *(Corriere del Villaggio)*, da Parma (Cattedra ambulante di agricoltura e Consorzio agrario cooperativo Parmense), da Brindisi (cav. Montagna), da Castelbuono di Sicilia (D.r Minà Palumbo), ecc.

In questi ultimi giorni la peronospora ha attaccato i vigneti dei colli dell'Oltre Po e di San Colombano in modo così insidioso che quei viticultori non trovano il tempo ed il mezzo di difenderli coi rimedi, che le pioggie lavano via appena applicati. Alcuni proprietari hanno di già dato persino 4 e 5 irrorazioni, senza riuscire a mantenere incolumi i vigneti, specialmente nella pianura.

Oltre alle foglie, anche i grappoli sono in quest' anno fortemente attaccati. Ne abbiamo avuto da diversi orti di Pavia, da Alessandria, da Parma, da Milano e da varie località dell'Oltre Po. E non solo gli

acini ma spesso anche le rachidi sono invasi, e si hanno le due forme *allessamento* e *negrone*, il primo ancor più dannoso del secondo, onde la necessità di aspergere con molta cura i grappoletti sino dai primi trattamenti. In alcuni casi (Pavia, Alessandria) la peronospora si mostrava sugli acini anche nella forma conidica, ricoprendoli con fitta e bianca efflorescenza di ife fruttifere.

Antracnosi (*Glocosporium ampelophagum* Sacc.). — Su foglie e tralci di vite da Monteleone, ove ha invaso un intero vigneto di uve bianche (conte E. Bolognini).

Crittogama (*Oidium Tuckeri* Berk.). — Sopra grappoli da Pavia (Brugnatelli) e da San Colombano.

Mal nero. — Ce ne pervennero campioni da Forlì (prof. Pasqualini, direttore della Stazione agraria sperimentale), e da Cuneo (Ufficio agrario provinciale). In quest'ultima località sono attaccati diversi vigneti.

Malattia non ancora ben studiata. — Dall'Italia centrale pervennero al nostro laboratorio tralci di viti affetti da una malattia che si presenta con caratteri insoliti, speciali e nuovi.

Essa forma delle pustole sui germogli e sui tralci ancor verdi e attacca anche i cirri, i peduncoli dei grappoli ed i picciuoli fogliari. Per l'aspetto e pel modo di manifestarsi rammenta l'*antracnosi* colla quale ha molta analogia. Le pustole coll'allargarsi confluiscono fra loro e determinano lividure, necrosi che distruggono i tessuti su larghe chiazze e producono l'avvizzimento prima, poi la morte degli organi attaccati.

Dall'*antracnosi* si distingue a prima vista poichè tutte le pustole, fino dal loro inizio, sono completamente ricoperte d'un feltro bianco e fioccoso, costituito dall'intreccio di numerosissime ife di un fungo che sembra la causa della malattia. Queste ife sono lunghissime, esili, dello spessore di 4 a 5 millesimi di millimetro, ialine, a contenuto granuloso, non settate, ramosissime e nodulose. Da uno stroma bruniccio, a superficie convessa, sorgono i basidi, numerosissimi, stipati, che terminano in conidi clavati, unicellulari, o più frequentemente, pluricellulari, a segmenti alcune volte sferoidali e concatenati, altre volte col superiore soltanto emisferico e sempre più grande degli altri. Il loro contenuto è granuloso e leggermente bruniccio o subjalino. Le dimensioni delle spore variano da 4 a 5 μ di larghezza per 10-23 di lunghezza. Non si è riusciti però a determinare con precisione il fungo non avendosi potuto avere nuovo materiale, e stante il suo polimorfismo. Nell'anno ventuno se il male si riaffaccia, speriamo di potere completare le ricerche.

Fitoptosi (*Phytoptus vitis* Dujard.). — Ne pervennero esemplari da diversi orti di Pavia (C. Quaironi, avv. Griziotti, collegio Ghislieri, ecc.),

da Canneto Pavese (G. Zucchini), da Miradolo e da Monteleone (conte E. Bolognini). In quest'ultima località e in altre aveva preso forte diffusione tantochè quasi tutte le foglie di molte viti ne erano deformate. Su foglie provenienti da Albaredo Arnaboldi (Morelli) il *Phytoptus* aveva attaccato anche la pagina superiore ove però non produceva le solite gallozzole, ma si manifestava semplicemente con efflorescenze di peli lungo le nervature

Colatura. — Ha fatto molti danni in quest'anno causa la stagione fredda e piovosa. A noi furono mandati grappoli da Monteleone (conte E. Bolognini), Pavia (D. Anelli), Alessandria (dott. Savio), ecc. In quest'ultima località la colatura era stata favorita anche da indebolimento de' tralci in seguito a forte attacco di peronospora.

Arrossamento. — In foglie pervenuteci da Piacenza (F. Zago, dirett. Cattedra ambulante di agricoltura). Non si trovò alcun parassita e lo si attribuì al freddo (fine di aprile).

Fersa o colpo di sole. — Su foglie provenienti da Parma (Cattedra ambulante di agricoltura), da Pinerolo di Piemonte (Comizio agrario), e da Castelbuono di Sicilia (D. Minà Palumbo).

Schiacciamento de' tralci. — Dal direttore della cattedra ambulante d'agricoltura di Parma ci vennero mandati sulla fine di maggio dei tralci di vite cogli internodî compressi o schiacciati. Essi mostravano tutte le alterazioni da noi riscontrate nella primavera del 1896 e descritte nella rassegna di quell'anno (*Bollettino di notizie agrarie* 1896) per tralci provenienti da una località del Vogherese. Anche in quest'anno non si riscontrarono parassiti di sorta onde è a ritenersi che la malattia sia proprio dovuta a disturbi interni provocati da condizioni avverse di vegetazione.

Bruciature. — Dovute all'applicazione dei rimedi cuprici si riscontrarono in campioni mandati da Milano (G. Marchese) e da Casteggio.

Tignuola. — La prima generazione di questo microlepidottero che ogni anno diventa più dannoso, ha già fatto la sua comparsa e coi suoi aggrovigliamenti ha causato l'abortimento di molti acini. Ce ne venne segnalata la presenza a Casteggio, Canneto, Cicognola, Montescano, Montubeccaria, Monteleone, San Colombano, ecc.

Quest'anno il Laboratorio ha iniziato, contro questo parassita, delle esperienze con insetticidi e dei risultati di queste sarà detto a suo tempo.

Insetti indeterminabili. — Su tralci di vite spediti dalla Cattedra ambulante d'agricoltura di Parma.

Malattie dei cereali.

Ruggine (*Puccinia* sp). — Campioni di frumento attaccati da questa malattia, quasi tutti però debolmente e nella sola forma uredosporica, ci vennero mandati da Trovamala, presso Pavia, dal Friuli (Associazione agraria friulana), da Milano *(Corriere del Villaggio)*, da Pesaro (professore Grilli, direttore di quella Scuola pratica di agricoltura), da San Remo (N. Panizzi) e da Brindisi (cav. Montagna).

Nella nostra provincia, contrariamente a quanto si è verificato l'anno scorso, in questo anno il frumento fu in complesso poco danneggiato da tale fungo, il quale solo in alcune località lo attaccò e assai tardi, cioè quando le spighe erano quasi mature. Il contrario avvenne invece per la segale e l'avena, che ne furono infeste molto presto, sin dalla fioritura e prima. Campi completamente invasi dalla ruggine si vedevano di frequente in quasi tutti i comuni: Fossarmato, Belgioioso, Miradolo, San Martino, Bressana, Casatisma, ecc.

Degno di nota si è che a fianco di campi di segale e di avena infestati dalla ruggine si trovavano campi di frumento immuni, anzi in alcuni luoghi vedevansi appezzamenti di uno stesso campo a perfetto contatto coltivati gli uni a frumento gli altri a segale, ove nelle parti confinanti i due cereali erano cresciuti mescolati fra loro per irregolarità di seminagione, e ove tutte le piante della segale erano attaccate dalla *puccinia*, mentre quelle del frumento ne erano perfettamente immuni. Nè a spiegare questa differenza potevasi pensare a maggior vigore di vegetazione del frumento, che lo rendesse più difficilmente attaccabile dal parassita, perchè anzi il frumento si trovava in condizioni poco floride giacchè come sarà detto più avanti, quasi dappertutto era attaccato dalla *Septoria Tritici* Desm.

Questi fatti abbastanza notevoli vengono, sembra a noi, in appoggio della idea recentemente comunicata dall'Eriksson, di una specializzazione ed adattazione di diverse forme della stessa specie di *Puccinia* ai diversi vegetali in cui vivono. Secondo l'Eriksson, la vecchia specie *Puccinia graminis* Pers. devesi scindere in due specie morfologicamente distinte, la *P. graminis* propriamente detta e la *P. Phlei pratensis* Er. et Heu. La prima di queste alla sua volta comprende diverse *forme specializzate*, che potrebbonsi forse chiamare *specie biologiche*, perfettamente identiche tra loro pei caratteri morfologici, ma distinte perchè adattate a vivere esclusivamente:

la forma *Secalis* sulla segale, sull'orzo, e su alcune graminacee selvatiche;

la forma *Avenae* sull'avena, e su alcune graminacee selvatiche;

la forma *Tritici* sul frumento;
la forma *Agrostis* sull'*Agrostis* sp.;
la forma *Poae* sulle diverse *Poa*.

E altrettanto sarebbe per la vecchia specie *Puccinia Rubigo-vera* D. C., la quale comprenderebbe diverse forme *specializzate* o *biologiche*. Se questo è vero, i fatti da noi in quest'anno osservati trovano una plausibile spiegazione poichè vorrebbe dire che mentre l'anno scorso si sono sviluppate le due forme speciali del frumento e della segale, in questo la forma del frumento non ha potuto pigliar piede.

Quali possono essere le cause del mancato sviluppo della Puccinia del frumento? Forse l'anticipata seminagione? Forse l'inverno più favorevole alla vegetazione del frumento che a quella della segale e dell'avena? O, meglio, scelta di semente immune? Noi non potremmo dirlo. È bene ricordare però, per norma degli agricoltori, che secondo l'Eriksson la propagazione della ruggine da un campo all'altro è meno temibile di quanto si potrebbe credere, e che di solito le infezioni dall'esterno sono poco frequenti. La malattia sarebbe per lo più causata da infezione interna, esistente cioè nei semi stessi, e le condizioni esterne non farebbero che favorirne lo sviluppo. Si deduce da ciò l'importanza, da noi messa in rilievo anche l'anno scorso, della grande cura che si deve avere nella scelta della semente, togliendola dalle spighe perfettamente immuni, e della grande importanza che si deve annettere alla produzione di varietà resistenti a tale parassita.

Ophiobolus graminis Sacc. — Culmi di frumento attaccati da questo parassita ci furono mandati in due riprese dalla cattedra ambulante di Parma.

Carbone [*Ustilago segetum* (Bull.) Dittm]. — Su frumento a Broni e Cava Carbonara, e su avena a Robecco Pavese.

Septoria graminum Desm. — Su foglie di frumento a Piacenza (Cattedra ambulante d'agricoltura), a Parma (idem), a Cava Carbonara, a Voghera (direttore della Scuola d'agricoltura), a Buttrio di Udine (G. Tomasoni).

Septoria Tritici Desm. — Quest'anno ha attaccato le foglie di frumento con non piccolo danno in quasi tutti i campi dei comuni vicini a Pavia: Cava Manara, S. Leonardo, Albaredo Arnaboldi, Belgioioso, ecc. Ce ne pervennero esemplari pure da Montubeccaria (Montemartini) e da Milano (G. Marchese).

Septoria glumarum Pass. — Sopra spighe di frumento a Buttrio di Udine (G. Tomasoni).

Phoma lophiostomoides Sacc. — Sopra fusto di frumento a Trovamala vicino a Pavia.

Sclerozio indeterminato. — Idem.

Fusarium roseum Link. — Formava pustole abbastanza grosse sui rachidi e sulle glume in spighe di frumento pervenuteci da Buttrio di Udine (G. Tomasoni).

Intristimento del frumento. — In diverse località, specialmente di primavera, quest'anno il frumento ebbe a subire danni non lievi per il ristagno delle acque in seguito alle continue pioggie. Campioni di frumento intristito per tali cause ci pervennero dal Friuli (Associazione agraria friulana), da Parma (prof. Bizzozzero, direttore della Cattedra ambulante d'agricoltura), da Piacenza (Cattedra ambulante d'agricoltura), da Pesaro (A. Grilli, direttore di quella R. Scuola pratica d'agricoltura), da Buttrio di Udine (G. Tomasoni); e abbiamo avuto occasione di raccoglierne noi pure nella nostra provincia a Albaredo Arnaboldi ed in molti altri comuni della valle del Po. Benchè in parecchi di questi campioni si osservassero dei leggeri attacchi d'insetti, di ruggine, di *Septoria*, o di altri micromiceti, non si poteva esitare nell'attribuire l'intristimento principalmente alle condizioni sfavorevoli di vegetazione in cui si trovavano le piante.

Anguillule. — Sopra culmi di frumento (alla base delle spighe) a Pesaro (R. Scuola pratica di Agricoltura).

Malattie delle piante da frutto.

Pseudocommis Vitis Debray. e *Cercospora cerasella* Sacc. — Da Meaux (Francia) il sig. P. Dumée ci ha inviato delle foglie di ciliegio che, oltre alle macchie caratteristiche ed alle fruttificazioni della *Cercospora cerasella* Sacc., portavano delle chiazze rossastre che lo speditore scriveva essere prodotte dallo *Pseudocommis Vitis* Debray. Secondo recenti studi del Roze (Veggasi *Bull. d. l. Soc. Myc. de France*, 1897) infatti, questo mixomicete oltre che sulla vite può venire su molte piante, producendo alterazioni analoghe a quelle della nota *brunissure* della vite.

Nelle foglie mandateci rinvenimmo noi pure, dopo trattamento con acqua di Javelle, delle masse che ricordano la struttura dei plasmodii, ma ci riserbiamo di fare studi più accurati in proposito se altro materiale ci verrà inviato.

Tubercolosi dell'olivo [*Bacillus Oleae* (Arcangeli) Trevis.]. — Su ramoscelli d'olivo mandati da Brindisi (cav. Montagna) e dalla villa Maresi in Tremezzina, sul lago di Como (G. Bianchi).

Bolla del Pesco [*Exoascus deformans* (Berk.) Fuck.]. — Ce ne vennero mandati campioni da diversi orti di Pavia, da Montubeccaria

(Montemartini), da Canneto Pavese (G. Zucchini), da Albaredo Arnaboldi (Morelli) e da Como.

Bolla del Mandorlo [*Exoascus deformans* (Berk.) Fuck.]. — Da Milano *(Corriere del Villaggio)*.

Ruggine dell'Olivo (*Cycloconium oleaginum* Cast.). — Si rinvenne sopra foglie di olivo mandate in più riprese da Brindisi (cav. Montagna) e da Milano (G. Marchese).

Fumaggine dell'Olivo (*Antennaria Elaeophila* Mont.). — Da Brindisi (cav. Montagna) e da Chieti, ove, a quanto ne scrisse il direttore di quella Scuola pratica di agricoltura, si è estesa in modo minaccioso.

Ramularia Tulasnei Sacc. — Sopra foglie di fragole *Ananas*, in orti di Pavia.

Clasterosporium amygdalearum (Pass.) Sacc. — Sopra foglie di ciliegio, a Piacenza (F. Zago, direttore della Cattedra ambulante di agricoltura) e su foglie di ciliegio, di mandorlo e di pruno a Canneto Pavese (G. Zucchini), ove ha distrutto quasi tutte le foglie di diverse piante di un frutteto.

Helminthosporium carpophilum Lév. — Alcune piante di peschi in un frutteto del signor Zucchini a Canneto Pavese, dopo avere perso tutte le foglie, mostrarono sui rami molto giovani delle cicatrici più o meno grosse, simili a quelle prodotte dalla gommosi, e delle macchiette nerastre più piccole, in corrispondenza alle quali l'epidermide qua e là si mostrava screpolata, prodotte da un ifomicete che, e per i suoi caratteri e per le alterazioni causate, si potè identificare coll'*Helminthosporium carpophilum* Lév., che finora si era rinvenuto solo sui frutti. Se la morte dei rami fosse dovuta più alla gommosi che a questo ifomicete, non è facile decidere, certo è che le chiazze nerastre su cui esso si sviluppa e gli ammortizzamenti locali che loro corrispondono sono ad esso dovuti, onde non si può mettere in dubbio che riesca esso pure dannoso.

Cercospora cerasella Sacc. — Su foglie di ciliegio, a Montubeccaria.

Fusicladium Cerasi (Rabenh.) Sacc. — Sopra foglie di ciliegio, a Parma (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Fusicladium dendriticum (Wall.) Fuck. — A Piacenza (Cattedra ambulante di agricoltura), sopra foglie di melo, che però erano languenti per altre cause.

Fusicladium pirinum (Lib.) Fuck. — Sui peri, a Casteggio (ingegnere Vandoni).

Cladosporium herbarum (Pers.) Linck. — Sopra mallo di mandorli, a Brindisi (cav. Montagna).

Phoma sp. — Sopra frutti di olivo a Brindisi (cav. Montagna).

Septoria limonum Pass. — In frutti di limone, da Milano *(Corriere del Villaggio)*.

Septoria piricola Desm. — Su foglie di pero a Monteleone (conte Bolognini) e a Brindisi (cav. Montagna).

Phyllostica prunicola (Opiz. ?) Sacc. — Su Albicocchi in orti di Pavia.

Cocciniglie. — Sull'olivo a Castelbuono di Sicilia (dott. Minà Palumbo).

Schizoneura lanigera. — Ha deformato quasi tutti i rami di molti meli a Canneto Pavese (G. Zucchini) e Monteleone (conte Bolognini).

Fitoptosi del pero. — In orti di Pavia.

Anthonomus Piri Koll. — Ha arrecato gravi danni a piante di peri in un frutteto di Buttrio di Udine (G. Tomasoni).

Heterodera radicicola. — Sopra radici di noccinolo, ad Avellino. Dobbiamo alla gentilezza del presidente di quel Comizio agrario, l'invio di parecchie radici di queste piante attaccate dalle anguillule, che da parecchi anni infestano quei corileti.

Insetti indeterminati. — In foglie di noccinolo, a Vallerona presso Roma (prof. Chiricozzi).

Gelo. — Su rami di fico mandati da Zinasco (Rovida A).

Malattie degli ortaggi.

Peronospora delle patate. [*Phytophtora infestans* (Mont.) De Bary]. — Come era da aspettarsi con un tempo piovoso e caldo così prolungato, anche le patate ebbero a soffrire non poco degli attacchi della peronospora. Ne furono moltissimo danneggiate delle piantagioni intiere a Genzone, Casteggio, San Leonardo, ed in altri comuni della provincia. Ce ne pervennero anche campioni da Milano *(Corriere del Villaggio)*.

Bremia Lactucae Regel. — Ha danneggiato una coltivazione di carciofi, ad Albaredo Arnaboldi presso Pavia (Morelli).

Cystopus candidus (Pers.) Lév. — Sopra foglie di cavoli in orti di Pavia.

Uromyces Fabae (Pers.) De Bary. — Su fusti di Fave a Udine (Associazione agraria Friulana) e sopra foglie pure di fave a Brindisi (cav. Montagna), a San Quirico d'Orcia (E. Paci), a Genzone presso Pavia ed a Portalbera.

Colletotricum Lindemuthianum (Sacc. et Magnus) Br. et Cav. — Sopra giovani steli di faginoli in orti di Pavia.

Cercospora zonata Wint. — Diversi campioni di foglie di fave attaccati da questo ifomicete ci vennero inviati dal signor F. Zago, direttore della cattedra ambulante di agricoltura di Piacenza, e dal signor E. Paci dai comuni di San Quirico d'Orcia e Montalcino.

Oidium erysiphoides Fries. — Sopra piselli, a Canneto Pavese e a Cicognola.

Ramularia Cynarae Sacc. — Su foglie di carciofo, a Brindisi (cav. Montagna).

Cladosporium herbarum (Pers.) Linck. — Sopra baccelli di fava (Idem).

Macrosporium sp. — Su baccelli di fava, a Udine (Assoc. agraria Friulana).

Septoria Petroselini Desm. — Su prezzemolo, in orti di Tremezzina sul lago di Como (G. Bianchi).

Ascochyta Pisi Lib. — Su baccelli di piselli venduti sulla piazza di Pavia.

Sclerotinia Fuckeliana De Bary. — Sopra ravettone, a Brembio di Milano (E. Formenti).

Malattie delle piante da foraggio.

Pseudopeziza Trifolii (Bern.) Fuck. — In trifogliai vicino ad Albaredo Arnaboldi (Pavia).

Idem. — Sopra erba medica, a Cava Manara.

Epichloe typhina (Pers.) Tul. — Su *Poa trivialis*, in orti di Pavia.

Septoria Bromi Sacc. — Sopra foglie di *Bromus* sp , a S. Leonardo.

Cuscuta. — In diversi trifogliai lungo la strada provinciale di Casteggio.

Intristimento del trifoglio, in seguito a soverchia umidità del suolo, a Piacenza (F. Zago).

Malattie delle piante ornamentali.

Phragmidium subcorticium (Schrank.) Wint. — Sopra foglie di rosa a Brindisi (cav. Montagna) e a Casteggio (ing. Vandoni).

Puccinia malvacearum Mont. — Su foglie e fusti di Altee coltivate in giardini di Pavia (Farneti, Griziotti, Collegio Ghislieri) e da Casteggio (ing. Vandoni).

Puccinia Violae (Schum.) D. C. — Su foglie di viole coltivate in giardini della città (avv. Griziotti).

Uromyces caryophyllinus (Schranck.) Schröt. e *Ascochyta Dianthi* (A. S.) Berck. — Foglie di garofani attaccate contemporaneamente da questi due micromiceti, furono inviate due volte da Genova dal signor Teppati L., direttore di quella scuola magistrale. Un' intiera piantagione di garofani ne era stata gravemente danneggiata.

Erysiphe communis (Wallhr) Fr. — Sopra *Delphinium* coltivati nell'Orto botanico a Pavia.

Cercospora neriella Sacc. — Sopra foglie di leandri a Pavia.

Clasterosporium sp. — Su foglie di *Pelargonium macranthum* nei R. giardini di Monza (A. Scalarandi).

Ramularia Primulae Thüm. — Su foglie di primule, in giardini di Pavia (Del Maino).

Phyllosticta Hederae Sacc. et Roum. — Sopra foglie di edera alla villa della Tremezzina sul lago di Como (G. Bianchi) e a Roma.

Phyllosticta Cyclaminis Brun. — Su ciclamini, a Brindisi (cavaliere Montagna).

Phyllosticta Magnoliae Sacc. — Su foglie di magnolia, a Verona (Assoc. agraria dell'Alto Veronese).

Dendrophoma Convallariae Cav. — Sopra convallaria, in giardini di Pavia.

Septoria Chrysanthemi Cav. — Sopra foglie di crisantemi coltivati nei R. giardini di Monza (A. Scalarandis).

Septoria curvata (Tab. et Br.) Sacc. — Sopra foglie di *Robinia*, a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Coniothyrium concentricum (Desm.) Sacc. — Sopra foglie di Yucca nell'Orto botanico ed in diversi giardini di Pavia (R. Farneti, avvocato Griziotti).

Coniothyrium concentricum v. Agaves. — Su *Agave americana*, villa della Tremezzina (G. Bianchi).

Vermicularia trichella Fr. — Sull'edera, villa della Tremezzina al lago di Como (G. Bianchi).

Diplodia Passeriniana Thüm. — Sopra *Chamaerops*, id.

Marsonia Rosae (Bon.) Br. et Cav. — Su foglie di rosa, in giardini di Pavia.

Insetti indeterminati. — Sopra teneri getti di garofani coltivati nei giardini reali di Monza (A. Scalarandi) e sopra foglie di *Myrtus*, a Caserta.

Coccidi. — Su foglie di leandri, a Stradella ed a Pavia (C. Bonifacio).

Malattie delle piante forestali.

Coleosporium Senecionis (Pers.) Fr. — La forma picnidica di questa uredinea ha attaccato fin dal gennaio parecchie piante di pino marittimo, negli imboschimenti di Vado presso Savona. Diversi campioni di foglie ammalate ci vennero mandate dal dott. Rossi, ispettore forestale a Genova.

Fumaggine e *seccume.* — In foglie di *Rhamnus*, a Brindisi (cavaliere Montagna).

Cercospora molleriana Wint. — Sopra foglie di *Arbutus Unedo* (id.).

Coniothecium phyllophilum Desm. — Su foglie di quercia, sul Monte Cesarino presso Casteggio.

Leptothyrium macrothecium Fuck. — Sopra foglie di *Quercus Ilex*, ville della Tremezzina sul lago di Como (G. Bianchi).

Coryneum microstictum B. et Br. *β laurinum*. — Sopra foglie di corbezzolo, a Brindisi (cav. Montagna).

Erinosi. — Su foglie di frassino, a Castelbuono di Sicilia (dottore Minà Palumbo).

Melata. — Id. id.

Malattie delle piante industriali.

Exoascus purpurescens (Robnis.) Sacc. — Sopra foglie di sommacco, a Castelbuono di Sicilia (dott. Minà Palumbo).

Septogloeum Mori (Lév.) Br. et Cav. — Sopra foglie di gelsi tenuti a siepe, a Belgioioso, a Casteggio e ad Albaredo Arnaboldi.

Avvizzimento dei germogli di gelso. — Questa strana malattia del gelso, sulla quale il nostro Laboratorio ebbe già a richiamare l'attenzione degli agricoltori, fin dal 1892 e più tardi ancora nel 1894, in questo anno si è sviluppata con forte intensità in moltissime località della provincia arrecando danni rilevanti. Essa si manifesta sempre coll'accartocciamento delle foglie dei giovani germogli e coll'avvizzimento di questi, che secchi rimangono attaccati al ramo che li ha prodotti, sotto ai quali trovansi centri speciali di necrotizzazione dei tessuti. Non abbiamo potuto rinvenire nemmeno in questo anno, parassiti vegetali o animali, onde ci confermammo sempre più nell'idea, già altra volta espressa, che la malattia sia l'effetto di speciali e sfavorevoli condizioni climatologiche. Essa infierisce con maggiore intensità sui gelsi tenuti bassi ad uso siepe. Ne ebbimo esemplari dai comuni di Belgioioso, Miradolo, Corteolona, Monteleone, San Leonardo, Albaredo Arnaboldi e Pavia.

Necrosi del gelso. — Su rametti di gelso inviatici da Udine dal sig. prof. Bonomi, preside di quel R. Istituto tecnico.

Intristimento della canapa. — Da Selva Malvezzi, presso Bologna, ci furono mandate, a mezzo dell'*Italia Agricola*, piantine di canapa che mostravano una fioritura precoce e che rimanevano intristite, forse in seguito a condizioni avverse di vegetazione.

Malattie di piante diverse.

Cystopus candidus (Pers.) Lèv. — Su foglie e fusti di *Capsella bursa-pastoris*, nell' Orto botanico di Pavia.

Ustilago hypodites (Schlencht.) Fr. — Sopra *Phragmites communis*, a San Pietro in Verzuolo presso Pavia.

Puccinia malvacearum Mont. — Su foglie di malva, a Montubeccaria (Fiocchi) e in orti di Pavia.

Puccinia liliacearum Duby. — Su foglie di *Ornithogalum*, a Montubeccaria.

Gymnosporangium clavariaeforme (Jacq.) Rees. — Su frutti di *Crataegus Oxyacantha*, a Casteggio, Broni, Albaredo Arnaboldi e Montubeccaria.

Melampsora elioscopiae (Pers.) Cast. — Sopra *Euphorbia helioscopia*, in vigneti a Broni.

Oidium leucoconium Desm. — Su foglie di *Crataegus Oxyacantha*, ad Albaredo Arnaboldi.

Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh. — Su foglie di lauro, a Brindisi (cav. Montagna).

Helminthosporium Lunariae Pollacci. — Su foglie di *Lunaria*, a Tremezzo sul lago di Como (G. Bianchi).

Ramularia pratensis Sacc. — Su foglie di *Rumex*, a Belgioioso.

Ramularia sp. — Su foglie di *Anchusa officinalis*, a San Leonardo presso Pavia.

Phoma anthracina Speg. — Su fusto di *Erythrina*, Orto botanico di Pavia.

Phoma hippoglossi (Mont.) Sacc. — Sopra *Ruscus aculeatus*, al Monte Cesarino sopra Casteggio.

Septoria Dictami Fuck. — Su foglie di *Dictamus*, a Casteggio.

Septoria Ficariae Desm. — Su foglie di *Ranunculus ficaria*, a Montubeccaria.

Gloeosporium crocatum Sacc. — Sopra *Euphorbia* sp., nelle serre dell'Orto botanico.

Phyllosiphon Arisari Kühn. (alga parassita) — Sopra *Arum* sp., da Brindisi (cavaliere Montagna).

Hyponomeuta padella L. (lepidottero) — Su biancospino, a Monteleone (conte Bolognini).

Fasciazione. — In *Spartium junceum*, a Pavia (prof. De Carlini).

Ricerche ed informazioni varie.

Esame di una farina di frumento in cui si sospettava granoturco.

Esame di un campione di trifoglio guasto, inviato dall'Associazione agraria Friulana (Udine).

Determinazione di un centinaio di fanerogame, di 15 muschi e di licheni mandati dal prof. Arzani, direttore del Collegio-convitto di Moncalvo (Piemonte).

Informazioni sull'uso di alcuni insetticidi contro la *Cochylis*, al signor Locatelli di Stradella, ed altri.

Esame di un campione di bozzoli infetti ed arrossati dal *Micrococcus prodigiosus*, mandati dall'avv. G. Carretto, pretore a Cavour. Venne consigliato la distruzione dei bozzoli infetti e la disinfezione dei locali dove erano conservati.

Rassegna crittogamica pei mesi di luglio, agosto, settembre ottobre, novembre 1898. (Relazione del Direttore del R. Laboratorio di botanica crittogamica di Pavia, prof. Giovanni Briosi al Ministero di Agricoltura.)

Malattie della vite.

Peronospora [Plasmopora viticola (Berck. et Curt.) Berlese e De Toni]. — I forti attacchi di peronospora che si ebbero nella primavera (veggasi la *rassegna* precedente) continuarono per tutta l'estate e con maggiore intensità, favoriti da frequenti pioggie. In certe regioni fu tale lo sviluppo del male, specialmente sui grappoli (*negrone, allessamento dei peduncoli, peronospora larvata*), che i viticultori affermavano di non aver mai visto qualcosa di simile e sospettarono di una malattia nuova. Infatti da enti morali e da privati fu ripetutamente richiamata l'attenzione del nostro Laboratorio sullo straordinario intristire delle viti; e sulle cause di tale fenomeno ne richiedevano da Griante sul lago di Como (G. Bianchi), da diverse località della Valtellina (Comizio agrario e L. Piccioli), da Macerata (R. scuola pratica d'agricoltura), da Brindisi (cav. Montagna), da Chiavenna (M. Gai), da Lenno in provincia di Como (prof. Alpe) e da Cremona (avv. Guarneri). Fatti analoghi si osservarono nei dintorni di Firenze, ed a Sordevole, a Graglia, a Muzzano, a Biella, ad Occhieppo, ecc.

In diverse di queste località il raccolto rimase quasi dimezzato ed in alcune anzi pressochè distrutto.

Pur troppo una parte dei danni devesi attribuire ad imperizia od a mancanza di avvedutezza nei viticoltori. In qualche luogo infatti si crede di potere, nei momenti nei quali la mano d'opera è scarsa e costosa, lesinare colle irrorazioni o dare la preferenza ad altri lavori che falsamente ritengonsi più urgenti, non riflettendo che talvolta (quando le condizioni esterne si fanno favorevoli allo sviluppo del parassita)

basta ritardare di sole 24 o 48 ore l'applicazione dei rimedii per avere invaso dalla peronospora l'intero vigneto. Anche nel modo di preparare la poltiglia bordolese non si usano sempre le precauzioni necessarie: si aggiunge la calce alla soluzione del solfato di rame spesso ad occhio, e sovente in troppo forte quantità, superiore persino a quella del sale di rame, così l'efficacia del rimedio viene in tutto od in gran parte neutralizzata.

La nostra provincia ebbe pure danni non lievi, quantunque in proporzione minore di quanto venne lamentato in altri luoghi, e ciò in grazia dell'essere qua le buone pratiche largamente diffuse.

Ci inviarono campioni di foglie e grappoli d'uva peronosporati da diversi orti di Pavia (Silvano e P. Astori), e altresì da Monteleone (conte Bolognini), da Casteggio (ing. Vandoni), da Montubeccaria, ecc.

Antracnosi (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.). — Da Messina il signor A. Famia inviò tre tralci ricoperti da larghe pustole cancrenose che li avevano quasi completamente deformati, onde il raccolto era pressochè perduto. Foglie, tralci e grappoli di viti colpiti dallo stesso male furono mandati da Monteleone (conte Bolognini), da Casteggio (C. Valsecchi), da Groppello Cairoli (G. Calvi), e da Cuneo (prof. Forti, direttore dell'ufficio agrario). In quest'ultima località le viti attaccate dal *Gloeosporium* erano anche sofferentissime per *Malnero*.

Si consigliarono, come si è sempre usato, le solforazioni con solfo misto a calce e per l'inverno abbondante potatura e le pennellature dei tralci con soluzioni sature di solfato di ferro.

Crittogama (*Oidium Tuckeri* Berk.). — Ce ne vennero mandati campioni da Milano (G. Marchese), e fu da noi riscontrata in diverse località della provincia: Monteleone, Miradolo, Montubeccaria, Stradella, Canneto, ecc. Si ha torto, ripetiamolo ancora una volta, di trascurare le solforazioni, perchè erroneamente si crede che i trattamenti coi sali di rame siano efficaci contro la crittogama.

Aureobasidium vitis Vialà et Boyer. — Riscontrammo questo micromicete su grappoli d'uva provenienti da Sondrio (Comizio agrario), i quali erano fortemente attaccati anche dalla peronospora. Questo fatto appoggierebbe l'opinione che l'*Aureobasidium* non sia un vero parassita, ma si sviluppi solo sopra organi già sofferenti per altre cause.

Cladosporium Roesleri Cattaneo. — Sopra foglie di vite, a Montubeccaria.

Macrophoma reniformis (Vialà et Ravaz.) Cavara. — Su acini d'uva a Montubeccaria (Montemartini).

Tignuola. — Si ebbe nel corrente anno un ulteriore progresso nella diffusione di questo microlepidottero inquantochè si manifestò con grave

intensità anche in luoghi nei quali sino ad ora non aveva fatto che danni relativamente lievi. Così per esempio sui colli Oltrepadani si verificò in quest'anno una grave invasione non solo a Canneto, Castana, Broni e Stradella, ma altresì a Montubeccaria, a Rovescala, a Casteggio, ecc. Noi ebbimo occasione di osservare dei vigneti nei quali più di tre quarti del raccolto andò perduto e nei quali trovavansi grappoli con 10, 15 e fin 20 larve dei temuti insetti. Si comprende quindi come il problema della difesa dell'uva dalla tignuola oggidì rappresenti, almeno per molte plaghe viticole, una questione di primo ordine e come siano da lodarsi gli sforzi e gli studii che da parecchi si fanno per riuscirvi.

Il signor cav. Ambroso d'Asti ha messo in commercio un insetticida da lui chiamato *insetticida universale*, che si vuole più efficace, contro la tignuola dell'uva, di quelli fin ora in uso, poichè secondo l'inventore presenterebbe il vantaggio di sciogliere l'involucro sericeo nel quale si avvolgono i bruchi. E' una pasta uso sapone, che si scioglie al 15 per mille in acqua e si applica sulle parti ammalate delle piante con pompe irroratrici a getto intermittente. Noi provammo l'insetticida Ambroso contro la tignuola dell'uva nel nostro orto botanico e in vigneti di altre località. Associammo anche a queste sperienze parecchi viticoltori cui il nostro istituto somministrò l'insetticida e le pompe per applicarlo, iniziando noi stessi in alcuni luoghi gli esperimenti e lasciando le opportune istruzioni per continuarli.

Ora, che tale sostanza sia un potente insetticida e uccida parecchie specie d'insetti, non vi è alcun dubbio. Il problema però sta sempre nella sua applicazione, poichè non è facile nella pratica in grande portare il rimedio in contatto di un parassita che si nasconde entro i racimoli dei grappoli, si avvolge in ragnatele e si annida entro gli acini stessi dell'uva. Che il rimedio Ambroso bagni e distrugga le ragnatele, se dato in abbondanza, è vero, come è certo che uccide la maggior parte delle larve della tignuola quando le possa bagnare, ma che in pratica siasi mostrato sempre e sicuramente efficace noi non possiamo ancora affermarlo, inquantochè i resultati ottenuti dai diversi sperimentatori non sono concordi. Vero si è che tali sperienze furono per necessità di cose (il materiale non si potè avere prima) incominciate a stagione avanzata e non prima della fioritura, come consiglia il signor Ambroso; quindi per avere un giudizio più sicuro bisognerà ripetere gli esperimenti nel venturo anno. Noi lo abbiamo tentato anche contro il *Cotonello* (*Schizoneura lanigera*) delle Pomacee, contro la *Processionaria* (*Hyponomeuta padella*) del Bianco spino, le cavolaie (*Pieris sp.*) dei Cavoli, i gorgoglioni del Pesco e delle Rose (*Aphis sp.*). I

bruchi e i pidocchi morivano quasi tutti, ma dopo breve tempo si riproducevano, forse per virtù delle nova o di qualche individuo sfuggito all'azione del rimedio. Evidentemente i trattamenti andrebbero ripetuti a brevi intervalli per assicurarsi una completa distruzione dei parassiti, ma il costo del rimedio non è così tenue da permettere di largheggiare colle aspersioni.

L'attenzione del nostro Laboratorio fu richiamata altresì sopra un liquido speciale di composizione non peranco conosciuta, col quale il signor Giuseppe Mazza, proprietario di Stradella, riesciva a distruggere le larve annidate negli acini e dentro i grappoli quasi maturi.

Il liquido adoperato dal signor Mazza viene applicato ai grappoli con pompette a pressione, fatte costruire appositamente. Esso è di natura oleoso, aderisce e s'attacca bene agli acini, penetrando negli interstizii dei grappoli fino alle parti più interne. Dieci minuti dopo che i grappoli ne sono stati irrorati si vedono le larve dell'insetto già annidate negli acini, affacciarsi alla loro superficie esterna, come se l'atmosfera interna del grappolo fosse divenuta ad esse irrespirabile. I bacolini si agitano per breve tempo nel liquido, indi muoiono.

E' indubitato dunque che l'insetticida del signor Mazza, a differenza di molti altri, può raggiungere le larve anche quando sono nascoste nell'interno degli acini, costringendole ad uscirne e uccidendole fuori, così che si può facilmente controllarne l'azione. Non danneggia l'uva, anzi per la sua natura oleosa difende anche gli acini bucati dall'insetto, i quali senza seccare riescono a maturare. Che tale rimedio non abbia influenza sulla qualità del vino che dalle uve così trattate si ottiene, noi non potremmo dire; il signor Mazza assicura che nell'anno scorso il vino così ottenuto non presentava alcun difetto e che egli lo bevette senza avvertire alcun disturbo.

A mente nostra, il rimedio presenta però due gravi inconvenienti: il primo di essere molto costoso, inquantochè dai calcoli fatti dal signor Mazza stesso il trattamento importa la spesa di circa lire 2 per ogni quintale d'uva; il secondo di lasciare i grappoli cogli acini imbrattati, lustri e lucenti, perchè l'olio col quale sono aspersi permane sino a maturazione e dà loro un aspetto poco gradevole.

Il primo inconveniente potrebbe essere in parte attenuato perfezionando le pompette, sì da rendere più facile e più breve il lavoro degli operai irroratori, e altresì per il minor costo della miscela stessa quando venisse preparata in grande quantità.

Per rispetto però al secondo guaio, nulla si può dire, inquantochè non si conosce ancora la composizione ed il modo di preparazione del rimedio Mazza.

Un mezzo di caccia alle farfalle semplice e spiccio, che noi però non abbiamo avuto occasione di verificare direttamente, fu adottato a Broni dal signor Alessandro Bonelli, segretario di quel comune. Egli impiegò, per accalappiare le farfalle, recipienti speciali contenenti aceto, mezzo già usato con successo dal dottor Angeli a Cesena. A quanto ci venne assicurato, il vigneto del signor Bonelli era quest'anno immune dalla tignuola; però, data la piccolezza della vigna nella quale questo sperimento venne fatto, nulla si può affermare con sicurezza, poichè anche cause fortuite potrebbero avere influito a tenere lontano le tignuole. È noto infatti che non tutti i vigneti di una collina vengono uniformemente invasi e che sulla diffusione di questi microlepidotteri hanno influenza non solo le diverse varietà di vitigni, ma altresì il grado di umidità, la natura del terreno, la sua esposizione, ecc., fattori tutti che possono variare anche entro una plaga relativamente poco estesa.

Questo malanno della tignuola tormenta non solo i viticoltori della nostra regione, ma quando più, quando meno, si manifesta in tutte le plaghe vitifere, tanto in Italia che fuori, e anche in Germania, da quel Ministero d'agricoltura, si è bandito un concorso internazionale, con un premio di 3000 e più lire, per trovare un rimedio praticamente *semplice* ed *efficace* contro tanto danno.

Fitoptosi (*Phytoptus Vitis* Dujard.). — Su foglie di vite, da Groppello Cairoli (G. Calvi) e da Monteleone (conte Bolognini).

Marciume. — In grappoli d'uva provenienti da Brindisi (C. Montagna).

Scottatura. — Grappoli provenienti da Cuneo (prof. Forti dell'ufficio agrario provinciale) e da Buttrio di Udine (G. Tomasoni).

Fersa. — In foglie di vite mandateci da Cuneo (ufficio agrario provinciale) e da Udine (geometra Grassi). Le foglie provenienti da quest'ultima località presentavano alterazioni analoghe a quelle descritte per la *Maladie pectique* dal Sauvageau.

Suberosi dei grappoli. — Da Parma (M. Samoggia, della cattedra ambulante d'agricoltura).

Arrossamento delle foglie. — Campioni da Piacenza (prof. Zago, direttore della cattedra ambulante d'agricoltura).

Colatura. — In grappoli provenienti da Milano (signor Marchese, del *Corriere del Villaggio*).

Albinismo dell'uva. — Da Romagnano Sesia il prof. Deâlessi, direttore della cattedra ambulante d'agricoltura della provincia di Novara, ne inviava nello scorso agosto un grappolo d'uva di singolare aspetto inquantochè presentava alcuni acini completamente bianchi ed altri in parte bianchi e in parte verdi, colle parti diversamente colo-

rate separate da una linee di demarcazione ben netta. La struttura degli acini, in tutto od in parte bianchi, era perfettamente normale, solo le loro cellule mancavano di clorofilla. Trattavasi quindi di un fenomeno teratologico, a quanto sappiamo non ancora constatato nell'uva, ma che però trova riscontro in fenomeni simili di albinismo di già osservati in frutti di altre specie di piante.

Seccume. — In grappoli mandatici dalla stazione bacologica di Padova.

Bruciature prodotte dal solfato di rame. — Su foglie di vite da Cremona (avv. Guarneri).

Malattie dei cereali.

Ruggine del frumento (*Puccinia sp.*). — Culmi e glume di frumento attaccati da questa malattia ci vennero mandati anche nello scorso luglio da Brindisi (cav. Montagna).

Ruggine del granturco (*Puccinia Maydis* Carradori). — Da Castiglione de' Pepoli e da Udine (geom. Grassi).

Macrosporium commune Rabh. — Trovammo questo ifomicete in gran quantità su piante di grano turco provenienti da Udine (geom. Grassi) e sofferenti per altre cause.

Piricularia Oryzae Br. et Cav. — Su piante di Riso che erano state danneggiate dalla grandine in provincia di Ravenna prof. Pasqualini, direttore della Stazione agraria sperimentale di Forlì).

Tilletia levis Kün. — Su chicchi di frumento a Parma (M. Samoggia, della cattedra ambulante d'agricoltura).

Anguillule. — Chicchi di frumento niellato, cioè completamente pieni di anguillule, ci vennero inviati da Caluso (direttore della Scuola pratica di agricoltura). Si consigliò di non rimettere per qualche anno grano nei terreni infetti, di praticare lavorazioni profonde, di impiegare nella semente frumento sano e, ove vi fosse dubbio, di trattare il grano da semente per 24 ore con soluzione fatta di un litro di acido solforico in 150 litri d'acqua.

Malattie delle piante da frutto.

Exoascus deformans (Berck.) Fuck. — Sopra foglie di pesco nei dintorni di Tremezzo sul lago di Como (G. Bianchi).

Puccinia Cerasi (Ber.) Cast. — Su foglie di Ciliegio a Montubeccaria (Montemartini).

Puccinia Prani spinosae Pers. — Su foglie di Prugno id. id.

Phragmidium violaceum (Schulz.) Wint. — Su foglie di Rovo, da Castiglione de' Pepoli.

Gymnosporangium Sabinae (Dichs.) Wirk. (forma spermogonica). — Sopra foglie di Pero, a Graglia e Sordevole (Biella).

Oidium erysiphoides Fr. — Su foglie di Albicocco a Monteleone (conte Bolognini), e su foglie di Zucca o Melone alla villa Maresi presso Menaggio (G. Bianchi), ed in orti di Pavia.

Cercospora Bolleana (Thum.) Spegaz. — Sopra foglie di Fico, in orti della città e a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Fusicladium Cerasi (Rabh.) Sacc. — Frutti di Albicocco attaccati da questo ifomicete vennero inviati da Parma (Consorzio agrario cooperativo parmense e cattedra ambulante di agricoltura).

Fusicladium dentriticum (Wall.). Fuck — Sopra foglie e frutti di Pero e di Melo in diversi orti di Pavia e del Biellese.

Fusicladinum pirinum (Lib.) Fuck. — Su frutti di pero a Pavia e a Montubeccaria (Montemartini).

Cycloconium oleaginum Cast. — Sopra foglie di Olivo, a Villa Magna presso Firenze.

Diplodia sp. — Su foglie di Melo a Casteggio (avv. Giulietti).

Macrosporium sarcinula Berk. — Su foglie di Zucca, a Montubeccaria.

Fumaggine. — In foglie d'Olivo, a Brindisi (cav. Montagna).

Phyllosticta prunicula (Opiz.) Sacc.— Su foglie di Ciliegio a Monteleone (conte Bolognini) e su foglie di melo a Graglia.

Phyllosticta pirina Sacc. — Su foglie di Pero, nell'Orto botanico di Pavia e a Montubeccaria.

Phyllosticta mespilina Montemartini. — Nello stesso frutteto della città (avv. Griziotti), in cui l'anno scorso questo nuovo micromicete ha attaccato le foglie dei Nespoli, quest'anno esso si è largamente sviluppato sulle foglie d'Armeniaca.

Phyllosticta persicae Sacc. — Su foglie di Pesco, in orti di Pavia.

Phoma lagenicola Sacc. — In frutti di Anguria, a Brindisi (cav. Montagna).

Macrophoma oleare. (D. C.) Berl et Vogl. — Su foglie di Olivo id. id.

Pyrenochaete Rubi-Idaei Cav. — Su foglie di *Rubus-Idaeus*, a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Ascochyta chlorospora Speg. — Su foglie di Ciliegio e di Melo, a Casteggio (avv. Giulietti).

Septoria piricola Desm. — Ha attaccato le foglie di Pero, a Brindisi (cav. Montagna), a Cuneo, (prof. Forti, direttore dell'ufficio agrario provinciale), a Monteleone (conte Bolognini), a Graglia, a Castiglione de' Pepoli, a Montubeccaria, nei dintorni di Tremezzo sul lago di Como

Pseudopeziza Trifolii (Biv. Bern.) Fuck. — Su Trifoglio (Idem).

Epichloe typina (Pers.) Tull. — Su *Holcus lanatus*, in prati a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Torula sp. — Sopra graminacee, in prati a Brindisi (cav. Montagna).

Polytrincium Trifolii Kunze. — Sopra trifoglio, a Castiglione de' Pepoli.

Cercospora zebrina Pass. — Su Erba Medica, a Cava Manara (Pavia).

Biston graegarius Stgr. — Le larve di questo insetto, la cui determinazione ci venne favorita dalla Stazione di Entomologia Agraria di Firenze, si presentarono in proporzione allarmante in diversi medicai dei dintorni di Pavia (Tacconi) e furono causa di danni piuttosto gravi.

Malattie delle piante ornamentali.

Puccinia Dianthi D. C. — Sopra Garofani coltivati in giardini di Pavia (Farneti).

Puccinia Buxi D. C. — Su foglie di *Buxus sempervirens*, a Tremezzo (G. Bianchi).

Puccinia Malvacearum Ment. — Sopra foglie di Altea, a Brindisi (cav. Montagna).

Phragmidium subcorticium (Schrank) Winter. — Su foglie di Rose mandateci dalla villa Ferretti (avv. Risi).

Oidium leucoconium Desm. — Su foglie di rosa, a Cremona (avvocato Guarneri), a Milano (G. Marchese) *Corriere del villaggio*, a Leano, (G. Pollacci), ed a Tirano (L Piccioli).

Oidium erysiphoides Fr. — Sopra *Delphinium* coltivati in giardini di Pavia.

Heterosporium gracile (Walhr.) Sacc. — In colture di Giaggiolo (Ireos), a Villa Magna, presso Firenze.

Phyllosticta Glycines Thiim. — Su foglie di Glycine, nell'orto botanico di Pavia.

Vermicularia Liliacearum West. — Sopra foglie di *Convallaria japonica*, a Tremezzo (G. Bianchi).

Septoria oleandrina Sacc. — Su foglie di Oleandro, id.

Ascochyta Calycanthi Sacc. — Sopra foglie di *Calycanthus* in giardini dei dintorni di Pavia.

Marsonia Rosae (Bon.) Br. et Cav. — Foglie attaccate da questa Melanconiea furono mandate da Tremezzo (C. B. Traverso), da Sondrio, da Graglia e da Milano (G. Marchese).

Pestalozzia funerea Desm. — Sopra foglie di *Laurus nobilis*, a Tremezzo.

Tetranichus telarius e *Tetran. pilosus.* — Sopra foglie di *Pandanus*, a Pavia (la determinazione ci venne favorita dalla Stazione Entomologica Agr. di Firenze). Contro questo acaro si sono da noi provati diversi rimedi: estratto di tabacco, Piteleina e Rubina senza ottenere buoni risultati. Non si provò l'emulsione di petrolio, in molti casi efficacissima, perchè nociva alle piante delicate e fine, quali quelle che erano infette da tale Tetranichus nelle nostre serre.

Hylotoma pagana Panz. — Ha danneggiato molte piante di Rose alla Villa Feretti (avv. Risi).

Formazioni anormali di sughero. — Dallo stabilimento dei fratelli Ingegnoli, a mezzo del prof. Franceschini, di Milano, ci furono mandate piantine di *Acacia longifolia* in cui i fusti erano tutti coperti da pustolette di sughero, delle quali non si potè determinare la causa. I caratteri della malattia erano perfettamente uguali a quelli descritti e figurati dal Sorauer e da lui pure ascritti alle malattie di causa ignota. A quanto ne scrisse il prof. Franceschini, nello stabilimento Ingegnoli solo le *Acacia longifolia* se ne mostrarono infette ed ebbero molto a soffrire.

Alterazioni dovute ad agenti atmosferici. — In piantine di *Asparagus plumosus* nei Giardini Reali di Monza (A. Scalarandi), ed in foglie di Gerani, a Brindisi (cav. Montagna).

Malattie delle piante forestali.

Rytisma acerinum Tul. — Sopra foglie di Acero, a Bressana Argine.

Dothidella Ulmi (Dur.) Winter. — Su foglie di Olmo, in siepi lungo le strade a Montubeccaria.

Melampsora populina (Jacq.) Lér. — Su foglie di Pioppo, a Castaria (M. Turconi).

Coleosporium Senecionis (Pers.) Fr. *e larve di Lepidotteri Torticini.* — Il signor Binazzi, regio ispettore forestale di Ravenna, ci inviava, in parecchie riprese, dei rami di *Pinus Pinea* le cui corteccie erano completamente invase da larve di Lepidotteri Torticini che non si poterono determinare, e nello stesso tempo ci avvertiva che dette larve si presentavano soltanto nelle piante che nella scorsa primavera erano state fortemente attaccate e danneggiate dal *Coleosporium Senecionis*. Sottoposte all'esame microscopico le parti profonde della corteccia, si trovarono infatti i tessuti invasi da un micelio simile a quello di questa uredinea; però i tessuti ed il micelio stesso erano in uno stato tale di alterazione che impossibile riusciva il riconoscimento sicuro del fungo. Il signor Benazzi, che ebbe occasione nella scorsa primavera di osservare gli or-

gani di riproduzione, per altro ne assicurava trattarsi in realtà dell'uredinea sopra menzionata.

Macrosporium fasciculatum C. — Sopra foglie di *Ilex*, a Napoli.

Phyllosticta Quercus Sacc. — Su foglie di Quercia, a Montubeccaria.

Phyllosticta Aesculicola Sacc. — Su foglie di ippocastani, a Casteggio.

Septoria Aesculi (Lib.) West. — Id., id.

Glocosporium sp. — Sopra a foglie di quercia, a Graglia (Biella).

Glocosporium Populi-albae Desm. — Sopra foglie di Pioppo, a San Giuseppe, presso Pavia (M. Turconi).

Lepthothyrium alneum (Lév.) Sacc. — Sopra foglie di *Alnus*, nei dintorni di Pavia.

Marsonia Populi (Lib.) Sacc. — Sopra foglie di Pioppo a S. Giuseppe.

Galle indeterminate. — Sopra rami di Acero, da Barzanò in Brianza (A. Rigamonti), e su foglie di Pioppo, a Brindisi.

Galle di Chermes abietis L. — Sopra rami di Abeti, da Milano (G. Marchese).

Malattie delle piante industriali.

Melampsora farinosa (Pers.) Schröt. — Su foglie di Salice, a Barigazza (Bologna).

Phyllosticta osteospora Sacc. — Sopra foglie di Gelso ingiallite, a Bressana Argine.

Septoria didyma Fuck. v. *Santonensis* Pass. — Su foglie di Salice, a Gera, sul Lago di Como (G. Panizzera) e alla Madonna di Tirano (L. Piccioli).

Glocosporium Salicis West. — Sopra foglie di Salice a S. Giuseppe (M. Turconi).

Septogloeum Mori (Lév.) Br. et Cav. — Anche in quest'anno, nella prima metà di luglio, questa melanconiea attaccava fortemente le nuove foglie di seconda cacciata dei Gelsi della nostra provincia, e in autunno esse si trovarono quasi completamente invase. Se questa invasione apparentemente non arreca grave danno perchè le foglie della seconda cacciata, qui da noi, o non sono utilizzate o servono solo all'alimentazione del bestiame, riesce indirettamente assai dannoso perchè facilita la vita e la diffusione del parassita e aumenta cosi il pericolo per le foglie primaverili. Ebbimo campioni di foglie di Gelso attaccate dal *Septogloeum*, da Monteleone, Bressana Argine, Casteggio, Riccagioia (avv. Orlandi), Tirano, Sondrio, Chiavenna, Graglia, Firenze, ecc.

Imbrunimento delle foglie di gelso. — Da Udine (Geom. Grassi).

Necrosi del gelso. — Su rami di Gelso di 2 anni, da Udine (professor Bonomi).

Malattie di piante diverse.

Puccinia Malvaccarum Mont. — Su foglie di Malva a Griante sul Lago di Como (G. Bianchi).

Puccinia Dianthi DC. — Sopra foglie di *Gypsophila elegans*, in orti di Pavia.

Puccinia Balsamitae (Strauss.) Rabenh. — Su foglie di *Tanacetum*, a Redavalle.

Uromyces Genistae (Pers.) Juck. — Su *Cytisus Laburnum*, Castiglione de' Pepoli.

Dothidella fallax Sacc. — Sopra foglie di *Andropogon* sp., a Vittorio presso Treviso (prof. Saccardo).

Exoascus Ostryae Massal. — Sopra foglie di *Ostrya*, a Castiglione de' Pepoli.

Erysiphe Umbelliferarum (Lév.) De Bary. — Su foglie di *Eracleum*, a Pavia.

Oidium sp. — Sopra *Talauma Pumila*, nel nostro orto botanico.

Oidium erysiphoides Fr. — Su foglie di *Leonurus sp.*, a Pavia.

Cercospora olivascens Sacc. — Sopra *Aristolochia Clematitis*, a S. Giuseppe (Pavia).

Macrosporium sp. — Su foglie di *Zinnia elegans*, nel nostro orto botanico.

Ramularia Sambucina Sacc. — Sopra foglie di Sambuco, a Chiavenna e Montù Beccaria.

Ramularia Taraxaci Karst. — Su *Taraxacum dens-leonis*, da Meaux in Francia (P. Dumée).

Phyllosticta cruenta (Fr.) Kx. — Sopra foglie di *Polygonatum*, a Griante sul Lago di Como.

Septoria cornicola Desm. — Su foglie di *Cornus sanguinea*, a Bressana Argine, sul Monte S. Martino presso Como (G. B. Traverso) ed a Tremezzo (G. Bianchi).

Glocosporium sp. — Sopra foglie di *Bryonia dioica*, in orti di Pavia.

Pestalozzia funerea Desm. — Su *Araucaria*, nel nostro orto botanico.

Suberosi. — In foglie di *Eucalyptus*, a Firenze (prof. G. Baroni).

Ricerche ed informazioni varie.

Determinazione di semi di *Cicerchia* mescolati a caffè del commercio, mandati dal Comizio Agrario di Fiorenzuola d'Arda.

Determinazione di fanerogame inviate da V. Pavesi e G. Marchese.

Relazione generale sull' operosità della R. Stazione di Botanica Crittogamica di Pavia durante l'anno 1898. Inviata dal direttore Giovanni Briosi al Ministero d'Agricoltura.

Molte furono le malattie di piante sulle quali venne nello scorso anno richiamata l'attenzione della nostra Stazione di Botanica Crittogamica, come si può rilevare dagli elenchi che seguono ricavati dalle *Rassegne speciali* inviate durante l'anno a codesto Ministero, e pubblicate nel *Bollettino di notizie agrarie*.

L'operosità nostra dovette inoltre rivolgersi in modo particolare a studiare alcuni problemi di patologia vegetale che tanto travaglio arrecano ai nostri agricoltori.

Per la straordinaria frequenza delle pioggie, specie di primavera, alcune regioni d'Italia ebbero in quest'anno danni assai forti dalla peronospora della vite, e l'opera del Laboratorio nostro venne anche più degli anni scorsi richiesta dai viticoltori italiani. Si continuarono pure le esperienze per trovare rimedi antiperonosporici più energici e in una più economici della poltiglia bordolese cercando di sostituire al solfato di rame l'acetato.

Altro problema importante del quale ci si dovette occupare fu quello della difesa dell'uva dalla tignuola che ognora più si diffonde e aumenta i suoi danni.

Il minaccioso allargarsi della ruggine dei cereali, la vasta diffusione della fitoftora nei campi di patate e di pomidoro, che tanto danno arrecano a queste coltivazioni, furono altresì oggetto di studio pel nostro Istituto, come pure osservazioni e ricerche si iniziarono intorno alle malattie del gelso note col nome di *avvizzimento dei germogli* e di *seccume o ferza delle foglie* prodotta da un micromicete già in altra occasione illustrato dal nostro Laboratorio.

Oltre a questi lavori a vantaggio dell'agricoltura, la Stazione Crittogamica continuò l'opera sua in ricerche rivolte ad illustrare la flora crittogamica della nostra regione. L'assistente sig. Rodolfo Farneti condusse a termine uno studio sui funghi della provincia di Cremona del quale illustra una prima centuria. Il dott. Montemartini terminò e pubblicò la seconda contribuzione allo studio della ficologia lombarda.

Passando ad altro ordine di indagini, lo stesso dott. Montemartini compì le ricerche, già iniziate nell'anno precedente, sul raccordo tra le radici e il fusto delle piante. Queste ricerche importanti intorno alla

struttura dei vegetali superiori tuttora continuano e si estendono a piante più complicate.

Osservazioni di microchimica vegetale fece il dott. Pollacci sulla diffusione del fosforo nei tessuti delle piante e le pubblicò in una memoria corredata con tavola colorata. Altri studi di fisiologia e di chimica vegetale furono intrapresi dai dott. Montemartini e Pollacci; il primo sta occupandosi dell'influenza della luce sulla riproduzione delle crittogame, il secondo studia l'oscuro fenomeno chimico dell'assimilazione.

Lo scrivente condusse a termine nello scorso anno la pubblicazione di un altro volume, il quinto, degli *Atti dell' Istituto Botanico e del Laboratorio Crittogamico.* Tale volume (380 pagine; 15 tavole e un ritratto) rispecchia l'operosità dell'Istituto durante il biennio 1896-98.

Riassunto delle ricerche fatte durante l'anno, *in servizio di privati e di enti morali.*

Malattie della vite	N. 151
„ di cereali	„ 58
„ di piante da frutto	„ 114
„ di ortaggi	„ 47
„ di piante da foraggio	„ 22
„ di piante ornamentali	„ 58
„ di piante forestali	„ 27
„ di piante industriali	„ 34
„ di piante diverse	„ 40

Ricerche varie.

Determinazione di funghi macroscopici	N. 27
„ di alghe	„ 30
„ di licheni	„ 9
„ di muschi	„ 28
„ di fanerogame	„ 230
„ di semi di fanerogame	„ 1
Esami di farine, di trifoglio e di bozzoli	„ 3
Informazioni sull'uso di insetticidi	„ 3
Totale	N. 882

Pubblicazioni del Direttore e degli Assistenti.

Briosi Giovanni. *Rassegne Crittogamiche dei mesi di aprile e novembre 1898.* Bollettino di notizie agrarie. Roma, 1898.

Briosi Giovanni. *La Stazione di Botanica Crittogamica in Pavia.* Rapporto a S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio per l'esposizione di Torino 1898. Milano, 1898.

Id. *Atti dell' Istituto Botanico della R. Università di Pavia*, Serie II, vol. V, con 15 tavole litografate. Milano, 1898.

Id. *Atlante Botanico*, con 85 tavole colorate. 2.ª ediz. (in collaborazione col sig. Farneti). Milano, 1898.

Farneti Rodolfo. *Atlante botanico.* 2.ª ediz. (in collaborazione col professore Briosi). Milano, 1898.

Montemartini dott. Luigi. *Contribuzione allo studio del passaggio dalla radice al fusto* (con due tavole litografate). Milano, 1898.

Id. *Sopra la struttura del sistema assimilatore nel fusto del Polygonum Sieboldii* Reiw. (con una tavola). Genova. 1898.

Id. *Clorofycee di Valtellina*, seconda contribuzione alla ficologia insubrica. Milano, 1898.

Pollacci dott. Gino. *Intorno al metodo di ricerca microchimica del fosforo nei tessuti vegetali.* Milano, 1898.

Personale del Laboratorio al 31 dicembre 1898.

Briosi prof. Giovanni, direttore
Farneti Rodolfo, assistente
Montemartini dott. Luigi } dell'Istituto Botanico, che prestarono l'opera loro al Laboratorio.
Pollacci dott. Gino }

Frequentarono il Laboratorio.

Cantone, laureando in scienze naturali
Traverso Giovanni, allievo.

Programma di studi pel 1899.

1. Continuare le esperienze coll'acetato di rame contro la peronospora della vite e quella del pomodoro.
2. Continuare le esperienze contro la tignuola della vite.
3. Proseguire lo studio dei funghi parassiti delle piante coltivate.
4. Condurre a termine le ricerche di anatomia e fisiologia vegetale già iniziate, sul passaggio dalla radice al fusto, e sopra la riproduzione e l'assimilazione delle piante.
5. Continuare lo studio sulla flora crittogamica e fanerogamica della regione lombarda.

Pavia, 15 marzo 1899.

Il Direttore
Giovanni Briosi.

Rassegna Crittogamica pei mesi di aprile, maggio e giugno 1899. Relazione del Direttore del Laboratorio di Botanica Crittogamica di Pavia, prof. Giovanni Briosi, al Ministero d'Agricoltura.

Malattie della vite.

Peronospora [*Plasmopora viticola* (Berck. et Curt.) Berl. e De Toni]. — I primi esemplari di foglie di vite attaccate li avemmo quest'anno verso la fine del maggio da Cagno in provincia di Como (dott. Comolli). Nel Vogherese, causa la stagione asciutta e la temperatura non troppo elevata, il parassita ha potuto svilupparsi soltanto nella seconda quindicina di giugno durante la quale, favorito dalle pioggie e dalle nebbie, si è largamente diffuso specie nei grappoli producendo l'*allessamento dei peduncoli*, ed in molti luoghi il così detto *negrone* degli acini. In grazia però dei trattamenti rameici ripetuti con molta diligenza, il male si è quasi dappertutto arrestato, ed ora le viti sono pressochè ovunque sane. Ne furono mandati campioni al nostro Laboratorio da Montù Beccaria, Stradella, Canneto, Santa Giulietta (avv. Griziotti), Voghera (cav. Mazza) e da S. Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

In vista del forte rincaro del solfato di rame, il Laboratorio nostro ha ripreso in questo anno ed in diverse località le esperienze per sostituire a questo sale l'acetato di rame. Informazioni sul modo di condurre tali esperienze ci vennero chieste anche da parecchi privati desiderosi di iniziarle per proprio conto: dal signor G. Barbero (direttore della *Gazzetta delle Campagne* di Torino), dal prof. Severi di Genova, dal signor Vincenzo Biocchi di Brindisi, ecc.

Antracnosi (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.). — Ne ricevemmo campioni da Voghera (cav. Mazza), ove le viti attaccate avevano già avuto il trattamento preventivo del solfato di ferro, da Parma (Cattedra ambulante di agricoltura), da Gropello Cairoli (G. Calvi), da Zinasco (rag. Martinotti) e da Milano (*Corriere del Villaggio*). Da per tutto si consigliarono, oltre le pennellature invernali preventive dei tralci con soluzioni sature di solfato di ferro, le solforazioni ripetute con solfo misto a calce od a cemento. Il signor Calvi di Groppello è riuscito se non ad arrestare almeno a limitare il male con ripetute irrorazioni di soluzioni di solfato di ferro, fatte sui pampini e tralci.

Perforazione delle foglie. — In relazione dell'antracnosi, della quale parrebbe anzi una forma, sta questa malattia delle foglie della vite da noi già descritta sino dal 1897 (veggasi il *Bollettino di Notizie Agrarie*

di quell'anno). Ce ne vennero inviati diversi campioni dalle Cattedre ambulanti di agricoltura di Parma e di Ascoli Piceno. Il dott. Patrioli, assistente presso la prima ed il prof. Samoggia, direttore della seconda, ci scrissero che la malattia (in quest'anno molto diffusa in quelle provincie) si presenta come una forma di *antracnosi*, e coll'aspetto dell'antracnosi punteggiata si presentava anche nelle foglie a noi inviate, benchè non ci fosse dato di trovare traccia del parassita.

Marciume delle radici (*Dematophora necatrix* Hartig.). — Di tale malattia erano affetti esemplari di radici inviateci dal prof. C. Forti, direttore dell'Ufficio Agrario di Cuneo. Si consigliarono lavorazioni profonde e disinfezioni del terreno.

Mal nero. — Su tralci giovani provenienti da Parma (spediti dal signor dott. Patrioli, assistente alla Cattedra ambulante d'agricoltura). Radici di vite mandateci pure da Parma (dal giornale l'*Avvenire Agricolo*) sospettate affette da *mal nero*, furono invece trovate immuni.

Versa. — Su foglie di viti provenienti da Milano (G. Marchese) e da Udine (dott. Z. Bonomi). Su queste ultime si trovarono anche organi di fruttificazione di un *Cladospoium* e di una *Phyllosticta*.

Diplodia viticola. Desm. *ed avvizzimento dei germogli.* — Tralci di vite dell'anno scorso, sui quali i giovani germogli erano completamente anneriti ed avvizziti ci vennero mandati dal prof. Bizzozzero, direttore della Cattedra ambulante di agricoltura di Parma. Sul legno si trovarono abbondanti gli organi di fruttificazione della *Diplodia viticola* Desm., però non si poteva attribuire a questo fungo l'avvizzimento dei giovani germogli, dovuto senza alcun dubbio ad altre cause per noi sconoscinte.

Cecidomya viticola Ost. — Dal prof. Cosmo, direttore della Cattedra ambulante d'agricoltura di Atessa (Chieti), ci furono inviate delle foglie di vite disseminate di piccole galle, che sospettavansi dovute a fillossera. Fortunatamente però erano invece affette da galle della Cecidomya.

Fitoptosi. — In orti di Pavia (signor Sacchi) e da molti luoghi dell'Oltrepò.

Tignuola. — Ha già fatta la sua prima comparsa e fu osservata in diverse località. Il Laboratorio nostro ha intraprese alcune esperienze, delle quali sarà reso conto a suo tempo. Il signor G. Mazza di Stradella ha inviato in parecchie riprese, durante lo scorso inverno, diversi bozzoli di tignole nei quali le crisalidi erano morte per una malattia simile al *calcino* dei bachi. Esse erano coperte come da una polvere bianca costituita dalle spore di una Botrytis. Questo agente naturale di distruzione della tignuola potrebbe essere di grande vantaggio ai viticultori se tale fungo si avesse a diffondere su larga scala.

Il signor Mazza scriveva che nel vigneto ove più numerosi erano stati i casi di *calcino* da lui osservati, più limitata era la comparsa degli insetti.

Arrossamento delle foglie. — A Sarzana, dal Comizio Agrario del circondario di Levanto.

Macrophoma rimiseda Sacc. — Sopra tralci di vite mandatici da Brindisi (cav. A. Montagna).

Malattia incerta. — Foglie raggrinzate per azioni ignote vennero inviate da Marcignago presso Pavia (signor G. Zucchi).

Malattie dei cereali.

Ruggine (*Puccinia sp.*) — Notevole anche in quest'anno (forse più che nell'anno scorso) fu qui da noi l'invasione di tale malattia; in molti luoghi la violenza dell'attacco fu tale che parecchi proprietari dovettero tagliare il grano in erba e seminarono granoturco. Ci vennero inviati e noi stessi abbiamo raccolto campioni di frumento così attaccati, oltre che nei campi dei dintorni di Pavia, alla cascina Sabbione, a S. Martino, Cava Manara, Carbonara al Ticino, Groppello, Dorno, Bressana, Casteggio, S. Leonardo, Albaredo, Broni, Stradella, Bosnasco, Montù Beccaria, Rovescala, Belgioioso, S. Colombano, Miradolo, Torre del Mangano, ecc. E da fuori della nostra provincia ce ne vennero mandati da Firenze (Stazione di Entomologia Agraria), da Milano (*Corriere del Villaggio*), da Ascoli Piceno (M. Samoggia), da S. Giorgio di Piano (ing. Ramponi), ove si annunciavano danni molto gravi; da Binasco e da diversi comuni dell'alta Lombardia (Bovisio, Solbiate, Cagno, Camnate, ecc.).

Da noi la zona maggiormente colpita fu quella bassa, lungo i fiumi Po e Ticino; pare che sulla comparsa del male avesse molta influenza la grande umidità del terreno. Sulle colline dell'Oltrepò e nei campi asciutti della Lomellina alta infatti il parassita erasi sviluppato molto meno, come assai debolmente trovammo attaccati i campi dell'Alta Lombardia.

Nelle piante crescinte nei terreni, che servirono a coprire i mucchi del concime, la ruggine piglia sempre con maggiore violenza quasi volesse castigare il maggiore rigoglio, che ivi le dette piante acquistano.

È notevole poi che mentre nello scorso anno il frumento era poco attaccato dalla ruggine e la segala ne era addirittura invasa, in questo invece si è verificato il caso contrario; la segale in quasi tutti i Comuni da noi visitati ne era immune, mentre i contigni campi di frumento ne erano infetti e spiccavano a distanza pel color giallo delle

foglie attaccate dal parassita. Devesi quindi ritenere che in quest'anno le condizioni climateriche fossero più favorevoli allo sviluppo delle forme di Puccinie proprie del frumento, che non di quelle proprie della segale il che viene pure in appoggio delle idee dell' Eriksson intorno alle *specie fisiologiche* di tali parassiti, delle quali parlammo anche l'anno scorso.

Non si conoscono ancora, come fu già altre volte detto, rimedii efficaci contro tanto malanno, però è indubitabile che molta influenza ha la varietà del seme che si coltiva, onde grande cura si deve avere nella scelta della semente. Noi abbiamo visto dei campi di frumento colpiti dalla ruggine mentre campi contigui, posti in identiche condizioni di coltura ne erano affatto immuni. A Cagno (dott. Comolli) per esempio, in un piccolo lotto di terreno erano state seminate, vicinissime tra loro, diverse varietà di grano; ora noi potemmo constatare coi nostri occhi come alcune di dette varietà erano letteralmente invase dalla ruggine, mentre altre erano sane o quasi.

Carbone [*Ustilago segetum* (Bull.) Dittm.]. — Ebbimo spighe di frumento distrutte da questo parassita da Ascoli Piceno (Cattedra ambulante d'agricoltura), Portalbera, Bosnasco, Copiano, Cagno e Solbiate. In queste tre ultime località la malattia era relativamente diffusa.

Septoria graminum Desm. — Su foglie di frumento a Piacenza (F. Zago, direttore di quella Cattedra ambulante di agricoltura), a Montubeccaria (Montemartini), a Parma (Consorzio agrario parmense), a Broni, ecc. E a notarsi che se in alcuni di questi siti la *Septoria* si era sviluppata su piantine già intristite per la ruggine o per altre cause, in altri aveva attaccate piante perfettamente sane ed aveva prodotto l'essiccamento di buona parte delle foglie. Questo fatto conferma le recenti ricerche del Mangin sul parassitismo di questa specie.

Intristimento del frumento. — Nello scorso marzo dal comune di Itri (Gaeta) il sindaco spediva, per ordine del Ministero d'Agricoltura, un manipolo di piantine di frumento che presentavansi ingiallite e molto sofferenti, scrivendo che il male aveva assunto estensioni grandi, sì da allarmare gli agricoltori di tutta la plaga.

Per quante ricerche siansi da noi fatte, non si riuscì a scoprire nè sulle foglie, nè sulle radici traccia alcuna di parassiti animali o vegetali; i tessuti della pianta erano in istato normale, solo il contenuto delle cellule clorofillifere era alterato. Tali alterazioni si attribuirono quindi alle sfavorevoli condizioni climateriche, che eransi avute in quei giorni, e si ritennero simili a quelle da noi osservate nel 1896 a Barbianello in provincia di Pavia, e descritte sotto il nome di *Ingiallimento del frumento* (vedi *Bollettino di notizie agrarie* di quell'anno). Ed

infatti come noi avevamo previsto, edotti dalle osservazioni fatte nel 1896, anche ad Itri col ritorno delle condizioni favorevoli alla vegetazione si risanarono le piante intristite.

A cattive condizioni di vegetazione era forse in parte dovuto anche l'arrossamento delle foglie del frumento in diverse plaghe del basso bolognese donde ci vennero mandati varii campioni dal sig. A. Ramponi di S. Giorgio di Piano. Trovammo invero tra le radici di quelle piantine larve di insetti (che non fu possibile determinare) le quali a quanto asseriva in seguito il Ramponi, erano abbastanza numerose; ma l'arrossamento delle foglie sembrava dovuto più che ad altro all'abbassamento di temperatura avutosi in quei giorni, abbassamento che, come si è ora dimostrato per le piante arboree, può essere causa di tale fenomeno.

Frumento eziolato e sofferente ci venne spedito da Parma (Cattedra ambulante d'agricoltura), ma qui il guaio era dovuto al ristagno d'acqua prodotto da innondazioni.

Didymella culmigena Sacc. — Alla base di culmi di frumento a S. Giorgio di Piano (ing. A. Ramponi).

Anguillule. — Al piede di frumento intristito, da Milano (*Corriere del Villaggio*).

Malattie delle piante da frutto,

Bolla del Pesco [*Exoascus deformans* (Berk.) Fuck.] — Sopra foglie di pesco a Cagno (Como, dottor Comolli) ed a Montù Beccaria. Furono consigliate le irrorazioni con poltiglia bordolese un po' diluita.

Puccinia Cerasi (Béreng.) Cast. — Su picciuoli di Ciliegio, a Brindisi (cav. A. Montagna).

Gymnosporangium juniperinum (Lin.) Er. — I rami di diverse piante di Pero di un frutteto di Pavia (Farneti) si mostravano deformati per lo sviluppo stragrande del micelio di questo fungo nell'interno dei loro tessuti. Rami simili ci furono mandati da Milano (*Corriere del Villaggio*). Si consigliò un'abbondante potatura e di abbruciare le parti potate.

Oidium leucoconium Desm. — Su foglie di Melo, da Milano (G. Marchese).

Oidium sp. e. Cicinnobolus Cesatii De-By. — Idem.

Botrytis vulgaris (Pers.) Fr. — Sopra frutti di arancio, da Firenze (R. Stazione di Entomologia Agraria).

Morfea. — Su Mandarini, da S. Remo (dott. Maccone).

Cycloconium oleaginum Cast. — Sopra foglie di Olivo da Finalmarina (a mezzo dell'*Italia Agricola*). Ci fu segnalato anche ad Ascoli Pi-

ceno dal prof. Samoggia, il quale ha fatto applicare contro tale parassita le soluzioni cupro-calciche, ma non sappiamo ancora con quale esito.

Cladosporium sp. — Sopra foglie di Noccinolo, a Brindisi (Cav. A. Montagna).

Clasterosporium amygdalearum (Pass.) Sacc. — Sopra foglie di Albicocco, a Chignolo Po (ing. Gianzini), su foglie di Pesco a Macerata (Scuola d'agricoltura), e di Ciliegio a Cagno in provincia di Como (dott. Comolli).

Fusicladium pirinum (Lib.) Fuk. — Su foglie di Pero, a Chignolo Po (ing. Gianzini) e di Melo ad Ascoli Piceno (prof. Samoggia).

Diplodia Aurantii. Catt. — Ci vennero mandate in diverse riprese foglie di Limone attaccate da questa Sferossidea e raccolte in aranciere di Ascoli Piceno (M. Samoggia).

Cancrena in rami di Pero. — Da Ascoli Piceno il prof. Samoggia ci inviava nello scorso maggio dei rami di pero con deformazioni cancrenose molto forti, in corrispondenza alle quali trovammo i tessuti della pianta invasi da un micelio, che sospettammo esser quello della *Nectria ditissima*. " Un fatto interessante, scrive lo stesso prof. Sa- " moggia, mi è stato segnalato: che è specialmente coll'innestare certe " varietà su certe altre che si ha una comparsa pronta del male ed " una morte rapida per cancro. Così le *spadone d'estate* innestate sul " pero, qui detto *buon cristiano*, in capo a due anni sono morte, mentre " innestate su altre varietà seguitano a prosperare. Che certi soggetti " imprimano negli innesti, nelle marze, una minore resistenza? „

Schizoneura lanigera. — Su rami di Melo a Chignolo Po (ing. Gianzini) ed a Cagno (dott. Comolli). Furono consigliate un'abbondante potatura con relativo abbruciamento dei rami potati, ed abluzioni con succo di tabacco.

Hyponomeuta padella. — Sopra Meli, da Milano (*Corriere del Villaggio*).

Acari. — Idem. Idem.

Seccume. — In foglie di Cotogno, Parma (Bizzozzero).

Gallerie di insetti. — In rametti di Olivo da Finalmarina (a mezzo dell'*Italia Agricola*).

Seccume delle gemme dei peschi. — Nello scorso marzo da Loano (Liguria) ci vennero mandati a diverse riprese, dal sig. Accame e da altri per mezzo del *Corriere del Villaggio*, rametti di Pesco nei quali tanto le gemme vegetative che le fiorali cadevano appena cominciava la germogliazione. Il danno arrecato a quei frutteti era molto esteso e molto grave tanto più che le varietà primaticcie erano le preferite dal

male. Le ricerche microscopiche mostrarono che l'apice vegetativo e le prime foglioline delle gemme colpite erano disorganizzate, secche e ridotte quasi in polvere; onde l'abortimento dei germogli era dovuto alla distruzione dei loro meristemi apicali. Non si rinvennero tracce di insetti, che potessero spiegare tale distruzione; si trovarono invece alcuni ifomiceti, probabilmente stadii di funghi superiori causa del morbo che tuttora si sta studiando.

Malattie degli ortaggi.

Cystopus Capparidis De Bary. — Sopra Capperi, ad Ascoli Piceno (M. Samoggia).

Peronospora Viciae (Berk.) de Bary. — In molti campi dei comuni di Chignolo Po, San Colombano e Miradolo ove il raccolto dei Piselli è stato pressochè distrutto da questa Peronosporacea, che ha fatto quasi totalmente seccare le foglie prima che potessero maturare i frutti. Insieme ad essa si trovarono, sulle piante ammalate, l'*Oidium erysiphoides* Fr. e l'*Ascochyta Pisi* Lib., però il guasto era causato per la massima parte dalla peronospora. Ne inviò diversi campioni anche il capitano Robecchi di Miradolo.

Puccinia Hieracii (Schum.) Mart. — Sopra foglie di Lattuga, a Brindisi (cav. A. Montagna).

Uromyces Fabae (Pers.) De Bary. — Su foglie di Fava, a Brindisi ed a Parma (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Uromyees Pisi (Pers.) De Bary. — Sopra foglie di Pisello, a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Pleospora Asparagi Rabenh. — In steli di Asparagi, a Brindisi (cav. A. Montagna).

Rhizoctonia violacea Tul. — Un'intiera asparagiaia in provincia di Parma intristiva; inviateci parecchie radici dal prof. Bizzozzero, direttore di quella Cattedra ambulante d'agricoltura, trovammo che esse erano affette da Rhizoctonia. Consigliammo la lavorazione e disinfezione del terreno e l'abbandono in quel terreno infetto per qualche anno di tale coltura e delle altre piante sulle quali questo parassita può vivere.

Oidium erysiphoides Fr. — Su foglie di Pisello a Miradolo (capitano Robecchi) ed a San Giuseppe (M. Turconi).

Ramularia sp. — Su piante di Fava inviateci da Terricciola di Toscana (a mezzo del giornale *Il Coltivatore*).

Cercospora zonata Wint. — Sulle Fave, a Parma (prof. Bizzozzero), donde ci scrissero che da parecchi anni arreca danni considerevoli.

Alternaria Brassicae Berk. — Sopra foglie di Brassica, a Brindisi (cav. A. Montagna).

Ascochyta Pisi Lib. — Su foglie e baccelli di Pisello ad Ascoli Piceno (Cattedra ambulante d'agricoltura), a Miradolo (cap. Robecchi) ed a Pavia (su piselli del mercato).

Angillule ed Acari. — In bulbi di cipolle, dei quali avevano determinato la marcescenza, in orti di Pavia (G. Traverso).

Gorgoglioni. — Sopra Fave, nei dintorni di Pavia (sig. E. Gerardo).

Marciume (*Bacillus Amylobacter*). — In bulbi di aglio, inviati da St. Bonne de Vaclerieux di Francia (A. Chategnier).

Malattia indeterminata. — Da Parma il dott. Patrioli, assistente a quella Cattedra ambulante d'agricoltura, c'inviava nello scorso maggio piante di fava, i cui organi vegetativi erano completamente anneriti. Non si trovarono su di esse tracce di parassiti animali o vegetali.

Malattie delle piante da foraggio.

Puccinia graminis Pers. (*forma uredosporica*). — Su graminacee diverse, in prati a Montù Beccaria (Montemartini), ed a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Pseudopeziza Trifolii (Bern.) Fuck. — Su Trifoglio a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Ocularia Pulchella (Ces.) Sacc. — Sopra foglie di *Holcus sp.*, in campi lungo il Po.

Sclerotinia trifoliorum Eriks. — In radici di Trifoglio da Udine (Z. Bonomi).

Orobanche sp. — In campi d'erba medica a Casteggio (Dott. Giulietti).

Malattie delle piante ornamentali.

Puccinia Violae (Schum.) D. C. (*forma ecidiosporica*). — Sopra foglie di Mammola in giardini di Pavia (sig. Sabbia).

Idem (*forma teleutosporica*). — Pure in giardini di Pavia (avvocato Griziotti).

Phragmidium subcorticium (Schranck) Winter (*forma ecidiosporica*). — Su foglie di Rosa, a Cuneo (direttore della scuola agraria, professor A. Bono).

Graphiola Phoenicis (Moug.) Poit. — Sopra foglie di Palma, a Brindisi (cav. A. Montagna), ed a Roma.

Oidium leucoconium Desm. — Su foglie di Rosa, a Parma (*Avvenire agricolo*), ed a Pavia (on. Rampoldi). Furono consigliate le solforazioni.

Cladosporium sp. — Sopra inflorescenze di palme, a Brindisi (cavalier A. Montagna).

Cercospora neriella Sacc. — Su foglie di Leandro, a Miradolo (cap. Robecchi).

Macrosporium sp. — Sopra foglie di Viole mammole, a Brindisi (cav. A. Montagna).

Phyllosticta Violae Desm. — Idem, idem.

Phyllosticta aucubicola Sacc. — Su foglie di *Aucuba japonica*, a Como (rag. Andreani).

Diplodia pinnarum Pass. — Sopra Palme, a Brindisi (cav. A. Montagna).

Coniothyrium concentricum (Desm.) Sacc. var. *Agaves.* — Su foglie di Agave, nell'Orto botanico di Pavia.

Coniothyrium palmarum Corda. — Sopra Palma, a Brindisi (cavalier A. Montagna).

Diplodia depazeoides Dur. et Mont. — Idem, idem.

Pirostoma Farnetianum Pollacci. — Sopra foglie di Pandano, nell'Orto botanico di Pavia.

Anabaena Cycadearum. — In radici di *Cycas sp.* nell'Orto Botanico a Pavia.

Anguillule. — In radici di Garofani in giardini di Pavia (Farneti). Ne era invasa una intera collezione, che si riuscì a salvare cambiando la terra e lavando e potando abbondantemente le radici di tutte le piante. — Le Anguillule distrussero pure un'intera collezione di *Lilium candidum* del nostro orto botanico.

Pulvinaria Camelicola Sign. — In foglie di Camellia mandateci dal prof. Pasqualini, direttore della Stazione agraria di Forlì. La determinazione ci venne favorita dalla R. Stazione di entomologia agraria di Firenze.

Malattie delle piante forestali ed industriali.

Exoascus aureus (Pers.) Sadeb. — Sopra foglie di Pioppo nei giardini pubblici di Venezia.

Lophodermium Pinastri (Schrad.) Chev. — Su foglie di Pino, da Brindisi (cav. A. Montagna).

Melampsora aecidioides (Dc.) Schroet. — Sopra foglie di Pioppo nei boschi lungo il Ticino, a Pavia (M. Turconi).

Coleosporium Senecionis (Pers.) Fr. — Grossi rami di *Pinus Pinea*, colla corteccia coperta dagli ecidii di questa Uredinea, ci vennero mandati in diverse riprese dal signor Binazzi, R. Ispettore forestale di Ra

venna. Nella pineta di Ravenna molte piante ne sono attaccate già da qualche anno. Tale parassita produce delle specie di tumori, che abbracciano l'intiero ramo e possono esser lunghi parecchi decimetri. È su questi tumori che in primavera (maggio) compaiono i grossi ecidii caratteristici del fungo.

Va notato che le foglie inserite sui rami mandatici, anche in corrispondenza ai tumori dianzi accennati, erano perfettamente sane, ciò che conferma l'opinione che la forma la quale attacca le foglie (*acicola*) sia diversa da quella che infetta i rami (*corticola*).

Cladosporium herbarum (Pers.) Link. — Su foglie di Tiglio, i margini delle quali erano completamente secchi, ad Ascoli Piceno (M. Samoggia).

È probabile che lo sviluppo, forse parassitario, di questo Ifomicete, sia stato favorito dalla eccessiva umidità atmosferica che si ebbe nei giorni in cui la malattia si è sviluppata (verso la metà di giugno).

Alternaria Brassicae (Berk.) Sacc. — Sopra foglie di Ravizzone, presso Pavia (M. Turconi).

Ramularia sp. — Idem, idem.

Marsonia Populi (Lib.) Sacc. — Su foglie di Pioppo, lungo il Ticino presso Pavia (M. Turconi).

Agaricus melleus L. (*Rizomorfa*). — Sopra radici di Gelso a Semiana presso Sannazzaro (Inglese), ove aveva invaso interi filari.

Fitoptosi. — Su foglie di Tiglio, nei giardini pubblici di Venezia.

Insetti indeterminati. — Sopra foglie di Gelso, a Cuneo (professore Forti direttore dell' Ufficio agrario sperimentale, e Scuola agraria A. Bono).

Necrosi del gelso. — Ci vennero mandati rami di Gelso attaccati da questa malattia, dal prof. V. Alpe, che li aveva raccolti in un gelseto giovane a Cascina Robecco in comune di Balsamo (Milano). Sui rami dell'anno le ulcerazioni erano lunghe circa due centimetri e molto profonde e si notava anche un accartociamento ed annerimento delle foglie. — Fu consigliato un'abbondante potatura ed un'accurata scelta delle piantine da sostituirsi alle morte.

Avvizzimento dei germogli del gelso. — Anche quest'anno fu causa di gravi danni alla coltura dei Gelsi nella nostra provincia. Ne ebbimo esemplari da San Martino, Cava Manara, Bressana, Casteggio, Casatisma, Belgioioso, Corteolona, Santa Cristina, Miradolo, San Colombano, Torre d'Isola. ecc. Ce ne mandò anche da Buttrio in Piano (Udine) il signor A. Tomasoni.

Melata. — In foglie di *Prunus lusitanica*, da Piacenza (*Italia Agricola*).

Malattie di piante diverse.

Cystopus candidus (Pers.) Lev. — Sopra foglie e fiori di *Sinapis arvensis*, a Parma (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Idem e Peronospora parasitica (Pers.) Tul. — Sopra foglie e fiori di *Capsella Bursa pastoris*, a Pavia.

Puccinia acetosae (Schum.) Korn. — Su foglie di *Rumex sp.*, a Brindisi (cav. A. Montagna).

Puccinia Malvacearum Mont. — Sopra foglie di Malva, a Pavia (signor Sabbia).

Melampsora helioscopiae (Pers.) Cast. — Sopra foglie di *Euphorbia sp.*, alla villa Borghese (Roma).

Oidium erysiphoides Fr. — Su foglie di Salvia e Corenno Plinio presso Como (rag. Andreani) e su foglie di Luppolo a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Ovularia decipiens Sacc. — Sopra foglie di *Ranunculus sp.*, a San Giuseppe (M. Turconi).

Ricerche ed informazioni varie.

Determinazione di Fanerogame inviate dal *Corriere del Villaggio*, dal prof. Natoli di Locarno, dal signor E. Piccinini di Casalmonferrato, dal signor M. Mazzolini di Pavia e dal signor Rossi pure di Pavia.

Determinazione di un lichene (*Cetraria islandica*) posto in vendita a Pavia.

Informazioni su diverse piante, sulle loro proprietà e coltura, al prof. L. Mariani di Roma, al prof. L. Roesler di Klosterneuburg (Vienna), al signor Riccardi di Milano, al prof. Borea di Pavia e al signor Francesco Della Torre di Cividale del Friuli.

Esame di campioni di latte e di seta.

Rassegna Crittogamica pei mesi da luglio a dicembre 1899 al Ministero d'Agricoltura.

Peronospora [*Plasmopora viticola* (Berk. et Curt.) Berlese e De-Toni]. — Foglie e grappoli di uva attaccati dalla peronospora ci vennero mandati da Montù Beccaria, da Ponte Organasso (avv. Palazzi), da Monte-

leone (conte Bolognini), da Milano (signor Osnago e prof. Marchese, direttore del *Corriere del Villaggio*), da Nervi (Griziotti), e da Anticoli di Campagna in provincia di Roma.

In alcune località umide il parassita ha recato anche quest'anno danni abbastanza gravi, così per esempio, a Groppello Cairoli in una vigna del signor Calvi ed a Rocca di Como dal dottor Comolli.

Però in generale l'annata non fu troppo favorevole allo sviluppo del male, onde il raccolto della vite non ebbe a soffrire soverchiamente in causa di questo parassita combattuto ovunque efficacemente coi sali di rame.

Antracnosi (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.). — Anche questa malattia prese grande estensione a Groppello Cairoli (signor Calvi), ed a Rocca di Como (dottor Comolli), ove fu causa di seri danni. Ne furono mandati esemplari per studio pure da Milano (*Corriere del Villaggio*) nei quali erano attaccati tralci, foglie e grappoli, e da Brindisi (cavalier Montagna). Dappertutto consigliammo, come si è detto nella precedente *Rassegna*, le pennellature con soluzione satura di solfato di ferro le quali si mostrarono anche in quest'anno di grande efficacia. In un vigneto di uve bianche del conte Bolognini a Monteleone (Pavia) ove da parecchi anni non si aveva quasi raccolto ed il male si estendeva ed acuiva in modo da minacciare l'esistenza delle viti stesse, furono nell'inverno scorso, dietro nostre istruzioni, fatte larghe applicazioni sui tralci di soluzione acida di solfato di ferro, previa abbondante potatura. Nella scorsa estate il parassita si affacciò in piccolissima misura e il raccolto delle uve fu relativamente abbondante mentre prima non se ne aveva. Con un altro anno di cura il parassita probabilmente sarà vinto.

Attaccati da quella forma speciale di Antracnosi che, come si è detto nella precedente *Rassegna*, si manifesta come *perforazione delle foglie* ne inviò esemplari per esame il dott. F. Barbato, direttore della scuola pratica d'agricoltura di Cesena.

Crittogama (*Oidium Tuckeri* Berl.). — La trascuratezza mostrata in questi ultimi anni dai viticoltori nel combattere questa malattia che i più considerano come domata, fa sì che essa vada invece ogni anno allargandosi in modo da essere causa di danni sempre più gravi. Noi la constatammo nel Vogherese in tutti i vigneti che abbiamo avuto occasione di visitare, a Casteggio, Santa Giulietta, Redavalle, Broni, Canneto, Montù Beccaria, ecc., e ce ne inviarono campioni per esame anche da Monteleone e Miradolo.

In provincia di Ascoli Piceno, a quanto ne scrisse il prof. Samoggia, se ne ebbe un'invasione straordinaria sì che lo zolfo riuscì spesso inca-

pace a vincerla. Alcuni viticoltori ottennero ottimi risultati col *fegato di zolfo*, così che si propongono di sostituirlo allo zolfo.

Cercospora viticola (Cav.) Sacc. — Su foglie di viti americane a Pavia (Iemoli) e a San Giuseppe presso Pavia (Turconi).

Aureobasidium Vitis Viala et Boyer. — Sopra foglie di vite sofferente a Cesena (F. Barbato, direttore della Scuola pratica d'agricoltura), a Monteleone (conte E. Bolognini) ed a Brindisi (cav. Montagna).

Phyllosticta Vitis Sacc. — Su foglie mandateci dal Comizio Agrario di Sondrio.

Mal nero. — A Miradolo donde il signor Merigli ne inviava tralci infetti.

Pestalozzia uvicola Speg. — Su foglie da Brindisi (cav. Montagna).

Cladosporium viticolum Cesati. — Sopra foglie di vite ad Ancona (cav. prof. V. Bianchi), e a Brindisi.

Brunissure (*Plasmodiophora Vitis* Vialà et Sauv.). — Sopra foglie di vite a Nervi (Liguria).

Fumaggine. — Su foglie mandateci in esame da Cuneo (Consorzio Agrario).

Malattia dovuta a causa incerta. — Il prof. F. Barbato, ci inviava nello scorso luglio un ceppo di vite preso da un vigneto ove da circa 7 anni parecchie piante andavano deperendo; e subivano la stessa sorte anche altre specie di piante che trovavansi frammiste alle viti come ciliegi, mandorli, meli, ecc.

Nonostante le più accurate ricerche eseguite sul ceppo inviatoci per esame poco si potè concludere. Trovammo soltanto, nella radice principale, grosse gallerie di insetti allora scomparsi e traccie del micelio di un fungo non determinabile e che probabilmente avrà concorso alla decomposizione del legno. Parrebbe si trattasse di guasti dovuti a qualche grossa larva ma non avendo potuto recarci sul posto non si potè con certezza nulla decidere sulla causa del male.

Fitoptosi. — Ne ebbimo esemplari in esame da Milano (G. Marchese), da Ancona (cav. prof. Bianchi) e da Brindisi (cav. Montagna).

Tignuola. — Come è noto, e ne abbiamo parlato più volte, le larve di alcuni microlepidotteri e specialmente della *Cochylis Ambiguella* Huds. dell'*Eudemia botrana* Schaffem ed in alcuni luoghi anche dell'*Albinia Wochiana* Briosi, sono causa di gravissimi danni che il viticoltore attribuisce quasi sempre ad una sola specie di farfalla che chiama *Tignuola della vite.*

In questi ultimi anni tale malanno andò sempre più estendendosi, invase molte plaghe viticole e non risparmiò i vigneti della nostra provincia. Il nostro Laboratorio Crittogamico chiamato più volte ad

occuparsene intrapresc esperienze e seguì i vari tentativi fatti da altri onde combattere questi nemici affine di controllarne l'efficacia e poter dare qualche utile e sicura indicazione al viticoltore sui vari rimedi proposti.

In quest'anno molte prove si fecero colle così dette *trappole all'aceto* destinate alla caccia delle farfallette, trappole alle quali facemmo cenno in altre *Rassegne* e delle quali si era da alcuno tanto vantata la efficacia pratica per sperienze fatte in diversi luoghi nell'anno scorso. L'apparecchio consiste in un recipiente di vetro greggio a cono, del diametro medio di 15 centimetri circa, munito di un manico di fil di ferro mediante il quale lo si può sospendere alle viti, coperto di un imbuto di latta rivolto colla concavità verso l'alto e riparato dalla pioggia mediante un disco ad ombrella pure di latta attaccato più in alto sotto il rampino di sospensione. Entro il recipiente si pone circa un decilitro di aceto che coll'odore deve attrarre le farfalle della tignola le quali una volta entrate nel bicchiere non possono più uscirne e finiscono ad annegare nell'aceto stesso.

Molti di tali apparecchi, che costano solo 30 centesimi l'uno, furono da noi distribuiti colle relative istruzioni a diligenti viticoltori dei diversi comuni viticoli della nostra provincia: a Miradolo, San Colombano, Groppello Cairoli, Casteggio, Santa Giulietta, Broni, Canneto, Rovescala, ecc., ed alcuni applicammo noi stessi alle viti dell'Istituto Botanico e di orti della città, tenendoli in speciale osservanza per tutto il mese di maggio e parte del giugno. Il personale del Laboratorio visitò buona parte dei vigneti ove si facevano le sperienze, vi andò a raccogliere le farfalle e ove non potè far altro diede le disposizioni perchè gli insetti raccolti gli venissero spediti in buone condizioni. Nel nostro orto botanico furono prese con tali trappole solo una cinquantina d'insetti la maggior parte lepidotteri crepuscolari, mentre in un orto della città, quello dell'ex palazzo Botta, con sei soli recipienti si accalappiarono da sette ad ottocento insetti, ma la maggior parte erano mosche carnarie ed altri ditteri, e poche le farfalle benchè tutte crepuscolari.

A Groppello Cairoli il signor Albertario prese 116 insetti che all'esame risultarono divisi pressochè in parti uguali fra macro e microlepidotteri crepuscolari (uno solo era diurno); a Groppello pure un altro signore, il signor Calvi, ne accalappiò circa 300 che erano in grande maggioranza microlepidotteri crepuscolari; a Chignolo Po il sig. ingegnere Gianzini ne prese circa 150 quasi tutti macrolepidotteri; a Castel San Giovanni il signor Cantù 40 tutti macrolepidotteri crepuscolari. A San Colombano l'ingegnere Cattaneo prese diversi insetti dei quali a

noi mandò solo 5 microlepidotteri, che gli sembravano gli unici rassomiglianti alla Tignola, e che noi non riuscimmo a determinare tanto erano stati sciupati dall'aceto e dal cotone nel quale vennero involti. Infine a Miradolo il capitano Robecchi riuscì a prendere una cinquantina di macrolepidotteri crepuscolari, ed a Casteggio il distintissimo ampelografo signor avvocato Giulietti dal 16 al 27 maggio ne fece prigionieri circa 450.

Ora, cosa strana, fra tutti questi insetti non si trovò alcun esemplare di *Cochylis ambiguella*, come scarsi erano relativamente i microlepidotteri. Degno di nota si è che fra i microlepidotteri si trovarono una sessantina di farfallette provenienti da 3 diverse località dotate di tali caratteri che le avvicinano all'*Albinia Wochiana* Briosi, pure essendo da questa distinte; onde sono ancora oggetto di studio, insieme ad un'altra cinquantina, provenienti da due altre località che invece si avvicinano alla *Cochylis Ambiguella* senza poterle però a questa riferire.

Nel complesso i risultati da noi ottenuti con questi apparecchi non sono così buoni, come vennero da altri decantati; molti sono talora gli insetti che si pigliano, ma appartengono non solo a specie ma anche a famiglie ed ordini diversi; delle Tignole della vite ben poche entrano nelle trappole.

Invero in quest'anno la Tignola è stata meno copiosa che negli anni scorsi, ma non è a credere che a tal fatto sia interamente dovuta la scarsità della presa, poichè lo scrivente ebbe occasione di vedere più volte sul crepuscolo vespertino in alcune viti che teneva in diretta osservazione e che erano fortemente attaccate da questi insetti, come le farfallette della Tignola si staccassero dai pampini della vite quando questi venivano agitati o scossi ma non entrassero nelle trappole frapposte o sottoposte; invece dopo breve volo ritornassero a posarsi sulle fronde della stessa pianta o delle piante vicine; l'aceto non sembrava avere gran forza d'attrazione per esse; in un mese ne prese una sola!

Noi ripeteremo queste esperienze un altro anno, ma nutriamo poca speranza di buona riuscita. Per chi voglia tentarle avvertiamo che l'aceto va cambiato di frequente non solo perchè si consuma, ma altresì perchè perde l'odore e quindi la forza attrattiva.

Insetticida Mazza. — Abbiamo in altre *Rassegne* di già parlato di questo insetticida col quale a noi non fu dato in quest'anno di intraprendere larghe sperienze. Come è noto esso è un liquido che si applica sui grappoli adulti ed agisce sui bruchi che snida ed uccide. Ora per non essersi in alcuni luoghi in quest'anno sviluppata l'ultima generazione della Tignola che attacca gli acini quasi maturi e per la

precocità della vendemmia, a noi venne meno l'opportunità di sperimentarlo.

Caccia cogli stracci. — Lo stesso signor Mazza di Stradella tentò nell'autunno scorso un altro metodo di caccia: avvolse cioè ai pali di sostegno ed ai tralci delle viti, di solito più infestate, dei semplici stracci di vecchia tela d'imballaggio, affine di offrire alle larve (bruchi) della Tignola un facile e comodo ricovero per svernare. Le sue previsioni pare promettano buoni risultati, infatti nei detti stracci molti bruchi si annidarono e poterono essere facilmente presi, in alcuni di essi contammo noi stessi persino 25 larve, che nella prossima primavera ci diranno, se potremo farle sviluppare, in quale misura esse appartengano alla Tignola della vite.

Gommosi e colpi di sole. — Da Oliva Gessi il prof. A. De Benedetti ci inviava nello scorso agosto dei tralci di vite che erano completamente secchi e ci avvertiva che parecchie viti di uno stesso vigneto erano perite in egual modo. Recatomi sul luogo constatai che il vigneto, esposto a mezzodì, aveva tutte le viti sofferenti per siccità. Nelle morte o morenti non constatammo alcun parassita, solo il legno della radice presentavasi alterato e guasto per gommosi; non ci fu dato quindi scoprire la causa del male; le viti erano deboli, il terreno in forte pendio, e la siccità fortissima; a questa si attribuì il deperimento. Alcune osservazioni sommarie si fecero anche per ricercare la fillossera, che non venne trovata, ma su questa non si insistette per ristrettezza di tempo e invece si consigliò di fare ispezionare il vigneto dagli agenti fillosserici che allora esaminavano il territorio dei comuni vicini (Redavalle e Santa Giulietta).

Fersa. — Su foglie di vite da Ancona (cav. Bianchi).

Scottatura. — In grappoli da Milano (prof. Marchese, direttore del *Corriere del Villaggio).*

Colpo di sole. — Da Rovigo (prof. Munerati, direttore di quella Cattedra ambulante di agricoltura).

Ingiallimento delle foglie. — Da Nervi e da Brindisi (cav. Montagna).

Fillossera. — Anche questo terribile flagello ha voluto visitare la nostra provincia. Durante esplorazioni fatte nel Vogherese dalle squadre del *Consorzio fillosserico Subalpino* furono trovati diversi centri d'infezione nei comuni di Santa Giulietta e Redavalle. Tosto fu messo mano all'estirpazione dei ceppi attaccati ed alla disinfezione delle plaghe infette, indi si procedette ad esplorazioni intensive di tutti gli altri vigneti di quei comuni, i quali furono trovati affatto immuni. È ad augurarsi che le nuove esplorazioni che si intraprenderanno nei vicini comuni assicurino l'immunità pure di questi, o, nella peggiore ipotesi,

che si riesca a soffocare ogni centro di eventuale infezione onde assicurare l'esistenza dei vasti vigneti di quella ricchissima plaga vinifera e ridare la quiete a quei solerti ed intelligentissimi viticoltori.

Malattie dei cereali.

Puccinia glumarum (Schum.) Eriks. et Henm. — Sopra diverse spighe di frumento inviateci da Brindisi (cav. Montagna).

Puccinia Rubigo-Vera (D. C.) Wint. — Sopra Secale a Groppello Cairoli.

Puccinia Maydis Carrad. — Su foglie di granturco nei campi di Solbiate e Cagno (Como).

Ustilago Maydis (D. C.) Corda. — Nonostante la stagione molto asciutta questo parassita prese una considerevole estensione nei campi di Miradolo e dei paesi limitrofi.

Claviceps purpurea (Fr.) Tul. — Si manifestò in campi di segale a Groppello Cairoli. È la prima volta che ci riesce di trovarne nel nostro circondario.

Helmintosporium turcicum Pass. — Sopra foglie di granturco nei campi di Solbiate e Cagno (Como).

Screpolatura dei semi. — Dal Comizio Agrario di Faenza ci vennero inviate per esame pannocchie di granturco nelle quali molti semi presentavano larghe spaccature sì da lasciarne uscire l'amido. Vi si rinvennero parecchie muffe, certamente saprofite, e non si potè scoprire alcuna causa esterna del male. Esso era dovuto probabilmente a vizio di costituzione per squilibrio di accrescimento dei vari tessuti.

Malattie di natura incerta. — Su piantine di frumento inviateci verso la fine dello scorso novembre dal prof. Samoggia, da Ascoli-Piceno, si osservarono macchioline brune in corrispondenza alle quali le cellule del mesofillo erano alterate e attraversate da un sottile micelio bianco che non aveva ancora portato a maturazione i suoi organi di riproduzione e per conseguenza non si potè determinare a qual fungo appartenesse.

Malattie delle piante da frutto.

Puccinia Pruni spinosae Pers. — Ha attaccato fortemente foglie di peschi che vennero mandate in esame dal prof. Samoggia da Ascoli-Piceno. Si è consigliata la distruzione delle foglie ammalate ed i trattamenti preventivi con poltiglia bordolese o soluzioni ammoniacali di carbonato di rame.

Gymnosporangium Sabinae (Dicks.) Wint. (forma spermogonica). — Sopra foglie di pero a Osnago presso Como.

Podosphaera tridactyla (Wallr.) De Bary. — Su foglie di albicocco a Pavia avv. Graziotti.

Cancro (*Nectria ditissima* Tul.). — Il prof. Munerati ne mandava rami di pero di tre a quattro anni, provenienti da un frutteto della provincia di Novara. Essi mostravano delle grosse erosioni cancrenose che arrivavano fino al legno e giravano tutto intorno ai rami. Fu consigliata un'abbondante potatura delle piante ammalate con chiusura delle ferite mediante mastice, e lavatura dei rami con una soluzione di solfato di ferro.

Oidium erysiphoides Fr. — Sopra foglie di zucca a Cuneo (professore Forti) ed a Tremezzo sul Lago di Como (G. B. Traverso); e su foglie di melo ad Ascoli Piceno (prof. Samoggia).

Oidium spec. — Sopra albicocco a Monteleone (conte Bolognini) e a Brindisi (cav. Montagna).

Cicinnobolus Cesatii De Bary. — Su foglie di melo in Cavour (avvocato Carretto).

Fusicladium pirinum (Lib.) Fuck. — Su foglie di pero a Montealciato presso Biella (avv. Bono) e da Osnago presso Como.

Cercospora cladosporioides Sacc. — Si sviluppò in grande quantità sulle foglie degli ulivi in provincia di Ascoli Piceno, donde ne mandò esemplari per studio il prof. Samoggia. Ne ebbimo esemplari anche da San Vito Romano (Eccell. Guido Baccelli).

Cercospora Bolleana (Thum.) Spegazz. — In foglie di fico a San Vito Romano (senatore Augusto Baccelli).

Cladosporium herbarum (Pers.) Link. — Sopra foglie di pero a Cava Manara (G. B. Traverso).

Monilia fructigena Pers. — Su susine in un frutteto di Pavia (R. Farneti), e su pesche mandateci da Milano (*Corriere del Villaggio*).

Cycloconium oleaginum Cast. — Sopra foglie di olivo a S. Vito Romano (Senatore A. Bacelli), ed a Ascoli Piceno (M. Somaggia). Causa la caduta di moltissime foglie.

Trichothecium roseum (Pers.) Link. — Sopra mele che deturpava interamente (Casteggio).

Septoria piricola Desm. — Sopra foglie di peri, da Nervi.

Phyllosticta prunicola Sacc. — Id. id.

Hadrotrichum Populi Sacc. — Sopra foglie di pero a Monteleone (conte Bolognini), a Brindisi (cav. Montagna), ed a S. Vito Romano (senatore Baccelli e maestro Rizzi).

Marsonia Juglandis (Lib.) Sacc. — Prese una grande diffusione sulle

foglie dei noci in Val Blenio (Svizzera). Ne ebbimo esemplari per studio anche da S. Vito Romano.

Gloeosporium intermedium Sacc. — Su rametti di limone da Ascoli Piceno (prof. Samoggia).

Gloeosporium Ribis (Lib.) Mont. et Desm. — Sopra ribes coltivato a Olivone (Svizzera).

Colletotricum oligochaetum Cavara. — Sopra foglie di popone mandateci per esame da Casalmaggiore (Comizio Agrario).

Diaspis pentagona Targ. — Sopra rametti di pesco mandatici per esame da Cuggiono in prov. di Milano (ing. Clerici).

Afidi. — Sopra foglie di mandarino mandateci da Nervi e su meloni da Miradolo.

Fitoptosi. — Su foglie di pero a Nervi, a Milano (*Corriere del Villaggio*) e a Montealciato presso Biella.

Cocciniglie. — Sopra rami di pero mandateci da Groppello Cairoli (G. Calvi).

Schizoneura lanigera. — Sopra meli a Groppello Cairoli (avv. Albertario), ed a Canneto Pavese (sig. Erba).

Male dell'inchiostro. — Radici di castagno affette da questo male vennero mandate in esame dall'avv. Carretto di Cavour.

Malattie degli ortaggi.

Phytophtora infestans (Mont.) De Toni. — Sopra pomidoro a Cagno (dott. Comolli), a Milano (G. Marchese), ad Ascoli Piceno (prof. Samoggia), a Rovigo (prof. Munerati), e sopra patate nei campi di Solbiate e Cagno, e di Ascoli Piceno (pure prof. Samoggia).

Bremia Lactucae Regel. — Su foglie di lattuga. S. Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Peronospora Schleidenii Ung. e *Macrosporium parassiticum* Thüm. — Su cipolle, ad Ascoli Piceno (prof. Samoggia).

Uromyces Fabae (Pers.) De Bary. — Sopra foglie di fava, a Pavia.

Uromyces Lupini Sacc. — A Solbiate e Cagno (Como).

Puccinia Porri (Sev.) Wint. — Sopra aglio, a Rovigo (professore Munerati).

Rhizoctonia Betae Kühn — Sopra radici di barbabietole, a Rovigo (prof. Samoggia).

Isariopsis griseola Sacc. — Ha causato danni abbastanza gravi nelle ortaglie di Cittanova, in provincia di Reggio Calabria, donde ne inviò esemplari per studio il sig. Antonio Camozzi. Ne ebbimo campioni anche da Tremezzo, sul Lago di Como (G. B. Traverso).

Septoria Petroselini β Apii Br. e Cav. — Sopra foglie di sedano, a Tremezzo (G. B. Traverso), e da San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Male dello sclerozio (*Sclerotinia Libertiana* Fuck.) — Grosse radici di barbabietole attaccate da questa malattia ci vennero inviate per esame dal prof. Menozzi, che le raccolse nel campo sperimentale della Regia Scuola Superiore d'agricoltura di Milano. La marcescenza dei tessuti era stata aumentata anche da bacteri e da grosse larve di lepidotteri.

Marciume dell'aglio. — Da Rovigo il prof. Munerati ci inviò in esame parecchi bulbi di aglio colle tuniche annerite e invase da un micelio che non aveva portato a maturanza alcun organo di fruttificazione. Si sospettò che la malattia fosse dovuta alla *Botrytis cana* Kunze e si consigliò di non adoperare, per le nuove piantagioni, i bulbi infetti. Si chiese nuovo materiale, ma non si riuscì ad ottenere organi di fruttificazione per la sicura determinazione del fungo.

Marciume delle barbabietole. — Dalla Cattedra ambulante di agricoltura di Parma.

Scottatura del pomidoro. — Da Rovigo il prof. Munerati ci inviò frutti di pomidoro con larghe chiazze bianche, simili, per forma, a quelle prodotte dalla *Phytophtora*. In corrispondenza ad esse non si trovò il micelio della peronosporacea, ma solo organi di fruttificazione del *Cladosporium Tomate* Cooke. I tessuti erano normali, solo non contenevano alcun pigmento, onde essendo le macchie formate tutte da una parte sola, si dovette attribuire il male all'azione dei raggi solari.

Insetti indeterminati. — Sopra foglie di sedano inviateci da Ascoli Piceno (prof. Samoggia).

Malattie delle piante da foraggio.

Ustilago Crameri Körn. — Sopra Panicastrella (*Setaria*), in prati di Solbiate e Cagno.

Ustilago neglecta Niels. — Sopra *Setaria* nei dintorni di Pavia.

Pseudopeziza Trifolii (Berch.) Fuck. e *Oidium erysiphoides* Fr. — Sopra Trifoglio a Varallo.

Macrosporium sarcinaeforme Cav. — Sopra Trifoglio nei dintorni di Pavia.

Cuscuta. — In parecchi medicai di Pinerolo Po, Barbianello e Bressana Argine, questo parassita si è esteso in larga misura, producendo danni gravissimi. È necessario che in questi casi gli agricoltori falcino le porzioni di prato infette prima che la Cuscuta abbia formato

i fiori od almeno prima che maturino i semi, quindi molto per tempo. Si dovranno poi vangare le plaghe infette, onde togliere il pericolo che il parassita si estenda. È altresì da consigliare agli agricoltori di provvedersi di sementi, la cui provenienza da medicai immuni dal male sia sicura e di farle esaminare prima di seminarle, onde esser certi che non vi sieno mescolati semi di Cuscuta, poichè l'origine delle infezioni è quasi sempre dovuta ad impurità delle sementi.

Malattie delle piante ornamentali.

Uromyces caryophyllinus (Schrank.) Schröt. — Su foglie di Garofano a Pavia.

Cronartium flaccidum (Alb. et Schw.) Wint. — Su foglie di Peonia a Barbianello (Ing. Gambini) ove aveva deturpato tutte le piante.

Puccinia Malvacearum Mont. — Su Altea ad Olivone (Svizzera).

Puccinia Tanaceti D. C. e *Septoria Chrysanthemi* Cav. — Sopra foglie di Crisantemi inviatici da Milano (prof. Francesco).

Phragmidium Subcorticium (Schrank.) Wint. e galle di *Rhodites Mayri* Schlench. — Su rametti di Rosa inviateci da Bergamo (Regia Scuola d'agricoltura di Grumello del Monte).

Pleospora Dianthii De Not. e *Uromyces Caryophyllinus* (Schrank.) Schröt. — Sopra Garofani ad Ascoli Piceno.

Macrosporium Violae Pollacci. — Sopra foglie di Viola a Santa Giulietta (Oltrepò Pavese).

Gloeosporium nobile Sacc. — Sopra Lauro a Como (sig. Pedrotti).

Bruciature dovute a cause ignote. — Sopra foglie di Fucsia mandateci da Ascoli Piceno (prof. Samoggia).

Aspidiotus Nerii Bouch. — Su Oleandro a Cava Carbonara (professore Ugo).

Malattie delle piante forestali ed industriali.

Uncinula Bivonae Lev. — Sopra foglie di Olmo, nei boschi presso Pavia.

Septoria Populi Desm. — Su foglie di Pioppo a San Vito Romano.

Septoria Cornicola Desm. — Sopra foglie di *Cornus* a San Vito Romano.

Septogloeum Mori (Lév.) Br. et Cav. — Ci vennero mandate foglie di Gelso attaccate da questo dannosissimo parassita da Brindisi (Cavalier Montagna), Cava Manara (G. B. Traverso), Solbiato e Cagno,

Roma, Varallo, San Vito Romano, Olevano, Geranzago, Albaredo Arnaboldi, ecc.

Cladosporium Herbarum (Pers.) Link. e *Schizoneura Ulmi* L. — Sopra foglie di Olmo inviateci dalla Cascina Galliavola (ingegnere Grattognini).

Avvizzimento dei germogli di Gelso. — Ad Albaredo Arnaboldi (Pavia).

Bruciature. — In foglie di Canape mandateci da Ascoli Piceno.

Cocciniglie. — Sopra foglie di Pini, alla Villa Ferretti presso Pavia (avv. Risi).

Malattie di piante diverse.

Uromyces Pisi (Pers.) De Bary. — Comune su foglie di *Coronilla* a Bellegra ed a San Vito Romano (provincia di Roma).

Puccinia Rubigo vera (H.) Wint. forma *ecidiosporica* e *Oidium erysiphoides* Fr. — Sopra foglie di Anchusa a Groppello Cairoli.

Ustilago Vaillantii Tul. — Sopra foglie di *Muscari* a Locarno (professore. Natoli).

Oidium erysiphoides Fr. e *Cicinnobolus Cesatii.* — Sopra Convolvoli a Pavia.

Septoria Limnanthemi Thüm. — Sopra *Limnanthemum* presso Pavia.

Cocciniglie. — Sopra piante di *Rubus* a Casteggio.

Lecanium sp. — Su *Evonymus* a Cava Carbonara (prof. Vigo).

Ricerche varie.

Determinazione di semi di *Lathyrus* e *Campanula* inviati dalla Direzione del *Corriere del Villaggio.*

Determinazione di semi di *Polygonum* mescolati a frumento inviato dal prof. Menozzi di Milano per grave questione di sofisticazione di grani.

Relazione generale al Ministero d'Agricoltura sull'operosità della R. Stazione di Botanica Crittogamica di Pavia, durante l'anno 1899, del Direttore Giovanni Briosi.

Nel trasmettere a codesto Ministero il riassunto delle ricerche eseguite nell'anno scorso da questa Stazione di Botanica Crittogamica,

avverto che anche nel passato anno si sono continuati gli studi e le esperienze per combattere alcune delle più importanti malattie delle piante coltivate. I risultati di tali esperienze furono in parte resi pubblici nelle *Rassegne* speciali inviate a codesto Ministero e stampate nel *Bollettino di Notizie Agrarie;* in parte verranno quanto prima consegnati in apposita relazione.

Le malattie principali delle quali ci siamo in modo speciale occupati, sono quelle che maggiormente travagliano l'agricoltura della nostra regione e che, ben inteso, nemmeno risparmiano le rimanenti d'Italia, cioè la *peronospora* e la *tignuola* della vite, la *ruggine* dei cereali ed alcune malattie del gelso.

La ruggine prese, nella primavera scorsa, tale diffusione da obbligare molti proprietari a tagliare in erba il grano per farne magro e cattivo foraggio.

Numerosi e vari furono, come rilevasi dall'elenco annesso, i morbi che ebbe ad esaminare e studiare il personale del Laboratorio per rispondere a privati o a enti morali, come *Istituti Tecnici*, *Stazioni Agrarie*, *Scuole pratiche di agricoltura*, *Cattedre ambulanti*. *ecc.* Anzi alcuni di questi vanno segnalati per la cura grande colla quale raccolsero dati e fecero osservazioni e per la premura addimostrata nel mandare importante materiale di studio.

Non vennero trascurate altresì le ricerche scientifiche che interessano in via diretta od indirettamente l'agricoltura pratica.

Per rispetto ai micromiceti, causa di tante malattie dei vegetali, il Dott. Montemartini pubblicò osservazioni sopra la *Monilia fructigena* Pers. (Marciume dei frutti) e sopra la formazione degli organi riproduttori dei così detti funghi imperfetti. Lo scrivente condusse a termine insieme al Dott. Cavara, la pubblicazione di altri due fascicoli (XIII e XIV) dell'opera: *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili,* nei quali fascicoli sono descritte e figurate 50 diverse malattie, analizzati e disegnati altresì i funghi microscopici che le producono dei quali alcuni affatto nuovi ed altri poco conosciuti.

Continuarono anche per parte del personale del Laboratorio gli studi sopra la micologia, la ficologia, la briologia e la flora fanerogamica della nostra regione. Sulla flora della provincia pavese l'assistente Rodolfo Farneti pubblicò un importante contributo nel quale sono esposte notevoli conclusioni circa l'origine della flora nostra nei suoi rapporti colle flore delle regioni limitrofe e sull'influenza che il periodo glaciale ha avuto sopra di essa come sopra buona parte delle flore svizzera e germanica, contradicendo opinioni emesse ed accettate da insigni stranieri.

Il Dott. Montemartini diede termine alle ricerche iniziate nello scorso anno sopra il passaggio dalla radice al fusto, e il Dott. Gino Pollacci seguitò i suoi studi sopra l'assimilazione clorofilliana, ed i risultati furono consegnati in due importanti memorie di già pubblicate. Altre ricerche di anatomia e fisiologia in corso speriamo poterle terminare fra breve.

Fu ultimato altresì un nuovo volume degli *Atti dell'Istituto Botanico* e *Laboratorio Crittogamico*, il sesto della seconda serie, di circa 250 pagine e corredato di 12 tavole litografate e del ritratto del Prof. G. Gibelli. Di questo volume sarà pronta la stampa fra qualche settimana.

Riassunto delle ricerche fatte durante l'anno 1899.

Malattie della vite	Esami N.	184
„ dei cereali	„	72
„ delle piante da frutto	„	84
„ degli ortaggi	„	54
„ delle piante da foraggio	„	19
„ delle piante ornamentali	„	34
„ delle piante forestali ed industriali	„	63
„ di piante diverse	„	22

Ricerche varie.

Determinazione di fanerogame inviate da privati	Esami N.	50
„ di semi	„	2
„ di licheni	„	1
Esame campioni di latte e di seta	„	4
Informazioni chieste da privati sulla coltura di diverse piante	„	5
„ chieste da privati sull'uso di rimedi antiperonosporici e insetticidi	„	5
Studio di 50 specie di funghi parassiti pei fascicoli 13-14 dell'opera: *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili*	„	50
Determinazione di funghi macroscopici	„	20
„ di alghe	„	15
„ di muschi	„	15
„ di fanerogame della flora pavese	„	200
Totale	N.	899

Pubblicazioni del Direttore e degli Assistenti.

Briosi Giovanni. *Rassegne crittogamiche dei mesi di Aprile a Novembre 1899. Bollettino di Notizie agrarie.* Roma 1899.

Id. *Atti dell' Istituto Botanico della R. Università di Pavia.* Serie II, vol. VI. Milano 1899.

Farneti Rodolfo. *Aggiunte alla flora pavese e ricerche sulla sua origine.* Milano 1899.

Montemartini Luigi. *Seconda contribuzione allo studio del passaggio dalla radice al fusto* (con 4 tavole litografate). Milano 1899.

Id. La *Monilia fructigena* Pers. *e la malattia dei frutti da essa prodotta.* Firenze 1899.

Id. *Ricerche sopra la struttura della Melanconiee ed i loro rapporti cogli Ifomiceti e delle Sferossidee* (con 2 tavole litografate). Milano 1899.

Pollacci Gino. *Intorno alla presenza dell' aldeide formica nei vegetali.* Milano 1899.

Id. *Ricerche fisiologiche sopra l' assimilazione clorofilliana delle piante.* Milano 1899.

Personale del Laboratorio al 31 Dicembre 1899.

Briosi prof. Giovanni, direttore
Farneti Rodolfo, assistente
Turconi Malusio, assistente aggiunto
Montemartini dott. Luigi } dell'Istituto Botanico che prestarono l'opera
Pollacci dott. Gino } loro al Laboratorio Crittogamico.

Frequentarono il Laboratorio.

Traverso G. B. laureando in scienze naturali
Cantone G. " " " "
Magnaghi A. " " " "
Cazzani A. studente " " "

PARTE SECONDA

NOTE E MEMORIE.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)

CONTRIBUZIONE ALLO STUDIO DEL PASSAGGIO DALLA RADICE AL FUSTO.

NOTA DEL
Dott. LUIGI MONTEMARTINI.

(Con tav. I-II.)

Il passaggio dalla struttura centripeta dei fasci xilemici primarî nella radice alla struttura centrifuga che detti fasci assumono nell'entrare nello stelo fu oggetto di molte ricerche che diedero luogo a due diverse teorie. L'una, che fu messa avanti da Van Tieghem ed illustrata e generalizzata poi da Gérard [1], spiega tale passaggio con una torsione di 180° subita da ogni fascio xilemico radicale nel percorrere l'asse ipocotile; l'altra, dovuta a Dangeard [2], ammette invece che i fasci xilemici radicali siano indipendenti da quelli caulinari e che si estinguano nell'asse ipocotile mentre i fasci caulinari discenderebbero dai cotiledoni e non farebbero che accostarsi ai fasci radicali ed appoggiarsi sui loro lati dando l'apparenza di continuarli.

Ora a lato di queste due teorie, una terza emerge dalle ricerche di Briosi e Tognini [3] sulla struttura anatomica della canapa. Questi autori trovarono infatti che in tale pianta al cambiamento di struttura dei fasci xilemici nel passaggio dalla radice allo stelo non è punto applicabile nè l'una nè l'altra delle teorie sopra indicate. Contra-

[1] Ph. Van Tieghem: *Traité de Botanique* (II Éd., Paris, 1891, pag. 782). — R. Gérard: *Recherches sur le passage de la racine à la tige* (*Ann. de Sc. Nat.*, Ser. VI, T. XI, 1881, pag. 279). In quest'ultima memoria sono riassunti i lavori precedenti del Van Tieghem e di altri botanici

[2] P. A. Dangeard: *Recherches sur le mode d'union de la tige et de la racine chez les dicotylédones* (*Le Botaniste*, Ser. 1re, 1889, pag. 75).

[3] G. Briosi e F. Tognini: *Intorno alla anatomia della canapa.* — Parte seconda: *Organi vegetativi* (*Atti dell'Ist. Bot. della R. Univ. di Pavia*, Ser. II, Vol. IV, 1896).

riamente a quanto aveva asserito Gérard, che egli pure aveva studiato la stessa pianta, essi videro che dalla radice entra nell'asse ipocotile un sol fascio xilemico allargato a mandorla (in sezione trasversale), il quale salendo si divide ben presto in due parti che conservano il tipo radicale: in seguito ognuno di questi due fasci si divide in tre rami, il mediano dei quali, che contiene le trachee più esterne e sottili del fascio primitivo, ben presto si esaurisce, mentre gli altri due laterali si trasformano in fasci caulinari. A tal' uopo i loro elementi tracheali più centrali e più grossi si esauriscono o si assottigliano ed i rimanenti si dispongono a poco a poco in serie tangenziali sul dorso delle quali ad un certo punto compaiono delle nuove trachee, a lume molto più largo e con processo di differenzazione centrifugo. Queste trachee, che sono pure di origine primaria poichè non provengono dal cambio, che non è ancora comparso, vanno però per il processo che seguono nel differenziarsi tenute distinte dalle altre e segnano il principio dei fasci xilemici caulinari a sviluppo centrifugo. Per tal modo le trachee mediane e le interne dei fasci radicali a sviluppo centripeto, diventano le trachee sottili interne dei fasci caulinari a sviluppo centrifugo.

Quindi, secondo tali autori [1], " nessuna torsione di fasci radicali, " come suppongono Van Tieghem, Gérard, ecc., e nemmeno addossamento " di nuovi fasci caulinari sul fascio radicale, come vuole Dangeard, ma " semplicemente ramificazione dei fasci radicali, dei quali una parte " sale nello stelo e dà origine, o meglio serve di base, a tutto il si- " stema dei fasci caulinari. In conseguenza, perfetta continuità tra i " fasci xilemici della radice e quelli dello stelo, con semplice elimi- " nazione degli elementi radicali più sottili che si arrestano nel loro " sviluppo, e dei più larghi che pure si esauriscono o si trasformano „.

Come si vede, la spiegazione che dánno Briosi e Tognini della trasformazione del fascio xilemico radicale in caulinare è semplicissima ed apparentemente anche molto ragionevole; ma essa si basa sopra ricerche fatte in una sola specie e rimane quindi a vedere se quanto i suddetti autori riscontrarono nella canapa trova appoggio in ciò che avviene in altre piante. Se si pensa che gli studi di questo genere devono essere fatti su organi giovanissimi, in cui spesso alle formazioni primarie si sovrappongono molto presto le secondarie che mascherano la distribuzione delle prime, le quali d'altra parte in qualche momento non sono ancora tutte differenziate, ed in cui i fasci non sempre si presentano nettamente individualizzati, non è a meravigliarsi che gli stessi fatti possano avere dato luogo ad interpretazioni differenti.

[1] Loc. cit., pag. 281.

A risolvere tale problema, a vedere cioè sino a qual punto i fatti osservati da Briosi e Tognini nella canapa e le interpretazioni da loro date trovino appoggio in quel che avviene in altre piante, tendono questi miei studi. Le ricerche furono limitate a poche piante con radici diarche e per tenermi nelle condizioni dei detti autori, e per le non lievi difficoltà che esse presentano. In un successivo lavoro spero di estendere questi miei studi anche a piante di altra struttura per vedere come il fenomeno del passaggio vi si comporta.

Sinapis alba L.

L'asse ipocotile di questa pianta è lungo, in condizioni normali, poco più di un centimetro e mezzo. In esso entrano, dalla radice, due fasci xilemici situati l'uno di fronte all'altro su due parti opposte del cilindro centrale e composti ognuno, in sezione trasversale, di una sola, raramente di due, serie di vasi di grossezza crescente verso l'interno. Il midollo centrale è, alla base dell'ipocotile, ridotto ad una sola cellula, qualche volta anzi non esiste nemmeno ed i due fasci xilemici si toccano formando una sola lamina che in sezione trasversale occupa un diametro del cilindro centrale ed i cui elementi interni sono più grossi e più giovani. I fasci floemici formano, in sezione trasversale, due archi all'estremità del diametro normale alla lamina xilemica.

Questa disposizione continua fin oltre la metà dell'asse ipocotile, solo che gli archi floemici vanno man mano allargandosi nella direzione della tangente, ed i cordoni xilemici vanno sempre più allontanandosi l'uno dall'altro per accrescimento del midollo centrale.

A mezzo centimetro dell'inserzione dei cotiledoni, o poco più sotto, le trachee centrali dei due cordoni xilemici cominciano a spostarsi entro il parenchima midollare (Tav. I, fig. 1), per assumere un'orientazione direi quasi irregolare; alcune accennano ad allontanarsi dalle rimanenti, alcune si spostano verso la periferia avvicinandosi alle trachee piccole, più esterne. Successivamente il numero dei vasi di ogni fascio aumenta tanto da diventare quasi doppio e si spostano tutti nel modo anzidetto, salvo alcune delle piccole trachee primitive più esterne le quali restano sempre in posto ad indicare l'orientazione centripeta iniziale del fascio. È così che i due cordoni xilemici vanno assumendo di mano in mano, in sezione, prima la forma di un T col braccio trasversale molto ingrossato, poi quella di un Y col gambo sempre più corto.

I due archi librosi frattanto accennano prima a dividersi, ognuno, in due archi che si spostano verso i fasci legnosi, indi tornano a confondersi in un solo arco molto largo, quasi si può dire, un cerchio continuo attorno al cilindro centrale, appena interrotto in corrispondenza alle punte primitive dei fasci xilemici. Indi questi archi librosi si scindono ognuno in tre parti di cui le due mediane proseguono nell'epicotile, le quattro laterali vanno, le due di sinistra da una parte le due di destra dall'altra, nei cotiledoni insieme ai fasci legnosi provenienti dalle radici [1].

Contemporaneamente il cilindro centrale continua a crescere in larghezza ed assume una forma di elissi, in sezione trasversale, all'estremità del diametro maggiore della quale stanno i cordoni xilemici che vengono per tal modo ad allontanarsi sempre più l'uno dall'altro finchè, in seguito a due strozzature del cilindro centrale medesimo, escono per andare ai cotiledoni (Tav. I, fig. 8).

Alla base di ognuno di questi ultimi abbiamo dunque uno dei cordoni xilemici provenienti dalla radice, in cui una parte delle trachee conserva ancora la sua orientazione centripeta, mentre la parte maggiore si è spostata qua e là e va a formare la base del legno centrifugo delle nervature cotiledonari. Ai lati di questo fascio, due cordoni floemici distinti emettono presto verso l'esterno una piccola ramificazione che colle trachee più periferiche del fascio xilemico vanno a formare le due nervature cotiledonari più esterne; mentre i rami più grossi, dopo la scomparsa, che avviene molto presto, delle trachee primitive, costituiscono, insieme agli elementi spostatisi dei fasci radicali, due fasci librolegnosi a struttura caulinare tipica, che nel piccinolo cotiledonare restano distinti per un percorso abbastanza lungo.

È a notarsi che i fasci xilemici radicali entrano nei cotiledoni senza inviare alcuna ramificazione alla parte superiore del fusto. Lo xilema dei fasci dell'epicotile ad un certo punto (fig. 8) compare in mezzo al parechima midollare, di fronte ai fasci librosi, senza mostrare relazione alcuna col sistema legnoso dell'ipocotile e della radice. In principio dunque vi è indipendenza assoluta tra i cordoni vascolari dell'epicotile e quelli dell'ipocotile.

Questo fatto fu già osservato dal Tognini [2] nel lino, e vedremo che non è raro come si potrebbe credere.

---

[1] Il comportarsi dei fasci floemici è presso a poco eguale a quello descritto dal Gérard (loc. cit., pag. 316) per un'altra crucifera, il *Raphanus niger*.

[2] Tognini: *Sopra il percorso dei fasci libro-legnosi primarii negli organi vegetativi del Lino* (*Linum usitatissimum L.*) (*Atti dell'Ist. Bot. di Pavia*, Ser. II,

Riepilogando: *si ha continuità assoluta tra i cordoni xilemici radicali e quelli dei cotiledoni; i primi entrano in questi ultimi senza compiere nessuna rotazione, solo le loro trachee più interne si spostano irregolarmente e vanno a costituire la base del legno dei futuri fasci ad orientazione centrifuga, le trachee esterne entrano nei picciuoli cotiledonari senza spostarsi e vi si esauriscono. I cordoni xilemici dell'epicotile sono indipendenti da quelli radicali e da quelli dei cotiledoni.*

Dianthus chinensis L.

In questa specie, la continuità tra i fasci xilemici delle radici e quelli dei cotiledoni si vede molto bene su piantine assai giovani, coi cotiledoni appena allargati.

In tali piante l'asse ipocotile è lungo da 1 a 1,5 centimetri e dalla radice entrano in esso due cordoni xilemici composti ognuno da 4 a 5 vasi disposti su una sol serie radiale (qualche volta gli interni si trovano su due serie) e separati tra loro da un midollo molto sviluppato.

Con questi due fasci xilemici si alternano due cordoni librosi posti alla periferia del cilindro centrale, nel mezzo dei due archi limitati dai primi.

A quasi mezzo centimetro sopra il colletto, questi cordoni librosi si sono allargati tangenzialmente e mostrano già una certa tendenza a dividersi ognuno in due rami. Nello stesso tempo gli elementi dei fasci vascolari cominciano a disorientarsi e si può dire quasi ad ammucchiarsi.

Per tal modo, poco sopra la metà dell'asse ipocotile (Tav. I, fig. 2), essendosi il cilindro centrale allargato nel piano dei cordoni xilemici sì da avere, in sezione, figura elittica, questi ultimi si trovano scostati tra di loro, e presentano una struttura irregolare caratteristica in cui trachee primitive piccole, e trachee susseguenti maggiori non si trovano disposte in nessun ordine. E ai lati di ognuno di questi fasci xilemici si possono osservare due gruppi librosi provenienti ognuno dalla definitiva divisione dei fasci floemici derivanti dalla radice.

Vol. II, 1890, pag. 154). Il Gérard, (loc. cit., pag. 318) parlando del *Raphanus niger* dice che delle cinque porzioni librose, provenienti dalla divisione di ognuno degli archi librosi radicali, " la médiane passe dans le premier entre-neud *après avoir acquis à sa face interne quelques trachées à développement centrifuge* ". Non accenna però chiaramente nè alla derivazione di dette trachee dai fasci xilemici radicali, nè alla loro indipendenza.

Procedendo verso l'alto, il cilindro centrale continua ad allargarsi nella stessa direzione e per conseguenza i cordoni floemici sono portati sempre più distanti tra loro, fin che all'inserzione dei cotiledoni, in seguito a due strozzature del cilindro centrale medesimo, escono e vanno in questi organi senza avere mandato alcuna ramificazione verso l'epicotile. Le traccie fogliari compaiono allora nel cilindro centrale rimasto (fig. 4) senza mostrare, in principio, alcuna relazione colle traccie cotiledonari o col sistema vascolare radicale. I cordoni floemici, invece, prima di uscire nei cotiledoni inviano l'uno verso l'altro delle ramificazioni che si uniscono tra loro per costituire il floema delle prime traccie fogliari, il quale, a differenza dello xilema, trovasi dunque in continuità con quello radicale.

Nel fascio xilemico che entra nel cotiledone gli elementi si trovano con una disposizione irregolare oppure su una sol linea tangenziale, (fig. 3). Sopra questa linea vanno a porsi i cordoni librosi e tra questi e gli elementi tracheali si formano i vasi in serie centrifuga che caratterizzano i fasci libro-legnosi caulinari. Gli elementi tracheali laterali, si accoppiano spesso, senz'altro, coi gruppi librosi che si trovano loro di fronte e vanno a costituire le nervature laterali dei cotiledoni.

Anche qui dunque: *i cordoni xilemici radicali entrano nei cotiledoni senza compiere alcuna rotazione e senza inviare alcuna ramificazione all'epicotile il cui sistema vascolare primario è indipendente da quello radicale. Il passaggio dall'orientazione centripeta dei fasci della radice a quella centrifuga che si ha nei cotiledoni, ha luogo per un graduale spostamento dei singoli elementi tracheali di cui i più esterni vanno scomparendo, mentre gli altri vanno a formare la base del legno centrifugo dei fasci caulinari complessi.*

Corchorus olitorius L.

L'asse ipocotile di questa pianta è lungo, in condizioni normali, circa 2 cent. Nella radice abbiamo due fasci xilemici radiali composti ognuno di trachee molto grosse verso il centro e di altre assai piccole, e spesso su due file, verso la periferia. Si alternano con questi fasci xilemici due archi librosi, i quali in vicinanza al colletto si ramificano in modo da formare quattro fasci posti due a due ai lati dei due fasci xilemici.

A circa 3-4 mm. sopra il colletto questi cordoni librosi si estendono ancora l'uno verso l'altro in modo da venire quasi a costituire due grandi archi o meglio quasi una zona circolare che abbraccia il cilindro

centrale mostrandosi interrotta solo in corrispondenza ai fasci legnosi. Contemporaneamente gli elementi più centrali di questi ultimi si isolano tra di loro e si spostano (Tav. I, fig. 6) nel parenchima midollare portandosi alcuni verso le trachee esterne primitive, altri assumendo un'orientazione tangenziale o meglio in un piano normale a quello del fascio primitivo, altre andandosi a collocare tra i due fasci legnosi in corrispondenza alla parte centrale dei due archi floemici laterali. Queste trachee, che sono in perfetta continuità colle trachee radicali di cui sono una continuazione, e che non mostrano alcuna rotazione ma semplicemente uno spostamento tangenziale, vanno a costituire la base del futuro legno a differenziazione centrifuga dei fasci libro-legnosi destinati all'epicotile. All'infuori di queste trachee, che si staccano completamente dai fasci xilemici radicali, questi procedono verso l'alto conservando, nella loro parte periferica più vecchia, la loro orientazione caratteristica, mentre gli elementi centrali continuano man mano ad isolarsi tra loro, a spostarsi o ad assumere un'orientazione irregolare spostandosi verso i lati e verso l'esterno (fig. 11). Nel frattempo gli archi floemici di cui sopra, si scindono ognuno in tre fasci di cui i mediani, insieme alle trachee staccatesi dai fasci xilemici radicali, vanno a costituire i fasci libro-legnosi del fusto, i laterali si allontanano sempre più e vanno accostandosi a due a due alle estremità dei cordoni xilemici tendendo a riunirsi e fondersi sopra di essi.

Quando, per strozzatura del cilindro centrale (fig. 5), i fasci legnosi ed i rispettivi fasci librosi vengono ad essere isolati e penetrano nei cotiledoni, il legno non ha ancora perduto completamente la sua struttura radicale. Alla base dei cotiledoni infatti (fig. 5 e 7) si osserva ancora (e si prolunga per un certo tratto nel picciuolo) il gruppo di trachee primitive a disposizione centripeta e a destra e a sinistra di questo gruppo sono irregolarmente allineate le trachee centrali contro ed esternamente alle quali si appoggiano gli elementi a differenziazione centrifuga che caratterizzano il fascio libro-legnoso che si costituirà superiormente colla scomparsa delle trachee primitive.

Si può dunque dire che qui: *i fasci xilemici radicali entrano nei cotiledoni e raggiungono ivi la struttura centrifuga caratteristica per la scomparsa delle trachee primitive esterne e per isolamento e spostamento degli elementi più centrali. Solo alcuni di questi, invece di entrare nei cotiledoni, si isolano, si spostano di più e, senza subire alcuna rotazione, vanno a costituire la base dello xilema centrifugo dei fasci fogliari destinati all' epicotile.*

Datura Bertolonii Parl.

L'asse ipocotile di questa pianta, in condizioni normali, raggiunge un centimetro di lunghezza. In esso entra dalla radice un cordone legnoso laminare che occupa uno dei diametri del cilindro centrale e che tosto si ingrossa nella sua parte centrale per aggiunta di nuovi elementi sì da prendere, in sezione, la figura di mandorla In un piano normale al piano di questo fascio si alternano, alla base dell'asse ipocotile, due cordoni librosi i quali cominciano presto ad allargarsi nel senso della tangente. A mezzo centimetro dal colletto il fascio xilemico si divide nella sua parte mediana in due fasci opposti a sezione trasversale triangolare i quali vanno, in seguito, allontanandosi sempre più l'uno dall'altro per accrescimento del parenchima midollare. Ben presto gli elementi di questi due fasci xilemici si dissociano e vengono a disporsi in modo da dare, nelle sezioni trasversali, le figure caratteristiche dei fasci prima a Y e poi a V colle braccia più o meno allargate. Le sole trachee primitive non mostrano alcun spostamento: esse rimangono al loro posto e qualche volta si isolano e si prolungano, così isolate, per un lungo tratto, fino anche nei cotiledoni (Tav. I, fig. 9) [1]. Mentre queste trachee vanno così dissociandosi e portandosi verso i lati, subiscono uno spostamento per cui alcune di esse (le più centrali) si portano contro la parte mediana degli archi librosi e costituiscono la base del legno centrifugo dei fasci caulinari; le altre si portano sempre più verso le trachee primitive o verso la posizione occupata dalle medesime. Così che nei cotiledoni entra un fascio xilemico in cui gli elementi provenienti dalla radice si trovano disposti in una serie a V colle braccia molto allargate, quasi quasi negli esem-

[1] Il Gérard (loc. cit., pag. 375) ha visto che nella *Datura Stramonium* e nell'*Atropa Belladonna* le trachee primitive si comportano nello stesso modo, ed il Lamounette (*Ann. Sc. Nat.*, Ser. VII, T. 11, pag. 212) constatò l'identico fatto nel *Solanum nigrum*. Il primo attribuisce anzi a ciò il fatto che in queste piante i fasci xilemici non possono compiere la loro rotazione completa ed entrano nei cotiledoni con orientazione ancora centripeta e al semplice stato di fasci a V. Si deve però osservare che l'isolarsi delle trachee primitive, quale si vede nella mia figura 1ª, lascerebbe ai rami laterali dei fasci a V il campo di potere rotare; di più qualche volta tali trachee primitive si schiacciano e si esauriscono molto presto, quando ancora i fasci xilemici si presentano in sezione di forma triangolare, e ciò non ostante le trachee centrali si comportano nello stesso modo, non mostrano cioè alcuna rotazione ma solo uno spostamento isolato verso la periferia e verso i lati.

plari molto giovani si potrebbe dire in una sola serie tangenziale un po' ricurva, nella sua parte di mezzo, verso l'esterno. Contro questa serie si appoggiano gli elementi a differenzazione centrifuga che caratterizzano le formazioni caulinari.

Contemporaneamente, nel modo indicato dal Lamounette per altre Solanacee, compare il libro interno, ed il libro esterno si divide sì da formare i fasci cotiledonari ed i caulinari.

Anche in questa pianta dunque *non si ha rotazione alcuna delle masse xilemiche radicali e vi è continuità tra il sistema vascolare delle radici e quello dell'ipocotile: lo xilema dei fasci fogliari è dato da alcune trachee, provenienti dalle radici, che si isolano e vanno a formare la base del futuro legno centrifugo; quello dei fasci cotiledonari è costituito dalla maggior parte delle trachee radicali che si isolano tra loro e si spostano verso i lati e verso la periferia andando, tutte insieme, a formare la base dello xilema centrifugo dei fasci completi.*

Altre Solanacee.

Come nella *Datura Bertolonii*, il passaggio avviene anche in altre Solanacee che ho esaminato, quali la *Physalis angulata*, il *Hiosciamus niger*, ed il *Solanum Lycopersicum*.

In tutte queste piante si ha infatti alla base dell'asse ipocotile un fascio xilemico unico, a forma di mandorla in sezione trasversale, il quale presto si divide in due fasci a sezione triangolare. E sempre gli elementi di questi fasci si dissociano e si spostano, senza mostrare alcuna rotazione di massa, verso i lati e verso le trachee più esterne così che nella parte superiore dell'asse ipocotile si hanno due fasci xilemici (Tav. I, fig. 10) i cui elementi sono disposti in una sola serie tangenziale più o meno ondulata, nel mezzo della quale stanno le trachee più sottili, esterne del fascio primitivo. Questi fasci formano la parte più interna dello xilema dei fasci libro-legnosi cotiledonari, con processo di differenziazione centrifugo. Il legno dei fasci fogliari deriva da alcune trachee radicali, isolatesi dalle altre e portatesi verso il mezzo degli archi floemici laterali.

Adenophora coronata Dec.

Il fascio xilemico a mandorla, in sezione trasversale, che dalla radice entra nell'asse ipocotile di questa pianta, appena oltrepassato il colletto si ingrossa nella sua parte mediana (Tav. II, fig. 1) per

formazione di nuovi elementi, mentre alle sue estremità le trachee più esterne cominciano subito ad impicciolirsi e ben presto scompaiono [1]. Rimane così al centro del cilindro centrale un corpo xilemico che può assumere talora, in sezione trasversale, una forma allungata in direzione normale al piano d'inserzione dei cotiledoni e che sembra dato dall'unione di due fasci a differenziazione centrifuga. È dalla dissociazione, spostamento e successivo raggruppamento dei singoli elementi componenti questo corpo centrale, che si hanno i corpi xilemici dei fasci cotiledonari e fogliari.

Poco sopra il colletto, infatti, si comincia a vedere un incuneamento del midollo (fig. 2) che viene quasi a dividere il fascio in due parti e ne isola alcuni elementi; poi (fig. 3) questo incuneamento ed accrescimento del midollo si accentuano finchè si finisce coll'avere (fig. 4) gli elementi tracheali disposti come in una zona circolare molto irregolare e qua e là interrotta, nella quale non è possibile riconoscere la disposizione centripeta propria della radice mentre non è ancora accennata quella centrifuga del fusto. Ancora più in su (fig. 5) gli elementi di questa zona circolare si spostano e vanno a raggrupparsi intorno a quattro centri, di cui (fig. 6) due (i maggiori) si trovano al posto delle trachee primitive scomparse e costituiscono il legno dei fasci cotiledonari, gli altri due vanno all'epicotile e si stabiliscono contro la parte mediana degli archi librosi primitivi, i quali nel frattempo si sono allargati e divisi si da dare luogo alle varie ramificazioni che passano sopra ai fasci xilemici destinati ai cotiledoni, costituendone il rispettivo libro. All'esterno di questi quattro gruppi si formano le trachee primarie caratteristiche del caule.

Si può dunque dire che *lo xilema delle traccie tanto fogliari che cotiledonari è in perfetta continuità con quello radicale ed è formato, in principio, dalle trachee centrali del fascio radicale, isolatesi tra di loro e spostatesi in modo da andare le une verso i cotiledoni, le altre verso le foglie. In questo spostamento la orientazione centripeta si perde e ne risultano delle serie tangenziali, più o meno regolari, di elementi tracheali, all'esterno delle quali ha luogo in seguito la formazione centrifuga caratteristica dei fasci libro-legnosi. Non si osserva nemmeno in questa pianta alcuna rotazione di massa, e le trachee primitive più esterne si esauriscono molto presto.*

[1] Il Gérard (loc. cit.,.371), parlando della *Campanula rapuncoloides*, dice che, oltrepassato il colletto, gli elementi conduttori dei fasci vascolari aumentano di numero e si dispongono in più file e soggiunge: *le refoulement des trachées primitives vers l'intérieur facilite encore cette disposition.* Secondo lui, dunque, le trachee primitive sono spinte verso l'interno; mentre nella Campanulacea da me studiata ho potuto accertarmi che esse si schiacciano e si esauriscono.

Flaveria repanda Lag.

In questa specie il passaggio dalla radice al fusto è più complicato che nelle specie già studiate, perchè in ogni cotiledone entrano tre fasci libro-legnosi ben distinti.

Dalla radice penetra nell'asse ipocotile un fascio xilemico a mandorla, in sezione trasversale, composto di una sola serie di trachee di cui, al solito, le centrali sono più grandi delle laterali. Due cordoni floemici si trovano alle estremità del diametro del cilindro centrale che è normale a tale fascio.

Poco sopra il colletto (Tav. II, fig. 9) gli elementi di questo fascio xilemico aumentano di numero al centro, mentre cominciano a spostarsi. Tale spostamento si accentua sempre più (fig. 10 e 11) e va man mano estendendosi alle trachee più esterne del fascio xilemico salvo le primitive e più piccole che rimangono esse sole in posto e vanno esaurendosi. A 3-4 millimetri sotto l'inserzione dei cotiledoni si hanno così tutti gli elementi del fascio primitivo quasi isolati tra loro e disposti in una specie di zona circolare, o meglio ellittica col diametro maggiore nel senso in cui si distendeva il fascio primitivo (fig. 7). Il libro si è anch'esso prima allargato tangenzialmente, e poi smembrato in tanti fascietti distribuiti lungo tutta la periferia del cilindro centrale (fig. 7 e 8).

Più in alto, comincia un aggruppamento delle trachee: alcune si piegano verso le trachee primitive e vanno a costituire, insieme agli avanzi di queste, due cordoni xilemici senza orientazione caratteristica nè centripeta nè centrifuga, composti da ultimo, come si è visto nelle piante precedentemente studiate, di una serie tangenziale di elementi contro i quali compaiono poi le formazioni centrifughe proprie dei fasci caulinari.

Queste trachee, insieme ai fascietti floemici che passano loro sopra, vanno a formare le traccie mediane dei due cotiledoni; le altre, che sono quelle provenienti dalla porzione mediana del fascio radicale originario, si portano sempre più, da una parte e dall'altra, verso gli archi librosi e dànno luogo (fig. 8) a quattro gruppi per lato: alcune, quelle che occupano la parte mediana dell'arco, escono presto dal cilindro centrale (fig. 8 e 13) insieme al libro loro corrispondente e vanno a formare un fascio libro-legnoso per lato, il quale dividendosi poi in due manda un ramo in ogni cotiledone a costituirne una delle nervature laterali (fig. 14 e 15); le altre si appoggiano contro tre fasci librosi e formano per ciascun lato tre fasci libro-legnosi destinati ad entrare

nella corrispondente foglia del primo paio sopra i cotiledoni. Anche in questi quattro fasci gli elementi tracheali sono da principio o isolati, nei più piccoli, o ordinati in serie tangenziali contro le quali si appoggiano in seguito le formazioni centrifughe caulinari.

Che veramente vi sia continuità tra gli elementi degli otto fasci laterali dianzi accennati e quelli del fascio radicale, che anzi siano gli stessi elementi di questo fascio che si spostano isolatamente (senza mostrare alcuna rotazione di massa) a formare i fasci laterali, lo si vede osservando una piantina ancora giovane in cui il numero degli elementi già differenziati sia tanto piccolo da essere possibile seguirne il percorso a uno a uno. Le figure 16 e 17 della tavola II rappresentano appunto due sezioni del cilindro centrale fatte, a un millimetro di distanza l'una dall'altra, alla metà circa dell'asse ipocotile in una di tali piantine giovanissime. Da esse si vede che le trachee che formano la parte mediana del fascio radicale sono appunto quelle che, spostandosi, vanno a formare i fasci caulinari laterali.

Si deve dunque dire che anche qui *il passaggio dai fasci xilemici radicali a quelli caulinari ha luogo per graduale scomparsa degli elementi primitivi e per isolamento e successivo spostamento dei singoli elementi radicali i quali vanno poi a riunirsi in modo da formare la parte più interna del legno centrifugo dei diversi fasci caulinari.*

CONCLUSIONI.

Riassumendo i risultati avuti dallo studio delle diverse specie da me prese in esame, mi pare che si possa concludere:

1.° Nel passaggio dai fasci xilemici primarii radicali a quelli cotiledonari non vi ha, nelle specie da me studiate, alcuna torsione come vogliono Van Tieghem e Gérard, nè alcuna soluzione di continuità come ritiene Dangeard, ma invece perfetta continuità fra gli uni e gli altri. La trasformazione della struttura centripeta in centrifuga avviene nel modo osservano da Briosi e Tognini nella canapa, e cioè per esaurimento di una parte degli elementi radicali e per dissociazione e spostamento degli altri che vanno a costituire la parte più interna delle formazioni centrifughe caulinari.

2.° Non sempre vi è continuità tra i fasci xilemici primarî che vanno nei cotiledoni e quelli provenienti dalle foglie soprastanti: non sono rari i casi in cui questi ultimi sono indipendenti dai primi ai quali si attaccano solo per le formazioni secondarie.

Dall'Istituto Botanico di Pavia, aprile 1898.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola I.

Fig. 1. Sezione trasversale dell'asse ipocotile di *Sinapis alba* a mezzo centimetro dai cotiledoni. $^{345}/_{1}$.
„ 2. Idem di *Dianthus chinensis*, poco sopra la sua metà. $^{405}/_{1}$.
„ 3. Idem alla base d'inserzione di un cotiledone. $^{405}/_{1}$.
„ 4. Idem sotto i cotiledoni. $^{195}/_{1}$.
„ 5. Idem di *Corchorus olitorius*, all'inserzione dei cotiledoni (schematico). $^{60}/_{1}$.
„ 6-7. Idem a due millimetri sotto l'inserzione dei cotiledoni e all'inserzione di uno di questi. $^{245}/_{1}$.
„ 8. Idem di *Sinapis alba*, poco sotto l'inserzione dei cotiledoni (schematico). $^{30}/_{1}$.
„ 9. Idem di *Datura Bertolonii*, in corrispondenza all'inserzione di un cotiledone. $^{245}/_{1}$.
„ 10. Idem di *Physalis angulata*, appena sotto l'inserzione dei cotiledoni. $^{345}/_{1}$.
„ 11. Idem di *Corchorus olitorius* (schematico). $^{70}/_{1}$.

Tavola II.

Fig. 1-4. Sezioni trasversali di asse ipocotile di *Adenophora coronata*, alla base, a metà e un po' sotto all'inserzione dei cotiledoni. $^{345}/_{1}$.
„ 5-6. Idem un po' più in alto (schematici). $^{60}/_{1}$.
„ 7-8. Idem di *Flaveria repanda* a metà e appena sotto l'inserzione dei cotiledoni. $^{245}/_{1}$.
„ 9-15. Idem a diverse altezze, dalla base fino all'uscita dei cotiledoni (schematici). $^{70}/_{1}$.
„ 16 17. Idem in stadio molto giovane a metà circa, l'una (17) a un millimetro più in alto dell'altra. $^{245}/_{1}$.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)

INTORNO AI METODI
DI
RICERCA MICROCHIMICA DEL FOSFORO
NEI TESSUTI VEGETALI.

Nota del Dott. GINO POLLACCI

(con una tavola colorata.)

Nel 1894, in una memoria riguardante la localizzazione del fosforo nei tessuti vegetali [1], mi valsi per la ricerca di questo elemento di un metodo microchimico di colorazione che proposi come il più utile per constatare la presenza del fosforo in un dato tessuto.

Il detto metodo, benchè adottato da vari sperimentatori (e generalmente applicato), è stato oggetto di alcune discussioni; e visto appunto l'interesse che ha suscitato, sono per ciò ritornato a studiarlo consultando quanto era stato fatto di consimile e quali argomentazioni in prò e contro erano state date.

Faccio seguire a questa nota una tavola, dove ho ritratto, la massima parte con camera lucida, dei preparati trattati col metodo da me proposto e che ho cercato di riprodurre colorati più fedelmente che mi è stato possibile.

Il metodo di ricerca è dei più facili, nè presenta difficoltà tecniche di sorta.

Si immergono le sezioni dei tessuti da studiare (e che possono essere fatte con materiale tanto fresco come conservato in alcool o trattato con altre sostanze, le quali non alterino il fosforo o

[1] Pollacci Gino: *Sulla distribuzione del fosforo nei tessuti vegetali.* Ricerche microchimiche. Malpighia, anno VIII, vol. VIII, 1895.

Idem: *Sulla ricerca microchimica del fosforo per mezzo del reattivo molibdico e cloruro stannoso nelle cellule tanniche.* Malpighia, anno IX, 1896.

composti fosforati), in un miscuglio di acido nitrico e molibdato d'ammonio. [1]

In questa miscela, nota col nome di *reattivo molibdico*, lascio immersi i tagli per un certo tempo che, come ben si comprende, dovrà variare a seconda dello spessore delle sezioni.

Nel prendere le parti e trattarle col *reattivo molibdico*, giova notare che è necessario usare pinzette con punte di platino affinchè l'acido nitrico, di cui è ricco il reattivo, non abbia ad intaccarle ed insudiciare le sezioni col sale formatosi.

Dopo questa operazione, quelle parti che contengono fosforo assumono una colorazione gialliccia più o meno intensa, colorazione solo percepibile all'occhio quando il fosforo sia in forte quantità; e che è dovuta a produzione di fosfomolibdato d'ammonio.

Però oltre questo fosfomolibdato rimane ancora nei tessuti per tal modo trattati del reattivo molibdico in eccesso, che va tolto con lavature in acqua; intento del resto che raggiungesi facilmente essendo esso solubilissimo in acqua mentre il fosfomolibdato è insolubile.

Questa operazione di lavaggio è d'uopo che sia effettuata con cura giacchè è necessario che non rimangano assolutamente nei pezzi da studiarsi traccie anche minime di molibdato d'ammonio.

Anzi, per essere sicuri che i lavacri sono stati operati perfettamente, è bene trattare l'ultima acqua di lavaggio delle sezioni con cloruro di stagno, il quale, in contatto anche di piccole traccie del *reattivo molibdico*, lo riduce trasformandolo in sostanza colorata in azzurro e ben discernibile anche se in piccola proporzione.

Quando quest'acqua, in cui sono state immerse per del tempo (1 o 2 ore circa) le sezioni, non dà più colorazione con il cloruro suddetto vuol dire che nei preparati, del *reattivo molibdico*, non è rimasto che la parte trasformatasi in fosfomolibdato d'ammonio insolubile in acqua.

Ora se si mettono questi tagli in un soluto acquoso di cloruro stannoso ($Sn\,Cl_2$) preparato nel rapporto di $Sn\,Cl_2$ parti 4, H^2O parti 100; qualora essi contengano del fosfomolibdato d'ammonio, formatosi per la presenza del fosforo o di principî fosforati, appare istantaneamente

---

[1] Questa miscela si prepara nel seguente modo:

a) molibdato ammonico cristallizzato gr. 15. — Acqua ammoniacale quanto basti per fare centim. cubici 100 di soluto;

b) Acido nitrico (peso specifico 1,18) in 30% di acqua; centim. cubici 100.

Il reattivo si ottiene versando sopra un dato volume del liquido *b* un volume eguale del liquido *a*, ed agitando finchè il precipitato, che si forma da prima, si risciolga.

nelle parti in cui è localizzato il fosfomolibdato, una bella colorazione azzurra caratteristica e ben distinguibile anche in piccolissima quantità, dovuta alla riduzione dell'anidride molibdica che fa parte della sua molecola con produzione d'ossido di molibdeno.

Colorazione che è naturalmente più o meno intensa a seconda della proporzione della materia fosforata contenuta nella parte esaminata.

Questa sostanza formatasi è molto stabile e resistente a molti reagenti anche i più energici.

Essa è inalterabile in glicerina, nel balsamo di canadà, in acqua e nemmeno è sciolta, nè alterata dall'acido nitrico allungato.

La reazione si ottiene pure operando sopra tessuti animali contenenti principî fosforati. [1]

Da tre anni circa io applico questo metodo operando sopra svariati organi e sempre con sicuri risultati.

La colorazione azzurra che ottiensi seguendo il metodo descritto è dovuta ad un ossido di molibdeno.

Il fosfomolibdato d'ammonio consta di:

$$3\,(N\,H^4)^2\,0 + P\,h^2\,0^5 + 20\,Mo\,0^3 + 3\,H^2\,0.$$

Ora il cloruro stannoso in presenza del detto composto riduce l'anidride molibdica convertendola in ossido di molibdeno come apparisce dalla seguente equazione:

$$\underset{\text{anidride molibdica}}{2\,Mo\,0^3} + Sn\,Cl^2 + 2\,H\,Cl = \underset{\substack{\text{ossido azzurro}\\ \text{di molibdeno}}}{Mo^2\,0^5} + Sn\,Cl^4 + H^2\,0$$

Col progredire della riduzione, l'ossido azzurro ($Mo^2\,0^5$) passa al verdastro e quindi al bruno perdendo dell'ossigeno e dando l'ultimo prodotto di riduzione ($Mo^2\,0^3$):

$$\underset{\text{anidride molibdica}}{2\,Mo\,0^3} + 3\,Sn\,Cl^2 + 6\,H\,Cl = \underset{\substack{\text{ossido bruno}\\ \text{di molibdeno}}}{Mo^2\,0^3} + 3\,Sn\,Cl^4 + 3\,H^2\,0.$$

[1] Zoia Raffaello: *Localizzazione del fosforo nel Peduncolo delle Vorticelle*, nel *Bollettino scientifico*, anno XVI, n.° 4, pag. 8. L'autore opera sopra colonie di *Charchesium polypinum* ed ottiene fino dal primo tentativo: " uno spiccatissimo risultato ripetutosi sempre in parecchie prove colla stessa esattezza „

Non tutti i chimici danno la stessa formola per l'ossido azzurro di molibdeno; alcuni ammettono che la colorazione azzurra sia dovuta alla formazione di un ossido della formola $Mo^3 O^8$ e la bruna ad un ossido meno ossigenato della formola $Mo^5 O^7$. Altri autori in lavori recentissimi, come *Blair* e *S. E. Whitfield* [1], rappresentano l'ossido azzurro con $Mo^2 O^5$ e l'ultimo prodotto della riduzione sarebbe il sesquiossido di molibdeno $Mo^2 O^3$.

La grande sensibilità di detto reattivo è spiegata dalla composizione centesimale dello stesso fosfomolibdato d'ammonio che è questa:

Anidride molibdica	90.74
„ fosforica	3,14
Ossido ammonico	3,58
Acqua	2.54
	100,00

Si vede adunque come per la formazione di 100 parti di fosfomolibdato ne bastino solamente 3,14 di anidride fosforica e quindi una porzione minima di anidride fosforica è sufficiente a dare una quantità relativamente fortissima di fosfomolibdato.

Il metodo microchimico da me proposto è stato, come ho già detto, generalmente accettato, tuttavia alcuni fecero ad esso delle osservazioni che in realtà non hanno base nell'esperienza. Così taluno ha accettato il dubbio espresso da *Raciborski*, il quale nel 1893 in una critica [2] ad un lavoro dei sigg. *Lilienfeld* e *Monti* [3], parlando della reazione dell'acido molibdico con il fosforo, non esclude che il colore giallastro possa derivare non solo dal fosforo, ma anche dall'acido xantoproteinico. Ora ammesso pure che ciò avvenga, massime nei tessuti animali, questo forse potrà avere importanza per il metodo dei signori *Lilienfeld* e *Monti* [4] e specialmente per quello di *Hansen* [5], il quale si appoggia unicamente alla colorazione gialla, ma non ha valore però per il metodo mio perchè l'acido xantoproteinico non dà col cloruro stannoso la colorazione azzurra. Così le macchie gialle prodotte dall'acido nitrico sul *derma* delle mani (dovute come è noto ad acido

[1] Blair e S. E. Whitfield: *Ann. Chem. svei.*, tom. 17, pag. 747.

[2] Raciborski M.: *Botanische Zeitung*, anno 1893, pag. 245.

[3] L. Lilienfeld e A. Monti: *Sulla localizzazione microchimica del fosforo nei tessuti*, in *Atti della R. Accademia dei Lincei*, vol. I, serie 5.ª, fasc. 9-10, anno 1892.

[4] Hansen A: *Mikrochemischer Nachweis der Phosphorsäure.*

[5] Lilienfeld e Monti: op. cit.

xantoproteico), lavate ripetutamente con $H^2 0$, non assumono colore azzurro trattate che sieno col cloruro stannoso.

Io ho confermato questo fatto anche con acido xantoproteico, preparato da me con albumina di novo ed acido nitrico prima concentrato e poi diluito, ma anche in questo caso l'acido rimane costantemente giallo dopo l'azione del cloruro stannoso. Ed era ciò naturale, non figurando nella molecola dell'acido xantoproteico l'elemento fosforo.

Il *Raciborski* [1] aggiunge inoltre che: togliere perfettamente dai tessuti il molibdato d'ammonio è molto difficile, specialmente dal nucleo in cui è trattenuto fortemente ed in cui si sciolgono più presto i cristalli di fosfomolibdato d'ammonio che l'acido molibdico.

Ora questa affermazione non ha in realtà alcun fondamento, essendo noto che il fosfomolibdato d'ammonio, purchè ecceda il soluto molibdico, è solubile si in ammoniaca, ma non sciogliesi affatto in acqua, nè in acido nitrico allungato e nemmeno in acido cloridrico ancorchè concentrato; mentre il reattivo molibdico è solubilissimo in acqua.

L'*Heine* [2] infatti, nel 1896 studiando questo mio metodo, afferma di aver trattato i più svariati tessuti induriti e fissati prima in alcool, per 12 ore con molibdato d'ammonio e sciacquati i tagli sottili per giorni e giorni in acqua semplice o acidulata leggermente con acido nitrico senza che la colorazione azzurra ottenuta dopo col cloruro stannoso fosse diminuita.

Il precitato *Raciborski* soggiunge ancora che la riduzione bruna sia da attribuirsi al molibdato rimasto nei pezzi, mentre il fosfomolibdato d'ammonio con eguale trattamento dà una colorazione verde.

Ora la colorazione verde in realtà si manifesta talvolta, ma solo quando vi sia eccesso di riducente; essendo ben noto che le soluzioni del reattivo molibdico, per azione dei riducenti, danno luogo prima ad una colorazione azzurra che poi passa per eccesso di riducente prima al verde poi al bruno.

Lo stesso Heine [3] ha ottenuto: *quasi sempre solo colorazione bleu spesso assai densa con successivo passaggio alla colorazione verde sporeo.*

E ripeto qui che la colorazione azzurra è dovuta all'ossido azzurro di molibdeno, (che si dovrebbe rappresentare con $Mo^2 0,^5$ oppure $Mo^3 0^8$ secondo altri autori) e la bruna è dovuta al sesquiossido ($Mo^2 0^3$ oppure ai $Mo^3 0^7$ secondo altri).

[1] Raciborski: op. cit.

[2] Heine L: *Ueber die Molybdänsaüre als mikroskopisches Reagens;* in *Zeitschrift für physiologische Chemie*, Band XXII, 2 Heft 1896.

[3] Heine: op. cit.

A dimostrare l'erroneità dell'affermazione di *Raciborski* basta prendere del fosfomolibdato e trattarlo con cloruro stannoso e si vede subito comparire, prima la bella colorazione azzurra dell'ossido di molibdeno, la quale poi per eccesso di riducente passa al verdastro, indi al bruno a causa della sua trasformazione, come già dissi, in un ossido meno ossigenato.

Agendo sopra tessuti avviene la stessa cosa.

Nella tavola annessa a questo lavoro, la fig 1 rappresenta cellule di endosperma di *Fritillaria* in cui l'anidride molibdica del fosfomolibdato è stata ridotta in ossido azzurro di molibdeno; la fig. 11 rappresenta la stessa sezione di endosperma in cui vi è stato eccesso di riduzione, tanto da formarsi l'ossido verde: la fig. 9 rappresenta pure sezione di endosperma in cui la riduzione è stata maggiore tanto da formare l'ossido bruno di molibdeno.

Altri autori hanno espresso il dubbio che il mio metodo non serva per la ricerca del fosforo delle lecitine, nucleine, acido fosfoglicerico e fosfoglicerati.

Ora a chiarire tali dubbi ho intrapreso nuove esperienze le quali mi hanno dimostrato che il metodo è perfettamente applicabile anche a tali sostanze, le quali costituendo delle molecole instabilissime e tutte contenendo non il fosforo elementare, ma bensì il residuo dell'acido fosforico [1], questo per l'azione di un agente così energico qual' è l'acido nitrico libero del reagente, vien trasformato facilmente in acido fosforico che è sensibilissimo al reattivo.

Così io operando sopra acido fosfoglicerico e sopra nucleina della casa *Schuschardt* di Görlitz, ho ottenuto all' istante la reazione del fosforo.

Con la lecitina si ha egualmente la reazione, ma in questo caso richiedesi che essa rimanga immersa nel reattivo molibdico per un tempo relativamente lungo, perchè quella del commercio a causa della

[1] E ciò apparisce pure dalle formole di dette sostanze:

$$C_3H_5\begin{matrix}O - (PhO)\\OH\\OH\end{matrix}\qquad\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$$

acido fosfoglicerico.

$$C_3H_5\begin{matrix}O - (PhO)\\O(C^{18}H^{35}O)\\O(C^{18}H^{35}O)\end{matrix}\qquad\begin{matrix}O\Lambda z(CH^3)^3(C^2H^4,OH)\\OH\end{matrix}$$

lecitina.

sua untuosità è difficilmente penetrabile dal reattivo. A facilitare però la reazione basta scaldare leggermente il reagente ed allora anche il fosforo della lecitina si trasforma subito in fosfomolibdato d'ammonio.

E questa reazione meglio ancora si manifesta nei tessuti in cui la lecitina trovandosi distribuita e mescolata ad altre sostanze, il reattivo può più agevolmente agire sopra ogni sua minima parte.

Infatti le parti del vegetale, che si sanno assai ricche di lecitina, sono quelle che si colorano più intensamente col descritto metodo di colorazione (vedi tav. III, fig. 3, 5, 7, 8, 10).

RIEPILOGO.

Concludendo possiamo dunque dire:

che l'acido *xantoproteico* non influisce menomamente sulla reazione del fosforo;

che essendo il reattivo molibdico solubilissimo in acqua, mentre il fosfomolibdato vi è affatto insolubile, è cosa perciò ben facile il separare completamente quello da questo;

che la colorazione verde o bruna che talora si ha dopo il trattamento del cloruro stannoso dipende unicamente dall'avere adoprato questo reattivo in troppo eccesso e dipende dalla formazione di un ossido verde o bruno meno ricco di ossigeno dell'ossido azzurro;

che il reattivo molibdico trasforma in fosfomolibdato d'ammonio il fosforo in qualunque combinazione esso si trovi, non escluse le lecitine, nucleine, acido fosfoglicerico e fosfoglicerati.

Onde il metodo sopra descritto serve perfettamente per la ricerca microchimica del fosforo nei tessuti organici.

Dall'Istituto Botanico dell'Università di Pavia, maggio 1898.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Tav. III.

Fig. 1 — Cellule di endosperma di *Fritillaria imperialis* trattate con reattivo molibdico e cloruro stannoso. (Da materiale fissato con alcool assoluto.) $^{270}/_{1}$.

„ 2. — Cellula di endosperma di *Fritillaria imperialis* trattata col reattivo e fortemente ingrandita. (Da materiale fissato con alcool assoluto.) $^{500}/_{1}$.

„ 3. — Nucleo con nucleoli di cellula del sacco embrionale di *Fritillaria imperialis* trattato col reattivo. Ocul. 4. Ob. $^{1}/_{16}''$ imm. omog. Koristka.

„ 4. — Micelio di *Plasmopara viticola*, trattato col reattivo. Il contenuto è pressochè privo di fosforo.

„ 5. — Cellule di endosperma di *Fritillaria imperialis*, con nuclei in diversi stadi di cariocinesi trattate col reattivo. *a*) plasma, *b*) spirema. $^{300}/_{1}$.

„ 6. — Tubo criboso di *Cucurbita Pepo* in sezione longitudinale trattato col reattivo. *a*) callo che si colora in giallo per l'acido nitrico contenuto nel reattivo; *b*) plasma ricco di fosforo; *c*) plasma rimasto attaccato alle pareti dopo l'azione dell'alcool assoluto. $^{195}/_{1}$.

„ 7. — Sezione di seme di *Larix* trattato col reattivo. *a*) *testa* povera di fosforo; *b*) embrione ricchissimo di fosforo; *c*) endosperma.

„ 8. — Grano di polline di *Taxus baccata*. *a*) nucleo della cellula vegetativa; *b*) nucleo della cellula riproduttrice sensibilmente più colorato di quello della cellula vegetativa. $^{850}/_{1}$.

„ 9. — Cellule di endosperma di *Fritillaria imperialis* trattate con il reattivo in cui il riducente è stato adoperato ancora più in eccesso che nelle cellule rappresentate nella fig. 11, ed ha dato luogo all' ossido bruno di molibdeno. $^{270}/_{1}$.

„ 10. — Estremità di due budelli pollinici di *Camelia* trattati col reattivo.

„ 11. — Cellule di endosperma di *Fritillaria imperialis* trattate col reattivo in cui il riducente è stato adoperato in eccesso, dando luogo all'ossido verde di molibdeno. (Da materiale fissato con alcool assoluto.) $^{270}/_{1}$.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)

SECONDA CONTRIBUZIONE ALLO STUDIO DEL PASSAGGIO DALLA RADICE AL FUSTO.

NOTA DEL
Dott. LUIGI MONTEMARTINI.

(Con tav. VII-X.)

In un mio precedente lavoro [1] ho studiato, in piante a radici diarche, come dai fasci xilemici primari radicali a differenziazione centripeta si formino i fasci caulinari con xilema a differenziazione centrifuga e quali rapporti esistano tra loro. Ho cercato cioè di mostrare che il passaggio dalla struttura dei primi a quella dei secondi non avviene per torsione di fasci, come vogliono Van Tieghem e Gérard, nè per soluzione di continuità, come ritiene Dangeard; ma nel modo indicato da Briosi e Tognini per la Canapa, [2] e cioè per esaurimento degli elementi tracheali più esterni e primitivi dei fasci radicali, e dissociazione e spostamento degli altri elementi più larghi ed interni, i quali vanno a costituire la parte centrale e più vecchia dei fasci caulinari a differenziazione centrifuga.

Nel presente lavoro ho allargato le mie ricerche a piante con radici poliarche, e precisamente con radici aventi 3, 4, 5, 6 e 8 fasci vascolari, onde vedere se la legge trovata per le radici diarche potevasi estendere anche a quelle con struttura più complicata. Le specie studiate sono undici e appartengono a famiglie di Dicotiledoni molto lontane e diverse tra loro.

---

[1] L. Montemartini, *Contribuzione allo studio del passaggio dalla radice al fusto;* in questo stesso volume, pag. 1, 1898.

[2] G. Briosi e F. Tognini, *Intorno alla anatomia della Canapa.* — Parte seconda: *Organi vegetativi* negli *Atti Ist. Bot. Univ. di Pavia,* vol. IV, 1896.

Acer Pseudo Platanus L.

Le piantine da studiarsi devono avere non ancora completamente spiegati i cotiledoni: in questo stadio, se la germinazione è avvenuta in condizioni normali, l'ipocotile è lungo circa tre centimetri, la radichetta da quattro a cinque.

I fasci xilemici radicali sono quattro, separati tra loro verso il centro da un midollo molto sviluppato, ed alternantisi, alla periferia del cilindro centrale, con quattro archi librosi assai ampi.

Le modificazioni cominciano in essi nella radichetta stessa a circa due centimetri sotto al colletto. Se lo sviluppo della piantina non è troppo avanzato, da prima gli elementi centrali di ogni fascio si dissociano e si isolano; poi si spostano lateralmente e verso l'esterno gli uni a destra gli altri a sinistra, mentre gli elementi periferici restano in posto e conservano la loro orientazione normale. Così ogni cordone legnoso dà luogo a tre gruppi di elementi (Tav. VII, fig. 1) e cioè: ad un gruppo centrale, formato dalle trachee primitive conservanti la orientazione centripeta originaria, ed a due gruppi laterali, costituiti dalle trachee radicali più interne, riunitesi senza orientazione caratteristica.

Negli individui un po' vecchi, in cui maggiore è il numero degli elementi differenziati, questi tre gruppi appaiono in principio riuniti tra loro dagli elementi che sono gli ultimi a spostarsi, che si spostano meno (perchè lo spostamento comincia dai più interni e si propaga a poco a poco agli esterni) e che più tardi si esauriscono, così che a certi livelli la sezione del fascio presenta la figura caratteristica di una Y o di una V colle braccia più o meno allargate, ciò che potrebbe far credere ad una vera rotazione delle sue due metà. Tale rotazione però è esclusa e dall'osservazione del movimento dei singoli elementi quando sono ancora isolati, e dal fatto che la parte più esterna del fascio rimane al suo posto, intiera e senza torcersi.

Comunque sia, al colletto e nella parte inferiore dell'ipocotile la sezione del cilindro centrale mostra dodici gruppi di elementi legnosi (Tav. VII, fig. 3), provenienti a tre a tre dai quattro fasci radicali: quattro di tali gruppi, quelli che rappresentano il prolungamento delle trachee primitive dei fasci suddetti, con orientazione centripeta; gli altri otto, collocati sui fianchi dei quattro archi librosi passati senza spostarsi dalla radice nell'ipocotile, senza alcuna orientazione.

I primi quattro gruppi vanno di mano in mano assottigliandosi salendo nell'ipocotile, senza spostarsi nè mostrare alcuna torsione, e si

esauriscono completamente (Tav. VII, fig. 2 a destra, e fig. 5) sotto l'inserzione dei cotiledoni, nei picciuoli dei quali talora si possono ancora vedere i loro resti. [1]

Gli altri otto gruppi vanno a due a due accostandosi ed addossandosi verso la parte centrale degli archi librosi cui corrispondono (Tavola VII, fig. 2 e 4) ed i loro elementi si impiccioliscono essi pure gradatamente, mentre al di sopra di essi ne compaiono dei nuovi in serie schiettamente centrifuga. Si finisce così coll'avere quattro fasci libro-legnosi a struttura caulinare tipica, che, due da una parte e due dall'altra (fig. 5), si dirigono nei cotiledoni.

Si ha dunque perfetta continuità tra i fasci xilemici radicali e quelli cotiledonari, e precisamente sono gli elementi interni dei primi che, isolandosi e spostandosi lateralmente, vanno a costituire, senza mostrare alcuna rotazione, la parte interna dello xilema dei secondi.

Impatiens Balsamina L.

L'asse ipocotile delle piantine di questa specie, quando i cotiledoni si sono appena allargati e non è ancora esternamente visibile l'epicotile, è lungo, in condizioni normali, un centimetro e mezzo o due circa. In esso arrivano dalla radice quattro fasci xilemici a struttura centripeta e salgono inalterati per più di due terzi dell'asse medesimo. Solo qualche millimetro sotto l'inserzione dei cotiledoni, nei due fasci che si trovano nel piano normale al piano mediano degli stessi le trachee interne più grosse si spostano ed isolandosi tra loro si portano verso la periferia del cilindro centrale e si addossano alle trachee esterne più piccole (Tav. VII, fig. 6), le quali vanno invece riducendosi. Poco

---

[1] Tanto il Gérard (*Recherches sur le passage de la racine à la tige*, in *Ann. des Sc. Nat.*, Serie VI, T. XI, pag. 337), che il Dangeard (*Recherches sur le mode d'union de la tige et de la racine chez les dicotyledones*, in *Le Botaniste*, Serie I, pag. 106), i quali hanno studiato il passaggio dalla radice al fusto in una specie affine (*Acer campestre*), non accennano a questo percorso indipendente delle trachee primitive dei fasci radicali. Il primo dice che esse sono spinte verso l'interno del cilindro centrale e poi *chevauchent au dessus des éléments plus larges;* il secondo le fa cessare quasi subito dopo che si staccano dai due gruppi di elementi laterali destinati ai cotiledoni. Dei due autori quello che più si accosta al vero è il Dangeard, però non si può accettare la interpretazione da lui data che i due gruppi di elementi laterali sopra accennati siano da considerarsi come caulinari: in primo luogo essi formano proprio la parte più interna dei fasci radicali che scendono fino alla punta della radice; in secondo luogo, salendo non si rendono tutti nei cotiledoni, ma vanno esaurendosi essi pure e formano solo la base degli xilemi centrifughi veramente cotiledonari.

più su, gli stessi elementi si allontanano tra loro e si disperdono nel senso della tangente, ordinandosi ora secondo la tangente medesima (Tav. VIII, fig. 3), ora secondo una linea a V molto aperta, il cui vertice corrisponde alle trachee primitive definitivamente scomparse. Procedendo verso l'alto, gli elementi di questi fasci continuano ad allontanarsi tra loro nel senso della tangente e finiscono per costituire tre gruppi da una parte e dall'altra del piano mediano dei cotiledoni (Tav. VII, fig. 8): un gruppo centrale, formato da una o due trachee e destinato a salire nell'epicotile, e due gruppi laterali destinati a dare ognuno una delle nervature laterali del cotiledone corrispondente (figura 9).

Intanto all'esterno dei due gruppi centrali destinati all'epicotile si porta una ramificazione dei fasci librosi, e, senza che i pochi elementi che vi si trovano si torcano in alcun modo, si costituiscono due fasci libro-legnosi a struttura caulinare tipica.

Anche i gruppi laterali che vanno a formare le nervature laterali dei cotiledoni non presentano alcuna torsione, perchè i loro elementi diventano semplicemente gli elementi centrali più vecchi del sistema xilemico dei fasci cotiledonari nei quali si prolungano. La figura 7 (Tav. VII), che rappresenta la sezione della nervatura principale (a sinistra) e di una di dette nervature laterali (a destra) di un cotiledone vicino alla sua inserzione, mostra infatti che è proprio dal modo di differenziarsi dei nuovi elementi e non da torsione o nuova disposizione degli elementi vecchi provenienti dalle radici, che il fascio cotiledonare piglia la caratteristica orientazione centrifuga.

Riguardo agli altri due fasci xilemici radicali che si trovano nel piano mediano dei cotiledoni e che vanno tutti intieri (fig. 8 e 9) a costituire ognuno la nervatura mediana del cotiledone corrispondente, essi entrano in questi con orientazione ancora centripeta, [1] ma fin dalla base del picciuolo acquistano un'orientazione centrifuga caratteristica, per riduzione e successiva scomparsa delle trachee primitive esterne, verso il posto occupato dalle quali si portano gli elementi più interni.

Si vede dunque che *nei quattro fasci xilemici radicali della pianta studiata il primo cambiamento di struttura non si esplica in una torsione*

---

[1] Il Gérard (loc. cit., pag. 333) ha osservato che nell'*Impatiens glandulifera* questi fasci che formano la nervatura mediana dei cotiledoni *conservent à peu près la disposition centripète jusque dans le pétiole*, però nulla dice del modo con cui raggiungono la loro struttura definitiva. Afferma anche che le nervature laterali si presentano nel picciuolo con orientazione secanziale, ma non spiega nè come si abbia questa orientazione, nè come in seguito essa si modifichi.

o una divisione dei fasci medesimi, ma in un assottigliamento degli elementi più esterni e un addossamento dei più interni ai primi. Nei due fasci che vanno a costituire le nervature mediane dei cotiledoni non si ha altro fenomeno, poichè al di sopra delle trachee radicali giovani spostatesi così verso l'esterno, compaiono le formazioni centrifughe cotiledonari. Negli altri due fasci lo spostamento delle trachee interne è seguito da una loro divisione nel senso della tangente del cilindro centrale, per modo che esse, senza torcersi, vanno a formare la base degli xilemi centrifughi delle nervature laterali dei cotiledoni e dei fasci destinati all'epicotile.

Citrus Aurantium L.

Lo studio delle formazioni fascicolari primarie in questa specie deve farsi assai presto, quando la radichetta sporgente dai tegumenti seminali ha sorpassato appena la lunghezza di un centimetro, e ciò perchè, come ha osservato anche Gérard, [1] compaiono presto le formazioni secondarie, e la parte esterna del parenchima midollare si sclerifica sì da rendere difficile la distinzione dei fasci che scorrono in mezzo ad essa.

Nella radichetta si hanno da otto a nove cordoni xilemici, a sezione cuneiforme col vertice rivolto verso l'esterno, alternantisi, sulla periferia del cilindro centrale, con altrettanti cordoni floemici. Salendo nell'ipocotile, di questi cordoni legnosi tre o quattro da una parte e due o tre dalla parte opposta (in corrispondenza al piano mediano dei cotiledoni) si accostano e poi, per scomparsa dei loro elementi più esterni e per graduale spostamento dei più interni, si fondono in due gruppi di elementi più o meno dispersi, o riuniti senza alcun ordine caratteristico (Tav. VII, fig. 10, in cui si vedono ancora, in mezzo alle trachee isolatesi, i resti delle trachee primitive rimaste in posto ed in via di scomparire). Contemporaneamente i fasci librosi si distendono tangenzialmente, si dissociano e vengono a formare quasi un cerchio completo di piccoli fascetti intorno al cilindro centrale. Così una parte di essi sovrapponendosi ai gruppi di trachee dianzi accennati, viene a formare con questi, due fasci libro-legnosi a struttura caulinare tipica (perchè i successivi elementi xilemici primari si differenzieranno al di fuori di quelli figurati) i quali si rendono ai cotiledoni ad altezze differenti non essendo i cotiledoni stessi simmetrici.

Gli altri fasci legnosi provenienti dalle radici e che non vanno a costituire le traccie cotiledonari, senza subire alcun spostamento, per-

[1] Loc cit., pag. 336.

dono a poco a poco le loro trachee esterne, mentre le interne si isolano e si portano da una parte e dall'altra verso la periferia del cilindro centrale. Così all'uscita dei fasci cotiledonari, nella sezione di quest'ultimo si viene ad avere come un anello di tanti elementi xilemici isolati, circondato da un anello di tanti fascetti librosi. E sono appunto questi elementi xilemici che si continuano e costituiscono la parte più interna e vecchia degli xilemi centrifughi dei fasci libro-legnosi dell'epicotile.

In conclusione: *lo xilema delle traccie cotiledonari risulta dalla fusione delle trachee interne di un certo numero di fasci xilemici radicali, le cui trachee esterne si esauriscono stando in posto; anche degli altri fasci radicali solo le trachee più interne si prolungano, dopo essersi individualmente spostate verso l'esterno, negli xilemi dei fasci caulinari, dei quali esse anzi costituiscono la parte interna; le altre trachee si esauriscono nell'ipocotile.*

Citrus Limonum Risso.

Lo studio del fenomeno che ci occupa è in questa specie più difficile che nella specie precedente perchè più precoci sono la differenziazione dei tessuti secondari e la sclerificazione del parenchima midollare. Il passaggio dalla radice al fusto avviene però anche qui come nell'Arancio, e cioè *sono solo gli elementi interni dei fasci xilemici radicali che, dissociandosi tra loro e spostandosi, senza alcuna rotazione, verso la periferia del cilindro centrale, si prolungano nella parte interna degli xilemi centrifughi tanto delle traccie cotiledonari che di quelle fogliari.*

Il fatto che in certi momenti le trachee interne si addossano da tutte le parti e senz'ordine alle primitive le quali vengono a trovarsi in mezzo alle prime (come si vede nella figura 10 della Tavola VII, per l'arancio) fa escludere ogni idea che i fasci presentino una torsione in massa.

Ricinus communis L.

La radichetta possiede in questa specie per lo più quattro fasci legnosi alternantisi con altrettanti librosi; qualche volta ne ha anche cinque o più, ad ogni modo nell'ipocotile non si formano mai più di otto fasci libro-legnosi.

Il passaggio dai fasci xilemici radicali a struttura centripeta ai fasci centrifughi dell'ipocotile ha luogo molto rapidamente, in modo tale da dare l'apparenza, più che nelle specie fin' ora studiate, di un

vero sdoppiamento dei primi, seguito da una rotazione di 180° compiuta, rispettivamente in senso opposto, dalle due metà. Se infatti si osserva la figura 12 della Tavola VII (in cui, malgrado la presenza di formazioni secondarie, si distinguono ancora le primarie e furono ombreggiate), pare proprio evidente che il fascio originario radicale a sezione triangolare si sia diviso in corrispondenza alla mediana del triangolo e che le due metà stiano, una da una parte e l'altra dall'altra, rovesciandosi in fuori per formare lo xilema centrifugo di due fasci libro-legnosi costituitisi per la sovrapposizione ad ognuno di essi di una parte dei cordoni librosi radicali, essi pure sdoppiatisi.

Se però si segue il percorso dei singoli elementi xilemici in piantine non troppo sviluppate (servono a tal uopo molto bene piantine in cui l'ipocotile sia lungo circa mezzo centimetro), appare che il fenomeno è suscettibile di altra e più chiara interpretazione. Al solito le trachee più interne e più grosse sono le prime a spostarsi portandosi da una parte e dall'altra verso la periferia del cilindro centrale e verso i raggi midollari, e tendono ad occupare la parte interna dei cordoni librosi che nel frattempo s'allargano essi pure in senso tangenziale. E siccome questo spostamento si propaga gradatamente dalle trachee più interne alle più esterne, ne viene che il fascio assume in sezione la figura di una Y il cui gambo va di mano in mano accorciandosi e le cui braccia vanno sempre più allungandosi ed allontanandosi. Contemporaneamente le trachee più vecchie, a cominciare dalle più esterne, vanno gradatamente esaurendosi, [1] così che in vicinanza al colletto si vengono ad avere (Tav. VIII, fig. 1), a destra ed a sinistra del posto prima occupato dalle trachee stesse ora scomparse, due gruppi di elementi tracheali disposti o senz'ordine o in serie tangenziale. Al di sopra di essi si costituiscono i cordoni librosi provenienti dalla divisione dei cordoni radicali. Questi gruppi tracheali sono la base dello xilema centrifugo dei futuri fasci, e poichè gli elementi che li compongono continuano, dai più giovani ai più vecchi, a spostarsi mentre

[1] A proposito di queste trachee che, come si vede anche nella figura 12 sopracitata, si esauriscono in posto, il Gérard (loc. cit., pag. 392 e 393) dice che si staccano, insieme ai fasci, dalla *zone rhizogène et s'enfoncent dans la moelle*, che poi vengono ad occupare la parte mediana di una specie di lamina tracheale che va da un fascio libroso all'altro, e che da ultimo queste lamine si rompono nel loro mezzo in due metà isolate le quali compiono la loro rotazione in modo da portare gli elementi primitivi verso il centro. Indi soggiunge: " Lorsque l'on cherchera à généraliser, on fera bien de changer la description du mode de renversement du bois, trop facilement et trop peu heureusement rendu par ce mouvement de volet fort rare et qui ne correspond jamais, quand il se présente, qu'à la dernière phase du renversement. „

ontemporaneamente vanno progressivamente in senso contrario impicciolendosi, pare proprio si abbia una vera rotazione in massa, ma ciò non è. La formazione dei nuovi elementi che, come nelle altre piante, si sovrappongono ai primi (Tav. VII, fig. 11) finisce per rendere completa l'illusione.

Per dare un'idea più chiara del fenomeno servono, benchè vi siano formazioni secondarie, le figure 12 della Tav. VII e 2 della Tav. VIII nelle quali le trachee provenienti dai fasci radicali sono quelle a pareti scure. A spiegare il passaggio dall'orientazione obliqua o tangenziale degli xilemi della prima figura (ove abbiamo due fasci quasi completamente distinti) a quella centrifuga che si osserva nella figura seconda (che rappresenta il fascio proveniente dal gruppo di destra della figura precedente), non è punto necessario ammettere una rotazione, poichè esso si comprende benissimo colla scomparsa totale (già iniziata nella fig. 12) delle trachee radicali intermedie, e col tenue spostamento verso l'esterno ed impicciolimento di quelle che sono rimaste.

La rotazione dell'intiero fascio, come la ideò il Gérard, è esclusa ancor più chiaramente nei casi in cui si hanno nella radice cinque o più fasci xilemici. [1] In questi casi infatti gli elementi interni di ognuno di essi vengono presto in contatto tra loro e non è più possibile alcuna rotazione. Tali elementi si portano verso la periferia ed assottigliandosi gradatamente si riuniscono in otto gruppi che diventano la base di altrettanti xilemi centrifughi di fasci libro-legnosi caulinari, mentre gli elementi più vecchi si esauriscono.

Possiamo dunque dire che *l'apparenza di una divisione completa dei cordoni xilemici radicali in due metà ognuna delle quali compirebbe una rotazione di 180°, è dovuta: in primo luogo ad uno spostamento e graduale impicciolimento delle trachee che va dalle più giovani alle più vecchie; in secondo luogo ad un esaurimento delle trachee stesse che comincia dalle più vecchie (le quali si esauriscono in posto) e procede verso le più giovani. Così queste ultime, successivamente spostate e più piccole, paiono essere le trachee primitive, cambiate di posto. Anche qui del resto sono le sole trachee interne dei fasci radicali che si prolungano nella parte più interna degli xilemi centrifughi dei fasci caulinari.*

[1] Quando vi sono più di quattro fasci, il Gérard (loc. cit., pag. 391) dice che parecchi di essi *se contractent sur eux-mêmes et amènent la fusion des masses vasculaires opposées*; non spiega però come avvenga questa contrazione.

Phaseolus vulgaris L.

Le piantine da studiare devono avere l'ipocotile ancora piegato ad arco nella parte superiore ed i cotiledoni e la piumetta non completamente liberati dal tegumento seminale. La radichetta contiene quattro fasci legnosi, ad orientazione centripeta ben distinta, e posti sulla metà circa dei lati del quadrato rappresentante la sezione del cilindro centrale. Con questi quattro fasci alternano quattro cordoni librosi posti sugli angoli del quadrato medesimo. In pochissimi casi soltanto ho trovato cinque fasci invece di quattro.

Le modificazioni dei fasci xilemici principiano già nella radichetta a circa mezzo centimetro sotto il colletto. Le loro trachee più interne cominciano a separarsi dalle altre e poi si spostano lateralmente e verso l'esterno, alcune da una parte altre dall'altra. E siccome, allo stesso modo che si è visto in alcune delle piante precedentemente studiate, tale movimento si estende successivamente alle trachee più esterne, le quali così cominciano a spostarsi quando quelle immediatamente interne e con esse in contatto, sono già un po' lontano, si ha anche qui l'apparenza di una divisione longitudinale del fascio accompagnata da una rotazione delle due metà.

Vicino al colletto (Tav. VIII, fig. 4) gli elementi vascolari si trovano, in seguito al fenomeno accennato, disposti in quattro serie tangenziali, la parte di mezzo di ognuna delle quali è occupata dalle trachee primitive dei fasci radicali. Più in sù cessa completamente ogni apparenza di una rotazione.[1] Infatti in ogni serie tangenziale gli elementi laterali, quelli che si possono ritenere come i prolungamenti delle trachee più interne radicali, si allontanano tra loro e le trachee primitive si trovano isolate e vanno esaurendosi (Tav. VIII, fig. 5 e 6) finchè scompaiono affatto verso la metà dell'ipocotile.

Si hanno allora nel cilindro centrale otto piccoli gruppi di elementi tracheali derivanti a due a due dei quattro fasci xilemici radicali e, più precisamente, dalle loro trachee interne. In questi otto gruppi non si può riconoscere nè orientazione centripeta, nè centrifuga; gli elementi che li compongono sono pochi (da tre a cinque) e dispersi

[1] Il Gérard invece (loc. cit., pag. 347) dice che in altra specie della stessa famiglia *le passage de l'orientation sécantielle à la disposition radiale se fait par un mouvement de volet.* L'isolamento e l'esaurimento in posto della parte mediana di queste serie tangenziali di elementi tracheali escludono tale movimento.

senz'ordine nel parenchima midollare ed è esternamente ad essi che si differenzieranno, più in alto, i nuovi elementi ad orientazione centrifuga caratteristici degli xilemi caulinari. Contemporaneamente i cordoni librosi radicali si sono prima allargati tangenzialmente e poi si sono divisi in otto rami, ognuno dei quali (fig. 6) si è andato a sovrapporre agli otto gruppi vascolari sopra accennati, costituendo così con essi otto fasci libro-legnosi, dei quali quattro, due da una parte e due dall'altra (e precisamente quelli provenienti dai due cordoni xilemici radicali che si trovavano nel piano mediano dei cotiledoni), vanno nei cotiledoni, gli altri quattro si ramificano per salire nell'epicotile.

È da notarsi che in qualche caso tra un gruppo tracheale e l'altro, in corrispondenza alla parte di mezzo degli archi librosi, ho osservato la comparsa nell'asse ipocotile di una trachea indipendente affatto da tutto il sistema tracheale radicale, mentre saliva a formare qualche traccia fogliare dell'epicotile. In questi casi avevamo dunque traccie fogliari il cui sistema legnoso primario non era in alcuna relazione col sistema legnoso radicale pure primario, come si è visto verificarsi spesso di tutte le traccie fogliari nelle piante con radici diarche.

Riassumendo: *anche in questa pianta si ha continuità tra fasci xilemici radicali e traccie cotiledonari e sono gli elementi interni dei primi che si spostano obliquamente verso l'esterno e lateralmente e vanno a prolungarsi, impicciolendosi, nella parte interna degli xilemi dei secondi. Anche qui le trachee primitive si esauriscono in posto.*

In questa specie si hanno anche, talora, alcune traccie fogliari il cui xilema primario scende ad esaurirsi nell'ipocotile senza mettersi in alcun rapporto collo xilema primario dei fasci radicali.

Vicia sativa L.

Come è noto, il sistema xilemico primario delle radichette in questa specie è dato da tre fasci a struttura centripeta, le cui sezioni sono inclinate tra loro con un angolo di 120°. Ben presto però, e cioè già ad una certa distanza dal colletto, i tre fasci si mostrano disuguali e due di essi (Tav. VIII, fig. 7) si ingrossano più del terzo e se ne allontanano accennando a portarsi sull'estremità del diametro maggiore del cilindro centrale, il quale in questa regione è a sezione elittica.

È da questi due fasci che deriveranno le nervazioni dei cotiledoni (i quali dunque non saranno perfettamente opposti ma si inseriranno ambedue quasi da una sola parte, ad una distanza più o meno grande), mentre gli elementi del terzo fascio saliranno tutti all'epicotile.

Sopra il colletto, infatti, vediamo gli elementi centrali di questi due fasci dissociarsi (fig. 8) e spostarsi non da una parte e dall'altra dei fasci stessi, ma in special modo da un lato solo, cioè dal lato opposto al fascio più piccolo.

Ancora più sopra (fig. 9), mediante anche la comparsa di nuovi elementi larghi, gli stessi fasci vengono a toccarsi e a formare come un arco molto irregolare, nella parte mediana del quale si trovano gli elementi centrali e più giovani dei due fasci originari, mentre alle due estremità sono disposte le trachee primitive, che vanno man mano impicciolendosi. Anche alle estremità però non si riconosce più l'orientazione centripeta originaria degli elementi, perchè alle trachee primitive, assai ridotte, si sono irregolarmente addossati molti degli elementi più interni.

All'inserzione dei cotiledoni (fig. 10), le estremità così trasformate di questo arco si piegano in fuori insieme a ramificazioni dei cordoni librosi (i quali, come si vede dalle fig. 7-10 sopra citate, sono andati ramificandosi e distribuendosi sulla periferia del cilindro centrale) e, dopo avere mandato nella corteccia dell'epicotile qualche piccola ramificazione, vanno ad innervare i cotiledoni. Nel cilindro centrale restano così due gruppi xilemici, coi corrispondenti fasci floemici: uno di questi gruppi proveniente dalle trachee più interne dei due fasci radicali fin' ora considerati, l'altro proveniente interamente dal terzo fascio radicale. Gli elementi tracheali di quest'ultimo sono andati essi pure man mano dissociandosi ed addossandosi (fig. 8 e 9) irregolarmente, e nell'epicotile salgono solo gli elementi interni più grossi, ai quali altri nuovi si aggiungono, mentre gli elementi primitivi non hanno seguito (fig. 11).

Sempre dunque sono gli elementi interni e più giovani dei fasci radicali che si prolungano nello xilema tanto delle traccie cotiledonari che delle epicotiledonari e fanno questo non per rotazione, ma per semplice dissociazione e spostamento verso l'esterno, mentre le trachee primitive radicali scompaiono senza spostarsi.

Vicia Faba L.

Benchè le radici primarie di questa specie siano ordinariamente indicate come pentarche, nella massima parte degli esemplari da me osservati non contai che quattro fasci xilemici, in pochi casi cinque ed in qualche raro individuo sei. Nel primo caso però in cui i fasci erano quattro, due di essi, e precisamente i due opposti tra loro e corrispondenti al piano mediano dei cotiledoni, erano molto più grossi

degli altri (nella figura 3 della Tav. IX il fascio di destra rappresenta appunto uno di tali fasci, quello in alto uno dei piccoli).

Nei pochi casi invece in cui osservai cinque fasci, uno di essi presto si riduceva ed i suoi elementi si andavano ad unire a quelli del fascio vicino giacente nel piano dei cotiledoni e si cadeva così nel caso precedente, solo che ad un cotiledone arrivavano elementi provenienti da due fasci radicali, all'altro elementi provenienti da un solo fascio. Finalmente nei pochi esemplari in cui i fasci radicali erano sei, quattro di essi andavano, due da una parte e due dall'altra, ad innervare i cotiledoni; così che in tutti i modi si avevano sempre due soli fasci che salivano nell'epicotile.

Il percorso delle diverse parti dei singoli fasci si può osservare assai bene in piantine in cui la radichetta e l'ipocotile siano già lunghi 7-8 centimetri e l'epicotile circa due. In tali piantine si vede spesso che, nelle radici tetrarche, invece della solita apparente divisione a V dei fasci destinati ai cotiledoni con torsione delle singole metà, si ha una dissociazione degli elementi (Tav. IX, fig. 4 a destra, e Tav. X, fig. 1 pure a destra). Questi infatti, a cominciare dai più interni, si isolano gli uni dagli altri e, disperdendosi irregolarmente nel parenchima, si portano verso l'esterno e si addossano, un po' da una parte e un po' dall'altra, alle trachee primitive. Molte volte questo spostamento non è successivo e graduale dagli elementi più interni a quelli esterni, chè anzi (come si può scorgere dalle figure accennate) alcuni dei più esterni escono dal fascio e si portano verso la periferia del cilindro centrale più rapidamente di quelli interni, onde in tali casi non si ha nemmeno l'apparenza di torsione in massa dell'intiero fascio, apparenza che è sempre dovuta, come si è visto per le piante già studiate, alla successività e proporzionalità degli spostamenti dei singoli elementi procedendo dall'interno verso l'esterno. Di più le trachee primitive invece di essere perno della rotazione e ruotare ésse pure, restano in posto, si staccano dalle altre trachee ed a poco a poco si schiacciano e si esauriscono (Tav. X, fig. 1 e Tav. IX, fig. 5).

Per tal modo si forma da una parte e dall'altra del cilindro centrale, in corrispondenza alle linee d'inserzione dei cotiledoni, un gruppo di elementi tracheali in cui non è possibile riconoscere alcuna orientazione nè centrifuga nè centripeta. Tali elementi rappresentano la continuazione delle trachee più interne dei fasci xilemici cui corrispondono e in alto costituiscono le trachee più interne e primitive degli xilemi a differenziazione centrifuga dei fasci libro-legnosi normali.

Contemporaneamente anche i cordoni librosi originari si dividono e mandano rami all'esterno di tali gruppi di elementi vascolari, i quali,

all'atto stesso in cui escono (ad altezza un po' diversa tra loro) dal cilindro centrale, si dividono in due parti e dànno origine ognuno, insieme al libro corrispondente, ad un fascio libro-legnoso che entra nei cotiledoni e ad un altro che sale nella corteccia dell'epicotile, destinato alle foglie.

Nei due fasci xilemici radicali che, come si è detto sopra, sono intieramente destinati all'epicotile, è più facile vedere che il passaggio dalla struttura centripeta a quella centrifuga ha luogo senza torsione dei fasci stessi. In essi infatti le trachee primitive restano in posto ed a poco a poco si esauriscono (Tav. X, figura 1, in alto a sinistra); quelle interne si dissociano e si portano isolatamente verso la periferia del cilindro centrale, ove si distribuiscono in una serie tangenziale, al di fuori della quale si allargano i fasci librosi, e si prolungano così nella parte interna degli xilemi centrifughi di un certo numero di fasci libro-legnosi caulinari.

Riassumendo dunque, abbiamo che *dei fasci xilemici radicali, in numero diverso, due mandano i loro elementi più giovani a formare la parte interna degli xilemi centrifughi dell'epicotile, mentre i loro elementi primitivi si esauriscono nell'ipocotile; gli altri fasci perdono essi pure gli elementi esterni, mentre quelli interni si allargano nel parenchima fondamentale a formare, in corrispondenza all'uno e all'altro dei cotiledoni, un gruppo irregolare di trachee, metà delle quali va ai cotiledeni, e l'altra metà sale per la corteccia dell'epicotile fino alle foglie, costituendo nell'un caso e nell'altro la parte più interna dello xilema centrifugo di un fascio libro-legnoso normale.*

Armeniaca vulgaris Lam.

Servono assai bene, per lo studio di questa specie, piantine in cui i cotiledoni e la gemmula non siano ancora completamente liberi dai tegumenti seminali, dai quali devono essere usciti soltanto la radichetta coll'ipocotile per una lunghezza complessiva di 2-4 centimetri.

La radichetta contiene da cinque a sei fasci legnosi, a sezione cuneiforme e molto distanti fra loro, alternanti con altrettanti cordoni librosi. Come nella specie precedentemente studiata, di tali fasci due mandano i loro elementi (quelli che non si esauriscono nell'ipocotile) nell'epicotile, gli altri li mandano nei cotiledoni: nei casi in cui il numero totale è sei, ne sono destinati due per cotiledone, nei casi in cui sono cinque, due per un cotiledone ed uno solo pel cotiledone opposto. In quest'ultimo caso però generalmente l'ultimo cordone è più grosso degli altri e contiene un maggior numero di elementi, così che questi,

dissociandosi presto e spostandosi e destra ed a sinistra, vengono a formare due gruppi di trachee simili affatto a quelli che provengono dai due fasci opposti analoghi.

Anche in questa specie, nei fasci destinati ai cotiledoni si nota assai presto una dissociazione degli elementi ed uno spostamento a destra ed a sinistra che, propagandosi successivamente e gradatamente dagli elementi più interni ai più esterni, lascia credere che il fascio si sia diviso longitudinalmente in mezzo e che le sue due metà ruotino sopra sè stesse. Le trachee però più esterne restano in posto ed ivi si esauriscono (Tav. IX. fig. 2) e le altre vengono in ultimo a trovarsi irregolarmente disperse a destra e sinistra di esse, talora anche sopra esse. È all'esterno di questi elementi sparsi irregolarmente che compaiono più sopra, mentre le trachee più piccole vanno scomparendo, le nuove formazioni a differenziazione centrifuga che caratterizzano lo xilema dei fasci cotiledonari, i quali dunque, come si è visto nelle altre piante, sono formati, nella parte più interna, dal prolungamento delle trachee radicali più giovani.

Invece nei fasci xilemici radicali destinati all'epicotile non si ha neanche l'apparenza di una rotazione, perchè già ad un centimetro più sotto dei cotiledoni, quando i loro elementi interni cominciano a dissociarsi (Tav. IX, fig. 1), alcuni si portano a destra o a sinistra spostandosi anche verso l'esterno, altri invece (la trachea isolata a destra in alto, nella figura sopra citata) si portano direttamente verso l'esterno senza quasi mostrare alcun spostamento laterale. E più in su, appena sotto l'inserzione dei cotiledoni, dove il cilindro centrale si allarga nel piano mediano di questi assumendo in sezione figura di rettangolo, tutti quegli elementi si trovano distribuiti lungo uno dei lati più lunghi di detto rettangolo e precisamente in tre gruppi più o meno distanti tra loro: il mediano di tali gruppi è formato dalle trachee primitive dei fasci originarii quasi completamente schiacciate, alle quali si sono addossati irregolarmente alcuni degli elementi più interni; i due laterali provengono unicamente dalle trachee più interne.

Al di fuori di questi gruppi (Tav. X, fig. 2) si portano i fascetti librosi provenienti dalla divisione dei cordoni librosi radicali, e si costituiscono così, per l'epicotile, altrettanti fasci libro-legnosi dello xilema dei quali i gruppi medesimi formano la parte più interna.

Si può dunque dire che *in questa specie il passaggio dai fasci xilemici radicali a quelli caulinari ha luogo press' a poco nel modo descritto per la specie precedente, e che sono gli elementi interni dei fasci radicali che spostandosi lateralmente e verso l'esterno, senza presentare alcuna torsione, si prolungano nella parte più interna degli xilemi centrifughi caulinari. Gli elementi primitivi dei fasci radicali si esauriscono sempre restando in posto.*

Coffea arabica. L.

Le piantine sviluppatesi in condizioni normali hanno, in questa specie, un ipocotile lungo 8-9 centimetri; però causa la precoce differenziazione dei tessuti secondari, per studiare il percorso dei fasci primari occorre servirsi di piantine molto giovani, in cui i cotiledoni siano ancora chiusi nei tegumenti seminali, la radichetta abbia appena la lunghezza di un centimetro e mezzo e l'asse ipocotile quella di poco più di un centimetro.

Nella radice si trovano otto (qualche volta sette) fasci xilemici alternanti con altrettanti cordoni floemici, e detti fasci (Tav. X, fig. 3) sono composti ognuno di pochissimi elementi (5-6), a membrana fortemente ispessita e molto serrati gli uni contro gli altri a formare un cordone a sezione cuneiforme più o meno regolare, collo spigolo rivolto verso la periferia del cilindro centrale. È solo nella parte superiore della radice che questi fasci si mostrano meno compatti; e poco sopra il colletto essi cominciano a farsi irregolari (Tav. X, fig. 4) e cioè le loro trachee primitive si impiccoliscono o tendono a scomparire, mentre le più interne si spostano e tendono ad addossarsi alle prime.

Ancora più in alto, verso la metà circa dell'asse ipocotile, gli elementi tracheali dei singoli fasci si dissociano e si isolano completamente gli uni dagli altri portandosi tutti verso la periferia del cilindro centrale. La figura 6 della Tavola IX, che rappresenta appunto una porzione di sezione fatta in tale regione dell'ipocotile, mostra a sinistra come si presentano ivi gli elementi tracheali provenienti dalla dissociazione di uno dei fasci xilemici radicali, e a destra uno degli elementi provenienti dalla dissociazione del fascio xilemico radicale vicino. Esternamente il cordone floemico intermedio accenna esso pure a dividersi.

Ancora più in alto, avvicinandosi all'inserzione dei cotiledoni, gli elementi tracheali che provengono dalla dissociazione dei diversi fasci si allontanano sempre più, si confondono quelli di un fascio con quelli dell'altro e vengono a distribuirsi in una zona circolare quasi continua (Tav. IX, fig. 7), [1] all'esterno della quale si diramano, in un'altra zona

---

[1] Il cambio che si vede appena iniziato nelle sopracitate figure 6 e 7 dice che per quanto poco numerosi e sparsi appajano gli elementi tracheali primari, pure sono già tutti differenziati e che quelli disegnati sono tutti primari.

circolare pure continua, i cordoni floemici provenienti dalla divisione degli otto cordoni radicali.

È dallo spostamento verso un cotiledone e verso l'altro di queste due zone, che derivano, due da una parte e due dall'altra (poichè appena uscito dal cilindro centrale per entrare nei cotiledoni ognuno dei semicerchi si divide in due archi), i fasci libro-legnosi cotiledonari, lo xilema dei quali in principio è dunque composto da un'unica serie tangenziale di elementi contro la quale si appoggeranno i nuovi elementi a differenziazione centrifuga che caratterizzano detti fasci.

Non si ha dunque nemmeno in questa specie alcuna torsione dei fasci xilemici radicali: i loro elementi più interni isolandosi tra loro vengono a confondersi e disperdersi in una zona circolare, e si prolungano più in alto nella parte interna degli xilemi a differenziazione centrifuga dei fasci libro-legnosi a tipo caulinare.

Helianthus annuus L.

L'inizio delle formazioni secondarie e la completa differenziazione delle primarie in questa specie avvengono in tempi così diversi alla base ed all'apice dell'asse ipocotile, che per studiare il percorso di queste ultime è necessario ricorrere a parecchi individui di età diversa tra loro. In generale per la parte inferiore dell'ipocotile servono bene piantine i cui cotiledoni non siansi ancora liberati dai tegumenti seminali ed in cui il fusticino sia appena lungo (se la germinazione è avvenuta in condizioni normali) 3-4 centimetri; mentre per lo studio della parte superiore dell'ipocotile occorrono piantine più sviluppate e coi cotiledoni già spiegati.

La radichetta è a tipo tetramero, con fasci xilemici che si estendono molto nel senso dei raggi del cilindro centrale. Avvicinandosi al colletto, i due di detti fasci che si trovano nel piano mediano dei cotiledoni e che noi per brevità chiameremo *fasci principali*, presentano il solito fenomeno di dissociazione e di spostamento, da una parte e dall'altra, degli elementi più interni prima e poi degli altri fino ai più esterni, i quali ultimi però restano in posto e vicino al colletto (come si vede nel fascio superiore della fig. 5, Tav. X) si isolano dagli altri ed accennano a scomparire senza spostarsi. Si costituiscono così, appena sopra il colletto, in corrispondenza ad ognuno di questi fasci radicali principali, tre gruppi di elementi disposti si può dire lungo la circonferenza del cilindro centrale e costituiti: quello di mezzo, dalle trachee primimitive rimaste in posto e che vanno man mano esaurendosi (però non scompaiono completamente che alla base dei picciuoli

cotiledonari); quelli laterali dalle trachee laterali più interne, spostatesi lateralmente e verso l'esterno, le più vecchie delle quali vanno esse pure esaurendosi.

Gli altri due fasci legnosi radicali, che noi chiameremo *laterali*, si comportano in altro modo. I loro elementi interni cioè si spostano e vanno essi pure addossandosi a quelli periferici e disponendosi in una serie tangenziale, ma tale spostamento avviene verso una sola parte, così che da ogni fascio risulta (Tav. X, fig. 5, ove detti fasci sono quelli laterali) un solo gruppo di elementi con orientazione tangenziale più o meno regolare. Ed all'esterno di questi elementi, che vanno man mano esaurendosi, più in alto ne compaiono altri più grossi e pure di origine primaria ma a differenziazione centrifuga, così che si ha presto qui la costituzione di un fascio xilemico a struttura caulinare (Tav. X, fig. 6, ove questi fasci si trovano ai lati e si vede che gli elementi nuovi in discorso compaiono tanto sopra le trachee primitive che sopra le altre).

Contemporaneamente i due cordoni librosi ai quali si accostano i fasci legnosi testè accennati, si dividono (fig. 5) e mandano uno dei loro rami al disopra di detti fasci, l'altro sopra il gruppo tracheale più vicino che si è andato costituendo per la scissione del fascio radicale principale che si trova dalla loro parte. Gli altri due cordoni librosi si accostano rispettivamente ad uno dei due gruppi tracheali provenienti dalla scissione dell'altro fascio xilemico radicale principale. Si hanno così, a metà circa dell'asse ipocotile (fig. 6), sei fasci libro-legnosi: due (i due laterali della detta figura) con xilema quasi nettamente centrifugo proveniente da uno dei fasci xilemici radicali laterali i cui elementi si sono prolungati nella sua parte interna; gli altri quattro (i due in alto ed i due in basso nella stessa figura) cogli elementi xilemici in serie tangenziali od oblique e provenienti dalle trachee più interne di uno dei fasci xilemici radicali principali. Questi ultimi quattro fasci si trovano dunque come appaiati ed in mezzo ad ognuno di queste paia si vedono ancora le trachee radicali primitive rimaste, isolate, al loro posto.

Dei sei gruppi così formatisi, i quattro provenienti dai fasci radicali primari e che, come si disse, si trovano sul piano mediano dei cotiledoni, vanno a formare, dopo aver mandata qualche ramificazione nell'ipocotile, due da una parte e due dall'altra, le nervature principali dei cotiledoni; i due laterali ne formano le nervature laterali. A tal'uopo la sezione del cilindro centrale da esagonale che era prima (fig. 5), si allunga normalmente al piano mediano dei cotiledoni (fig. 6 e 7) perchè i suddetti due fasci laterali accennano ad uscire in tale direzione. Contemporaneamente i fasci destinati alla nervatura principale

dei cotiledoni si accostano e si distendono tangenzialmente piegandosi anche in parte verso l'interno (fig. 7) così che più sopra una parte di essi (quella che corrisponde alla parte mediana dei due archi) esce dal cilindro centrale per entrare nei cotiledoni, alcune piccole parti vi restano, destinate all'epicotile (fig. 8). I due fasci laterali, usciti essi pure dal cilindro centrale, giunti in prossimità all'inserzione dei cotiledoni, inviano ognuno, uno da una parte e l'altro dall'altra, un ramo ad ogni cotiledone, poi finiscono essi stessi per dividersi in due parti ed entrare a formare le nervature laterali degli stessi organi (nella figura 8 a destra quest'ultima divisione è, si può dire, compiuta, mentre a sinistra è appena accennata). In ogni cotiledone si hanno dunque, oltre a piccoli fascetti staccatisi dai fasci principali, 5 nervature di cui le quattro laterali (due per lato) sono a xilema nettamente centrifugo, quella principale (fig. 9) è si può dire doppia, con due cordoni librosi uno a destra e l'altro a sinistra e cogli elementi legnosi disposti in serie curva al centro della quale si vedono ancora i resti delle trachee radicali primitive prossime a scomparire. Nella figura citata, al di fuori di questi elementi se ne vedono comparire dei nuovi pure di origine primaria, ma di differenziazione centrifuga, per modo che quando poco più in alto parecchi degli elementi radicali saranno scomparsi, i fasci avranno apparenza caulinare tipica.

Riguardo alle piccole ramificazioni inviate dai fasci principali all'epicotile, il loro xilema consta di una sola o di pochissime trachee; niun dubbio che in esse gli elementi radicali vadano solo a formare la parte interna degli xilemi.

Dunque: *tutti gli xilemi a differenziazione centrifuga tanto dei fasci cotiledonari che di quelli dell'epicotile sono in continuazione coi fasci xilemici radicali e la loro parte interna risulta dagli elementi interni di questi, i quali non presentano una rotazione, ma solo si isolano gli uni dagli altri e si spostano gli uni indipendentemente dagli altri.*

CONCLUSIONI.

I risultati di questa mia seconda contribuzione si possono riassumere così:

1.° Anche nelle piante con radici poliarche si ha perfetta continuità tra i cordoni vascolari della radice e quelli dei cotiledoni: sono sempre gli elementi interni dei primi che dissociandosi e spostandosi (senza però presentare alcuna torsione) si prolungano nella parte più interna dei secondi. Le trachee radicali primitive si esauriscono in posto ad un'altezza diversa nell'ipocotile.

2.° Nei casi in cui l'aggruppamento degli elementi tracheali nell'ipocotile lascia supporre una torsione dei fasci, tale torsione non ha luogo, ma è una semplice apparenza dovuta al modo con cui si spostano successivamente dall'interno all'esterno i singoli elementi radicali e pure successivamente in senso inverso si esauriscono.

3.° Mentre i fasci xilemici delle radici diarche si comportano, entrando nell'ipocotile, nello stesso modo, nelle piante con radici poliarche si devono distinguere diversi casi:

a) Qualche volta tutti i fasci radicali si comportano nello stesso modo e dànno origine ad un egual numero di cordoni xilemici equivalenti. È così per es. nell'*Acer Pseudo Platanus* L. (Tav. VII, fig. 1-5), con quattro fasci xilemici radicali da ognuno dei quali derivano due cordoni xilemici che, riunendosi a due a due (quello di destra di un fascio con quello di sinistra del fascio vicino) in corrispondenza ai cordoni floemici interposti, costituiscono quattro fasci libro-legnosi eguali; nel *Ricinus communis* L. (Tav. VII, fig. 11 12 e Tav. VIII, fig. 1-2), i cui quattro fasci radicali dànno luogo ad otto cordoni xilemici che restano indipendenti; e nel *Citrus Aurantium* L. (Tav. VII, fig. 10), *C. Limonum* Risso e *Coffea arabica* L. (Tav. X, fig. 3-4, e Tav. IX, fig. 6-7), nelle quali specie i numerosi fasci radicali disperdono i loro elementi interni in una zona circolare quasi continua dalla quale si formano superiormente i cordoni xilemici caulinari. Nelle piantine di *Ricinus* le cui radici hanno più di quattro fasci xilemici, si ha un passaggio ai casi seguenti.

b) Qualche volta i fasci xilemici radicali si comportano nello stesso modo, ma dànno origine a cordoni xilemici non equivalenti perchè alcuni si rendono ai cotiledoni, altri all'epicotile. È così nel *Phaseolus vulgaris* L. (Tav. VIII, fig. 4-6), i cui quattro fasci xilemici radicali dànno origine (due per ognuno) a otto cordoni xilemici, quattro dei quali (quelli che derivano a due a due dai fasci che si trovano nel piano mediano dei cotiledoni) vanno ai cotiledoni, quattro all'epicotile; nella *Vicia Faba* L. (Tav. IX, fig. 3-5, e Tav. X, fig. 1), dei cui quattro fasci radicali due dànno origine ognuno ad un gruppo di elementi che vanno a costituire le nervature dei cotiledoni, due dànno origine ad altri gruppi di elementi che salgono nell'epicotile; e nell'*Armeniaca vulgaris* Lam. (Tav. IX, fig. 1-2, e Tav. X, fig. 2), i cui fasci radicali vanno essi pure parte nei cotiledoni e parte nell'epicotile.

c) Qualche volta, finalmente, i fasci xilemici radicali si comportano in modo diverso. Così per es. nell'*Impatiens Balsamina* L. (Tav. VII, fig. 6-9, e Tav. VIII, fig. 3), dei quattro fasci xilemici radicali due riuniscono i loro elementi interni a formare le nervature mediane dei

cotiledoni, gli altri due li mandano a formare le nervature laterali dei medesimi e le traccie fogliari dell'epicotile; nell' *Helianthus annuus* L. (Tav. X, fig. 5-9) ha luogo lo stesso fenomeno, ma le nervature dell'epicotile derivano dagli stessi fasci che formano le nervature mediane dei cotiledoni; nella *Vicia sativa* L. (Tav. VIII, fig. 7-11) la radice ha solo tre fasci xilemici uno dei quali riunisce i suoi elementi interni e li manda tutti nell'epicotile, mentre gli altri due ne mandano una parte nell' epicotile e la massima parte nel cotiledone corrispondente.

4.° In certi casi si ha completa indipendenza dello xilema di alcuni dei fasci primari dell'epicotile dai fasci radicali o cotiledonari.

Dall'Istituto Botanico dell' Università di Pavia, Aprile 1899.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola VII.

ig. 1. Porzione di sezione trasversale di radice *Acer Pseudo Platanus*, appena sotto il colletto. $^{135}/_{1}$.
„ 2. Idem dell'ipocotile, circa a metà. $^{135}/_{1}$.
„ 3. Idem, alla base (schematico). $^{20}/_{1}$.
„ 4. Idem, a metà circa (schematico). $^{20}/_{1}$.
„ 5. Idem, appena sotto l'inserzione dei cotiledoni (schematico). $^{20}/_{1}$.
„ 6. Idem di *Impatiens Balsamina*, appena sotto i cotiledoni. $^{245}/_{1}$.
„ 7. Idem della base di un picciuolo cotiledonare: a sinistra la nervatura mediana, a destra una nervatura laterale. $^{195}/_{1}$.
„ 8. Idem di asse epicotile, un po' sotto i cotiledoni (schematico). $^{20}/_{1}$.
„ 9. Idem, vicino all'inserzione dei cotiledoni (schematico). $^{20}/_{1}$.
„ 10. Idem di *Citrus Aurantium*, nella parte più elevata dell'ipocotile. $^{245}/_{1}$.
„ 11. Sezione trasversale dello xilema di un fascio dell'ipocotile di *Ricinus communis*, appena sopra il colletto. $^{135}/_{1}$.
„ 12. Idem di un fascio radicale della stessa specie, poco sotto il colletto: sono già iniziate le formazioni secondarie. $^{135}/_{1}$.

Tavola VIII.

Fig. 1. Porzione di sezione trasversale di cilindro centrale di *Ricinus communis*, vicino al colletto. $^{135}/_{1}$.
„ 2. Idem, un po' più sopra il colletto in una piantina in cui erano già iniziate le formazioni secondarie. $^{135}/_{1}$.
„ 3. Idem di asse ipocotile di *Impatiens*, prima dell'inserzione dei cotiledoni. $^{245}/_{1}$.
„ 4. Idem di *Phaseolus vulgaris*, vicino al colletto. $^{245}/_{1}$.
„ 5. Idem, poco più sopra. $^{245}/_{1}$.
„ 6. Idem, a metà circa dell'asse ipocotile. $^{245}/_{1}$.
„ 7. Sezione trasversale del cilindro centrale di *Vicia sativa*, sotto il colletto. $^{135}/_{1}$.
„ 8. Idem, appena sopra il colletto. $^{135}/_{1}$.
„ 9. Idem, sotto l'inserzione dei cotiledoni. $^{135}/_{1}$.
„ 10. Idem, all'uscita dei cotiledoni (schematico). $^{30}/_{1}$.
„ 11. Idem, di fascio xilemico salito all'epicotile. $^{135}/_{1}$.

Tavola IX.

Fig. 1. Porzione di sezione trasversale di asse ipocotile di *Armeniaca vulgaris*, mezzo centimetro sotto l'inserzione dei cotiledoni. $^{195}/_{1}$.
„ 2. Idem, appena sotto l'inserzione dei cotiledoni. $^{195}/_{1}$.
„ 3. Idem di radice di *Vicia Faba*. $^{245}/_{1}$.

Fig. 4. Porzione di ipocotile della stessa pianta, vicino al colletto. $^{245}/_{1}$.
„ 5. Idem, all'inserzione dei cotiledoni. $^{195}/_{1}$.
„ 6. Idem di *Coffea arabica*, a metà circa dell'ipocotile. $^{245}/_{1}$.
„ 7. Idem, poco sotto l'inserzione dei cotiledoni. $^{245}/_{1}$.

Tavola X.

Fig. 1. Porzione di sezione trasversale di cilindro centrale di *Vicia Faba*, qualche millimetro sotto l'inserzione dei cotiledoni. $^{245}/_{1}$.
„ 2. Idem di *Armeniaca vulgaris*, in corrispondenza all'inserzione dei cotiledoni. $^{195}/_{1}$.
„ 3. Idem di radice di *Coffea arabica*. $^{245}/_{1}$.
„ 4. Sezione trasversale di fascio xilemico della stessa pianta, appena sopra il colletto. $^{215}/_{1}$.
„ 5. Idem di cilindro centrale in asse ipocotile di *Helianthus annuus*, vicino al colletto. $^{81}/_{1}$
„ 6. Idem, a metà circa dell'asse ipocotile. $^{81}/_{1}$.
„ 7. Idem, poco sotto l'inserzione dei cotiledoni (schematico). $^{18}/_{1}$.
„ 8. Idem, all'inserzione dei cotiledoni (schematico). $^{18}/_{1}$.
„ 9 Porzione di sezione trasversale della base di un picciuolo cotiledonare della stessa pianta. $^{195}/_{1}$.

Tutte le figure furono disegnate colla camera lucida Oberhäuser da preparati trattati prima con acqua di Javelle.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)

INTORNO
ALLA
PRESENZA DELL'ALDEIDE FORMICA NEI VEGETALI

NOTA PRELIMINARE
del Dott. GINO POLLACCI

La teoria del Bayer sull'assimilazione delle piante, che in questi ultimi anni tanto ha aumentato la sua importanza, specialmente grazie alla formazione artificiale delle sostanze che il chimico ha potuto conseguire colla aldeide formica, è sempre rimasta allo stato di ipotesi perchè, malgrado i numerosi tentativi di diversi autori, non era stato possibile il dimostrare la presenza dell'aldeide formica nei vegetali.

Da tali ricerche è risultato esistere nel succo delle parti verdi dei vegetali una o più sostanze volatili riducenti, fra le quali si sospettò potesse esservi l'aldeide formica. Ma di sostanze riducenti nelle piante se ne conoscono molte indipendentemente dalle aldeidi, ed anche di queste è noto che nelle piante ne esistono diverse; quindi nulla autorizzava a concludere che la sostanza riducente osservata fosse aldeide formica; onde tali esperienze non ebbero che una limitata importanza, e lo stesso Berthelot ultimamente scriveva: ... *on n'a jamais reussi à constater la présence de l'aldéhyde formique dans les végétaux.* [1]

Da diverso tempo io mi occupo dello stesso argomento; ora riporto in questa breve nota i risultati principali ottenuti finora dalle mie ricerche. La memoria particolareggiata contenente la descrizione di tutte le esperienze, eseguite nel laboratorio dell'Istituto botanico dell'università di Pavia, e colla relativa bibliografia, seguirà poi.

Il metodo da me seguito è stato il seguente: ho preso foglie di piante ben esposte alla luce e raccolte generalmente in ore pomeri-

[1] Berthelot, *Chimie organique*, pag. 476, anno 1898.

diane, le ho finamente triturate e pestate in mortaio di porfido con pestelli in legno; la poltiglia che ho ricavato dopo tale manipolazione l'ho messa in forte quantità entro ampi matracci da distillazione aggiungendovi acqua chimicamente pura in piccola quantità allo scopo di evitare la parziale alterazione del contenuto, ho scaldato e distillato tale poltiglia dopo avere circondato il refrigerante ed il vaso collettore con miscugli frigoriferi, e sopra la prima porzione del liquido così ottenuto ho eseguito le mie ricerche.

In chimica, come reattivo sensibilissimo della codeina è noto che si usa l'aldeide formica, a cui si aggiunge acido solforico concentrato; la presenza della codeina è dimostrata a causa di una colorazione violacea che si ottiene. Io di questa reazione invece me ne sono servito per la ricerca dell'aldeide formica, sostituendo a questa la codeina sciolta in acido solforico.

Tale reattivo si è mostrato di una sensibilità massima, specialmente per la ricerca della paraformaldeide, ossia di quel polimero che ottiensi evaporando a freddo il soluto acquoso di aldeide formica; ed è uno dei reattivi che mi ha dato i migliori risultati, perchè molte reazioni che si danno come speciali per l'aldeide formica sono comuni alle altre aldeidi e specialmente ai primi omologhi (aldeide acetica, propilica, ecc....), come dimostrerò nella memoria preaccennata, mentre il reattivo da me adottato, usato in determinate condizioni, è speciale della formica. Infatti in presenza anche di piccola traccia di essa, o di un suo polimero, dà colorazione violacea, mentre le aldeidi acetica, propilica, butilica, valerica, benzoica, ecc., danno colore giallo carico e l'aldeide vanillica e l'acetone lo danno verdastro.

Questo reattivo è specialmente sensibile con il polimero solido della aldeide formica più che con l'aldeide in soluzione acquosa agendo l'acido solforico meglio concentrato che allungato dall'acqua in cui è sciolta l'aldeide.

Se si lascia evaporare del distillato ottenuto nel modo sopra descritto, lentamente e a temperatura ordinaria, esso lascia un tenuissimo residuo bianchiccio, il quale trattato con acido solforico e codeina dà la colorazione caratteristica del polimero della aldeide formica così ottenuto.

Va pur notato che operando in tali condizioni nessuna altra aldeide, fra quelle che possono trovarsi nei vegetali, dà un polimero solido.

Distillando un soluto acquoso tenente in soluzione piccola quantità di aldeide formica, si ha un distillato che si comporta in modo eguale a quello ottenuto sempre dalle piante da me usate (Sambuco, Achebia, Crisantemo, Egopodio, Malva, Acero, Tilio, Castagno, Platano, Sterculia, Brussonezia).

La colorazione non ha più luogo qualora non si aggiunga la codeina all'acido solforico e ciò toglie il dubbio che questa colorazione possa dipendere dall'azione del solo acido.

Così pure la reazione non si ottiene sia elevando troppo la temperatura, come prolungando soverchiamente l'evaporazione, e questo avviene perchè il polimero dell'aldeide formica in dette condizioni va più o meno sollecitamente disperdendosi.

Il prodotto che si ottiene è in quantità piccola, non potendosi escludere che una parte si polimerizzi prima di distillare ed altra parte si disperda nell'aria durante l'evaporazione del liquido distillato.

Oltre il reattivo sopra descritto, ho anche esperimentato i seguenti:

a) Aggiungendo al primo distillato ottenuto col metodo sopra descritto una soluzione acquosa di anilina, ottiensi un precipitato bianco spiccatissimo che, come è noto, producesi quando l'acqua di anilina trovisi in presenza di aldeide formica. Anche questo reattivo si è mostrato sensibilissimo.

b) Se ponesi in un tubo d'assaggio del benzofenolo diluito e si aggiunge a questo del distillato e poi acido solforico a 94 $^0/_0$, nel punto di separazione dei due liquidi, appare un anello rosso-cremisi; altra reazione questa pure della aldeide formica.

c) Mettendo un ramo con foglie verdi esposte alla luce solare, ancora attaccato alla pianta madre, entro un vaso contenente un soluto acquoso di fucsina decolorato dal gas solforoso, dopo certo tempo le foglie assumono colore rosso-violaceo, mentre il liquido resta incoloro.

La rosanilina, in presenza di anidride solforosa, formerebbe del bisolfito di rosanilina che è incoloro e che, a contatto dell'aldeide formica assume colore violaceo eguale a quello sopra notato.

Se in luogo delle foglie vive pongonsi nel bisolfito di rosanilina foglie cadute morte, queste non si colorano.

Foglie di *Vanilia planifolia* ancora attaccate alla pianta, tenute per diversi giorni allo scuro, non si colorano mantenute nel reattivo al gas solforoso; si colorano invece nel violaceo caratteristico le foglie della stessa pianta rimaste alla luce solare.

Anche il distillato delle foglie colorasi subito in rosso paonazzo in presenza di tale reagente.

d) I soluti ammoniacali di nitrato d'argento sono ridotti dal distillato.

e) Se delle cartine imbevute del reattivo di Nessler si mettono in contatto del distillato, esse anneriscono come quando si espongono all'azione riducente dell'aldeide formica.

f) Aggiungendo al distillato alcune goccie di methilphenilhidrazina si ha precipitato bianco lattiginoso carico. Questa reazione è caratteristica della aldeide formica.

Il medesimo reattivo in contatto di aldeide acetica dà precipitato giallo paglierino; è di color cenerino colla aldeide propilica; non dà precipitato colla isobutilaldeide, e colla aldeide valerica; lo dà di color arancio con l'aldeide benzoica; di color giallo con l'aldeide piromuscica; di color nocciola chiaro con l'aldeide vanillica.

Da questi risultati parmi si possa concludere: che nelle parti verdi delle piante, che trovansi sotto l'azione della luce solare, esiste dell'aldeide formica; e d'altra parte, essendo stato provato che questa può sestuplicarsi e dar luogo ad un isomero del glucosio e questo produrre poi dell'amido, resterebbe così bastantemente spiegato il fenomeno biologico della trasformazione operata nelle piante delle sostanze inorganiche in prodotti organici.

Dall'Istituto Botanico dell'Università di Pavia, Luglio 1899.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)

RICERCHE
SOPRA
LA STRUTTURA DELLE MELANCONIEE
ED I LORO RAPPORTI
COGLI IFOMICETI E COLLE SFEROSSIDEE

PER IL
Dott. LUIGI MONTEMARTINI.

(Con tav. XI e XII.)

Dopo che dai lavori dei Tulasne [1] è stato dimostrato che una stessa specie fungina può moltiplicarsi per mezzo di diversi corpi originati in vari modi e di valori differenti e che per conseguenza parecchie delle specie prima ritenute distinte non rappresentavano che stadi di uno stesso fungo, [2] il Fuckel [3] propose di riunire sotto il nome di ***Fungi imperfecti*** *(unvollkommene Pilze)* tutti quelli i cui organi di fruttificazione non sono rappresentati da aschi, nè si possono riferire a forme ascofore. Benchè la denominazione del Fuckel non corrisponda a tutto rigore al concetto che si deve avere di queste forme, perchè non si può dare nome specifico a ciò che rappresenta solo una fase di un'altra specie forse già nota, pure essa fu generalmente accettata, e la troviamo adottata anche dal Brefeld, [4] il quale però ha dimostrato che si debbono

[1] L. R. Tulasne, *Sur l'appareil réproducteur dans les lichens et les champignons*, in *Ann. d. Sc. Nat.*, Sér. III, T. XV, 1851, pag. 370; *Mémoire pour servir à l'histoire organographique et physiologique des Lichens*, ibidem, 1852, Sér. III, T. XVII, pag. 5 e 153); *Nouvelles recherches sur l'appareil réproducteur des champignons*, ibidem, 1852, Sér. III, T. XX, pag. 129. — L. R. Tulasne et C. Tulasne, *Selecta fungorum carpologia*. Parisiis, MDCCCLXI-MDCCCLXV.

[2] Per altre ricerche sull'argomento, veggasi: A. De Bary, *Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze*. Leipzig, 1884.

[3] L. Fuckel, *Symbolae Mycologicae. Beiträge zur Kenntniss der rheinischen Pilze*. Wiesbaden, 1869.

[4] O. Brefeld, *Botanische Untersuchungen über die Schimmelpilze*, Heft. I-X. Leipzig, 1872-1891. Una buona sintesi dei lavori del Brefeld si trova nel F. von Tafel, *Vergleichende Morphologie der Pilze*. Jena, 1892.

considerare come organi di riproduzione superiori o perfetti, oltre agli aschi, anche i protobasidî delle Uredinee, gli emibasidî delle Ustilaginee ed i veri basidî dei Basidiomiceti,[1] e ci ha dato un sistema completo di classificazione che è quello ancora esposto nei più moderni trattati di botanica. E la denominazione di *fungi imperfecti* è usata ancora nelle opere recenti di micologia sistematica, quali quelle del Saccardo,[2] Schroeter,[3] Allescher,[4] ecc.

Con vocabolo più appropriato, il De Bary[5] le chiama *Vorformen*, ossia forme anteriori ai frutti ascofori, tanto che li precedano o siano a questi contemporanee, e secondo lui, benchè tutte (anche quelle non completamente note) si debbano considerare come omologhe alle forme simili delle specie ben note, pure alcune potrebbero avere perduto la possibilità di dare luogo alla forma ascofora ed essersi fissate come specie davvero imperfette.[6]

Riguardo al valore morfologico e fisiologico di queste forme secondarie di moltiplicazione, già i Tulasne[7] avevano ammesso che *fungorum semina origine et dignitate inter se manifeste discrepant* e parlando delle ectospore (o conidî) avevano detto che *gemmae instar absolutae, singulae debito tempore dimittuntur*. Per essi inoltre la voce *conidia* equivale alla voce *gemma*. Sviluppando questo concetto, il Criè[8] aveva paragonati i funghi cosidetti policarpici a certe piante superiori che portano simul-

---

[1] I Tulasne e Fuckel mettevano invece tra i funghi imperfetti anche Ustilaginee Uredinee e Basidiomiceti.

[2] P. A. Saccardo, *Mycologiae Venetae Specimen*. Patavii, 1873; *Michelia Commentarium mycologicum*. Patavii, 1879-1882; *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*. Patavii, 1882-1898.

[3] J. Schroeter, *Die Pilze Schlesiens*, in *Cohn's Kryptogamenflora von Schlesien*. Breslau, 1889. Adoperando la denominazione del Fuckel, questo autore la fa seguire da una frase esplicativa e dice: *Conidienformen, deren abschliessende Fruchtformen noch nicht bekannt sind*. La pubblicazione di questo lavoro fu interrotta, per la morte dell'autore, nel 1894, quando era appena cominciata la parte riguardante tali forme.

[4] A. Allescher, *Fungi imperfecti* in *Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und Schweiz*, Bd. I, Abth. VI. Leipzig, ancora in corso di stampa. L'Allescher usa anche la denominazione più propria *Conidienfructificationen*.

[5] A. De Bary, *Verg. Morph. u. Biol. d. Pilze*.

[6] Loc. cit., § 73. Taluni invece di dire forme imperfette dicono *forme inferiori* incorrendo in una confusione di linguaggio, perchè stando alla classificazione di Brefeld, generalmente accettata, i funghi inferiori sarebbero i così detti Ficomiceti (Zigomiceti ed Oomiceti).

[7] L. R. Tulasne et C. Tulasne, *Selecta*, ecc.. T. I.

[8] L. Criè, *Recherches sur les Dépazées*, in *Ann. d. Sc. Nat.*, Sér. VI, T. VII, 1878, pag. 5.

taneamente o successivamente i veri frutti ed altri organi di moltiplicazione vegetativa, quali bulbilli, tubercoli, ecc.

Le stesse idee furono recentemente sostenute anche dal Boudier [1] e dall'Hallier, [2] il quale ultimo in base a queste osservazioni arrivò a negare il polimorfismo dei funghi. E per vero dire, se si accetta la definizione che dà il Winter [3] della spora, la quale secondo tale autore dovrebbe rappresentare uno stadio di passaggio necessario nella evoluzione di una specie, e se si pensa che la formazione dei conidî non è per molte specie un fenomeno costante, [4] si deve ammettere che i conidî non hanno il valore morfologico e fisiologico di vere spore. E poichè essi in ultima analisi altro non sono che segmenti di ife conidiofore, le quali alla loro volta non sono che ife miceliche ordinarie, può essere giusto considerarli non come organi di vera riproduzione, ma semplicemente come segmenti del tallo o come organi di moltiplicazione vegetativa analoghi alle gemme o ai bulbilli delle Fanerogame, o meglio ancora ai propagoli delle *Marchantia*, la cui formazione vediamo pure localizzata in determinate regioni del tallo. [5]

Ammesso tale modo di vedere si comprende benissimo come molti funghi, a guisa di certe fanerogame che in determinate condizioni si propagano soltanto per via vegetativa ed hanno perduto la facoltà di riprodursi per semi, [6] si presentino soltanto in forma di cosidetti funghi

---

[1] M. Boudier, *Sur les rapports qui existent entre l'évolution et les divers organes des Champignons et ceux des Phanérogames*, in *Compt. Rend. du Congrès d. Soc. d. Savantes*, 1898, Sect. d. Sc.

[2] E. Hallier, *Die Pestkrankheiten (Infectionskrankheiten) der Kulturgewächse.* Stuttgart, 1895 e 1898.

[3] G. Winter, *Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz* in *Rabenhorst's Krypt.-Flora.* Leipzig, 1884-96. Alla pag. 10 del primo volume di quest'opera, l'autore dice: « Bei einer ganzen Reihe von Pilzen kennen wir *verschiedene Arten von* « *Vortpflanzungsorganen bei der gleichen Pilzspecies*, für die auch verschiedene Be- « zeichnungen angewendet werden. Als *Sporen* im engeren Sinne bezeichnet man « demzufolge nur diejenigen Fortpflanzungszellen der Pilze, die als *nothwendige Glieder* « im Entwicklungsgang einer Art erscheinen: Organe, die ausserdem noch der Verme- « brung dienen, aber mehr oder weniger untergeordnete Bedeutung haben, unter Umstän- « den also fehlen können, erhalten je nach ihrer Entwickhlungsweise besondere Namen. „

[4] Lo ha provato il Pirotta (*Sullo sviluppo della* Peziza Fucheliana *De By e della* P. Sclerotiorum *Lib.*, in *Nuov. Giorn. Bot. Italiano*, Vol. XIII, 1881, pag. 130) per le *Peziza* e ne diede altri esempi anche il De Bary (*Verg. Morph.*, ecc., § 65).

[5] Anche Van Thieghem (*Spores, diodes et tomies*, in *Journ. de Bot.*, 1899, pag. 127) dà ai propaguli delle Muscinee lo stesso valore morfologico di molte spore di Funghi.

[6] Veggasi in proposito: M. Möbius, *Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung der Gewächse.* Jena, 1897, Kap. II.

È noto per esempio (veggasi F. Pax, *Das Leben der Alpenpflanzen* in *Zeitschr.*

imperfetti ed in tale stato continuino a propagarsi nel substrato in cui si trovano a vivere. E si comprende altresì come, per quanto appartenenti a gruppi diversi, queste forme abbiano una struttura così omogenea.

Sulla loro evoluzione e struttura, le osservazioni fatte dai Tulasne sono poche, limitandosi essi ad osservare, come si è detto, che le ectospore (o *conidî*, o spore esterne o secondarie) *matri continue nascunt et gemmae instar absolutae, singulae debito tempore dimittuntur* [1] e che il loro modo di origine richiama la ramificazione di molte alghe (Cladofore) nelle quali i nuovi rami nascono sempre isolatamente alla sommità degli articoli del ramo principale.[2] Inoltre essi studiarono la forma ed il modo di germinazione dei conidî di alcune specie e nulla altro.

Più accurato nello studio di queste forme laterali fu il Brefeld, il quale infatti accennò a diversi tipi di formazione dei conidî: [3] il tipo più semplice si ha nella *fructificativer keimung* delle ascospore di certi funghi (*Taphrina*, ecc.); una complicazione maggiore si ha quando la formazione dei conidî si localizza su un piccolo micelio sorto dalla germinazione di una ascospora, ed il processo si complica ancor più quando tale formazione si fissa su veri rami del micelio vegetativo a tal'uopo più o meno differenziati, i *conidiofori*. Questi conidiofori poi possono restare tra loro isolati, oppure riunirsi in cordoni, in ciuffi, in strati quasi a formare un imenio che può essere anche concavo fino a chiudersi su sè stesso sì da costituire un vero corpo fruttifero chiuso, un *picnidio*. Però il modo di formazione dei conidî o spore, tanto sui conidiofori isolati che sopra quelli riuniti o chiusi in una cavità, è sempre lo stesso.

Anche De Bary [4] ammette che tutti i conidî siano spore acrogene o intercalari, unicellulari o pluricellulari, ed abbiano origine nello stesso modo su conidiofori di forma e dimensioni diverse, liberi o più o meno riuniti tra loro, od anche chiusi in concettacoli speciali.[5]

Uniformità nel modo di formazione dei conidî e differenza nello

d. deuts. u oesterr. Alpenvereins, Bd. XXIX, 1898) che per le fanerogame che sono adattate al clima alpino, la moltiplicazione per via vegetativa è comunissima, a tal punto che sostituisce talvolta la riproduzione per semi.

[1] L. R. Tulasne, *Mém. p. servir*, ecc, pag. 221.

[2] L. R. Tulasne et C. Tulasne, *Sel. fung. carpol.*, T. I, pag. 26.

[3] Loc. cit., Heft X, pag. 341 e seg.

[4] Loc. cit., § 71.

[5] L'esame delle magnifiche tavole che ornano la *fungorum carpologia* dei Tulasne mostra come anche secondo questi micologi il modo di formazione dei conidi è uniforme e che i conidî stessi sono dappertutto equivalenti, mentre varia solo il modo di associazione dei conidiofori.

sviluppo e nel modo di associazione dei conidiofori osservarono del resto anche i moderni micologi ed è anzi su questo diverso modo di associazione dei conidiofori che è basata la distinzione dei principali gruppi di queste forme.

Si usa infatti distinguere i funghi imperfetti in tre gruppi: il gruppo degli *Ifomiceti*, con conidiofori superficiali e liberi; quello delle *Melanconiee*, con conidiofori riuniti in uno strato o specie di imenio in principio coperto dal tegumento del substrato, e quello delle *Sferossidee* i cui conidiofori, più o meno ridotti, sono chiusi in concettacoli (picnidî) di diversa forma.[1] Tra questi gruppi sonvi poi delle forme di passaggio da alcuni distinte in speciali sottotipi, da altri ritenute tipi autonomi.[2]

È certo che lo studio di queste forme presenta molta importanza sia dal punto di vista pratico, perchè spesse volte sono le forme più dannose alla nostra agricoltura, sia da quello scientifico. Esse infatti, come si è detto, possono rappresentare specie distinte che hanno definitivamente perduto i veri organi di riproduzione, e possono anche formare tra loro dei veri gruppi naturali, come ha visto il Costantin per alcune Mucedinee.[3] Di più è necessario che il micologo a guisa del paleontologo, per usare un'immagine adoperata dallo stesso Costantin, studii e descriva anche i più piccoli frammenti che trova in natura per poterli in seguito mettere in relazione tra loro e coi tipi completamente conosciuti.

Spinto da queste considerazioni, ho cominciato anch'io a fare alcune osservazioni su tali forme imperfette e sembrandomi giusto il concetto del Lindau che (dopo l'immenso lavoro del Saccardo per rac-

[1] Saccardo (*Michelia*, Vol. I, pag. 614) dice: « Divisio *Hyphomicetum* complectet « omnes fungos in matrice propria subsuperficiales, hyphis plus v. minus evolutis « conidiisque liberis instructos, ascis, peritheciis v. ascomatibus carentes. A *Melanconieis* differunt fructificatione superficiali nec subcutanea; a *Sphaeropsideis* defectu « peritheciorum. Meo sensu tres hae divisiones primariae tantum habendae sunt ad « fungos s. d. secundarios v. imperfectos tutius limitandos. »

[2] Lo Schröter p. e. (loc. cit., Bd. II, pag. 7 e 8) distingue i seguenti tipi: *Ifomicceti*, con conidiofori liberi e superficiali e senza stroma; *Tubercolarinee*, con stroma; *Melaneonice*, con conidiofori riuniti in un piano sotto la superficie del substrato; *Excipulacee*, con conidifori riuniti in peritecio che si rompe a disco; *Leptostromacee*, con peritecio scudiforme; *Sferossidee*, con peritecio rotondo. Di questi tipi le Tubercolarinee sono di solito aggregate agli Ifomiceti e le Excipulacee e Leptostromacee alle Sferossidee.

[3] J. Costantin, *Les mucédinées simples*. Paris, 1888. Tra i gruppi naturali formati dalle Mucedinee semplici, il Costantin cita le Martensellee e le Ropalomicee, ed insistendo sull'importanza dello studio di queste forme, così conclude: « On peut espérer

cogliere nella sua *Sylloge* il materiale micologico che prima, sparso in centinaia di pubblicazioni, era difficile avere completamente sotto mano) cómpito della micologia debba essere, oltre la ricerca e descrizione di nuove forme, lo studio comparativo di quelle già note,[1] ho limitato le mie osservazioni al gruppo delle *Melanconieæ* Berk., cominciando a studiare le poche delle così dette specie che potei avere a mia disposizione, e proponendomi di continuare le mie osservazioni di mano in mano che mi sarà possibile avere nuovo materiale di studio.[2]

È un gruppo stabilito da Berkeley[3] e costituito definitivamente dal Saccardo[4] il quale nella sua *Sylloge*[5] così lo definisce: " Fungi " perithecio ascisque carentes, ex acervulis subcutaneis denique partim " erumpentibus saepius molliusculis constantes, sordidi, grisei v. laete " colorati. Sporae *(conidia)* basidiis variis subinde obsoletis suffultae e " strato proligero, plus v. minus evolutae, oriundae. „

Così definito, questo gruppo comprende ora più di 850 forme (specie), ripartite in circa 40 generi.

Cosa è precisamente l'acervulo delle Melanconiee? In quali relazioni si trova esso coi conidiofori isolati degli Ifomiceti, o coi picnidî delle Sferossidee? Quali forme indicano un passaggio tra questi gruppi? Di tutte le forme presentemente annoverate tra le Melanconiee ve ne sono di quelle che debbano essere messe piuttosto tra gli Ifomiceti o le Sferossidee? E per converso in questi due ultimi gruppi si trovano ora forme che dovrebbero essere poste tra le Melanconiee? Quali criteri si devono seguire nella classificazione di tutte queste forme?

Ecco le domande alle quali cercherò di rispondere colle ricerche di cui esporrò qui sotto i risultati.

" qu'une étude plus attentive de la structure et du développement des Champignons " inférieurs (così egli chiama impropriamente, come si è visto, i funghi imperfetti), dans " des conditions très variées, feront découvrir encore bien des choses, non supçonnées " dans ce groupe des Mucédinées. „

[1] G. Lindau, *Bemerkungen über die heutige Systematik der Pilze* in *Bot. Centralbl.*, 1897, Bd. LXX, pag. 2. È a notarsi che mentre il Lindau parla non troppo benevolmente del lavoro del Saccardo, gli studi da lui consigliati sono stati resi possibili soltanto dopo l'opera di quest'ultimo micologo.

[2] Lo studio degli Ifomiceti è già stato fatto, benchè con criteri alquanto diversi dai miei, dal Costantin nella monografia sopra citata sulle Mucedinee semplici.

[3] M. J. Berkeley, *Outlines of British Fungology*. London, 1860.

[4] *Michelia*, Vol. II, pag. 10.

[5] *Sylloge*, Vol. III, pag. 696.

Gloeosporium.[1]

Desm. et Mont. in *Ann. Sc. Nat.*, Ser. II, T. XVI, p. 295; Sacc., *Syll.*, III, p. 699.

Gl. Hesperidearum Cattaneo, *I miceti degli Agrumi* nell'*Arch. trienn. del Labor. Critt. di Pavia*, Vol. III, 1879; Saccardo, *Syll.*, III, p. 702. — Materiale fresco.

Gli acervuli si formano nell'epidermide ed appaiono in principio come piccole sporgenze che sollevano la cuticola. Essi constano di un aggrovigliamento di ife, ossia di uno stroma miceliare che invade le cellule epidermiche e che va man mano estendendosi in questo tessuto. Sulla superficie esterna di tale stroma, in immediato contatto colla cuticola, sorgono le ife conidiofore che portano al loro apice i conidî e che colla loro pressione la rompono. Lo strato proligero resta allora completamente scoperto e va allargandosi di mano in mano che lo stroma estendendosi invade le cellule epidermiche circostanti dalle quali ora la cuticola si stacca colla massima facilità.[2]

Inoltre, mentre in principio, cioè quando l'acervuletto non ha ancora rotto la cuticola e all'allungamento delle sue ife fa ostacolo la pressione di questa, i conidiofori sono brevi e molto fitti, dopo, una volta liberati dalla membrana che li ricopre, si allungano e si fanno più radi, ciò che dà al fungo l'aspetto quasi di un Ifomicete..

Ed un Ifomicete in realtà esso diviene se lo si coltiva in un substrato semiliquido, perchè allora il micelio, non subendo più compressione alcuna, può espandersi secondo la sua natura. Come mezzo di coltura a me servì benissimo un decotto di foglie di limone cui aggiungevo traccie di zucchero e che, dopo filtrato e bollito fino a dargli consistenza siropposa, chiudevo in una capsuletta di vetro preventivamente sterilizzata. Alcune spore del fungo seminate in tale capsuletta produssero in pochi giorni alla temperatura ordinaria (mese d'agosto) un fitto micelio bianco, superficiale, dal quale sorgevano rami conidiofori

---

[1] Nella denominazione dei generi e delle specie, come anche nel loro ordinamento e nella sinonimia, seguo, salvo alcune modificazioni od aggiunte, la *Sylloge* del Saccardo, riserbandomi di parlare in ultimo della classificazione delle forme studiate. Per ogni specie dico anche quale materiale ho studiato.

[2] L'allargamento degli acervuli fino alla loro confluenza fu osservato anche dal Cattaneo, il quale parla infatti di *tumoretti che tendono ad avvicinarsi e confondersi* man mano che vanno a maturanza, e che sono prodotti dall'epidermide delle foglie *distesa e sollevata dal parassita che vi cresce sotto.*

con conidî eguali a quelli formatisi in natura nelle foglie. Questi conidiofori avevano l'aspetto di ife vegetative e mostravansi, quali sono stati disegnati per un'altra specie nella figura 5 della tavola XI, isolati come quelli dei veri Ifomiceti.[1]

Gl. Ribis (Lib.) Mont. et Desm. in *Kickx Fl. cr. Fl.*, II, p. 95; Sacc., *Syll.*, III, p. 706. — Materiale fresco.

Anche in questa specie ho potuto constatare che gli acervuli (i quali, contrariamente a quanto è detto dal Saccardo ed ammesso anche da Briosi e Cavara,[2] si formano tanto sulla pagina inferiore delle foglie che sulla superiore) sono costituiti da uno stroma che si va formando nelle cellule epidermiche o sotto di esse e che sulla sua superficie esterna, coperta in principio dalla cuticola della pianta ospite, sviluppa le ife conidiofore ed in seguito i conidî. Le prime però sono molto ridotte (Tav. XI, fig. 1), rappresentate quasi da piccole papille dalle quali si staccano le spore, nè si allungano maggiormente quando, per la pressione di queste ultime, l'epidermide si rompe e l'acervulo si apre.

In questa specie non si presenta quindi, colla rottura della cuticola, quell'aspetto quasi di Ifomicete di cui si è detto a proposito della specie precedente. Ciò si deve non solo alla eccessiva riduzione dei conidiofori, ma anche al fatto che se talora lo stroma col relativo strato di ife fruttifere, quando l'acervulo è scoperto, si estende lateralmente nell'epidermide (Tav. XI, fig. 3) come nella specie precedente, altre volte invece (fig. 2) si abbassa sì da divenire fortemente concavo, perchè

---

[1] Leclerc du Sablon (*Sur une maladie du Platane*, in *Rev. gén. de Botanique*, Paris, 1892, pag. 473) osservò che anche nel *Gloeosporium Platani* (Mont.). Oud. la lunghezza dei conidiofori (basidî) può variare in uno stesso acervulo; anzi appoggiandosi a questo fatto sostenne si debbano ritenere identiche le due specie *Gloeosporium Platani* (Mont.) Oud. e *Gl. nervisequum* (Fuck.) Sacc., la cui distinzione è basata specialmente (veggasi Saccardo, *Syll.*, III, pag. 711) sulla diversa lunghezza dei basidî. Ciò era già stato ammesso anche da Briosi e Cavara (*I funghi parassiti delle piante coltivate od utili*, Pavia, 1890. N. 124), i quali avevano essi pure rilevato nel *Gl. nervisequum* basidi di diversa lunghezza.

Il Leclerc du Sablon nello studiare questa specie avvertì pure che coltivandola in agar con un po' di decotto di foglie di Platano dà luogo a filamenti sporiferi meno serrati gli uni contro gli altri così da assumere (come si può vedere dalle figure date dall'autore) quasi l'aspetto di un Ifomicete.

Differenze nella lunghezza dei conidiofori osservò anche Domenico Saccardo (*Contribuzione alla Micologia Veneta e Modenese*, in *Malpiglia*, 1898, pag. 20) nel Gl. pestiferum C. et M. a proposito del quale dice che l'esemplare da lui trovato " a typo " differt basidiis demum longioribus, *sed differentia ab aetate pendere videtur* ..

[2] *I funghi parassiti*, ecc., N. 222.

il parassita si interna nei tessuti sottostanti della matrice. In tal caso esso piglia l'aspetto non di un Ifomicete, ma di una Sferossidea, perchè si hanno degli pseudo-picnidî che però nè si chiudono superiormente nè hanno parete bene individualizzata per forma e dimensioni. [1]

Gl. Helicis (Desm.) Oud., *Fungi Neerl.*, n. 196; Sacc., *Syll.*, III, p 707. — Materiale della collezione del D.r Cavara *(Micologia Lombarda)* esistente in questo Istituto.

Per la struttura dell'acervulo questa specie si avvicina alla precedente. Come in essa, spesso lo stroma si approfondisce sì da costituire degli pseudo picnidî.

Gl. nobile Sacc., *Mich.*, II, p. 153; *Syll.*, III, p. 710. — Materiale degli essiccati di Briosi e Cavara (*I funghi parassiti*, ecc., Nr. 249).

Il micelio forma un grosso stroma sotto epidermico, che va di mano in mano estendendosi orizzontalmente e dalla superficie superiore del quale si sollevano le ife conidiofore relativamente lunghe e ben distinte, talora anche ramificate. È la loro pressione che rompe l'epidermide ed in tal modo l'acervulo si apre.

I conidî non sono che i segmenti terminali di tali ife, isolatisi.

Gl. Salicis West., *Herb. crypt. belge*, n. 1269; Sacc., *Syll.*, III, p. 711. — Materiale della collezione del D.r Tognini *(Micologia Toscana)* esistente in questo Istituto, e degli essiccati di Briosi e Cavara (*I funghi parassiti*, ecc., Nr. 125).

Come nelle specie precedenti, è la parte più esterna dello stroma, coperta dalla cuticola della pianta ospite, che dà luogo allo strato di conidiofori. Questi però sono assai ridotti, quasi che si trasformassero completamente nei conidî, ed è alla pressione di questi ultimi che si deve la rottura della cuticola.

Gl. Populi-albae Desm., *XXIV Not.*, p. 3; Sacc., *Syll.*, III, p. 712. — Materiale fresco.

Anche qui si può dire che i conidiofori si trasformino completamente nei conidî, cosicchè pare che questi sorgano direttamente dallo stroma miceliare. Per il resto la struttura dell'acervulo è come nelle specie precedenti, benchè alcune modificazioni che hanno luogo nella cuticola lascino credere, ad un'osservazione superficiale, che si formi uno strato micelico tra i conidî e la cuticola stessa, ciò che non è.

---

[1] Veggansi anche le figure date dal Cavara (loc. cit) e dal Saccardo (*Fungi Italici*, N. 1036).

Gl. ampelophagum (Pass.) Sacc., *Mich.* I. p. 217; *Syll.*, III, p. 719. — Materiale fresco e conservato in alcool.

L'acervulo è dato quasi unicamente dallo strato di conidiofori fittamente disposti parallelamente tra loro e portanti all'estremità superiore e libera i conidî. Lo stroma è qui pure, come nelle specie fin'ora descritte, abbastanza sviluppato, spesso però manca completamente così che le ife fruttifere provengono direttamente dal micelio vegetativo, il quale di mano in mano che si estende nei tessuti della pianta ospite continua a mandar fuori ife fruttifere che sollevano e rompono la cuticola e contribuiscono all'allargamento dell'acervulo. Sotto l'influenza dell'umidità, tali ife, di solito molto brevi, possono diventare assai lunghe ed anche ramificarsi. [1]

La mancanza frequente di uno stroma sotto le ife conidiofore e la lunghezza diversa, talora anche relativamente grande, di queste ultime, dànno alla Melanconiea in esame l'aspetto di un Ifomicete e come tale essa fu infatti descritta per la prima volta. [2] La fa ritenere una Melanconiea il fatto che le ife fruttifere coi rispettivi conidî si formano nell'interno del substrato e sono in principio coperti dalla cuticola della pianta ospite. Per altro è da osservare che spesso i conidî non si staccano se non quando la cuticola è rotta e quindi essi si trovano scoperti, e che negli acervuli molto vecchi i conidiofori che si sviluppano in vicinanza dei margini sono liberi fin dalla loro origine perchè ivi la cuticola è già stata disorganizzata. Qualche volta anzi alcuni di essi si sviluppano ad una certa distanza dagli altri ed appaiono isolati.

Gl. crocatum Sacc., *Fung. Abyss.*, n. 41; *Syll.*, X, p. 453. — Materiale fresco. [3]

---

[1] Questa osservazione fatta per la prima volta dal Prillieux (*L'anthracnose de la Vigne*, in *Bull. d. l. Soc. Bot. de France*, 1879, pag. 308) fu confermata pure dal Viala (*Les maladies de la Vigne*, III Ed., Paris, 1879, pag. 308). — Il Prillieux ha anche dimostrato in modo evidente che, contrariamente a quanto aveva osservato il Goethe, i conidiofori sono la parte più superficiale del fungo e che i filamenti bruni che sembrano scorrere sopra di essi non sono che pieghettature e striature della cuticola alterata. Ciò fu confermato in seguito anche dal De Bary, Garovaglio, Saccardo, ecc.

[2] G. Passerini (*La nebbia del moscatello ed una nuova crittogama delle viti*. Parma, 1876) la descrisse infatti sotto il nome di *Ramularia ampelophaga* e sotto lo stesso nome la si trova elencata dal Pirotta nei suoi *Funghi parassiti dei vitigni*, in *Archivio trienn. del Laboratorio Crittogamico di Pavia*, Vol. 2 3, pag. 129. Anche quest'ultimo non parla di stroma e dice che i fili sporiferi provengono dal micelio nascosto nel sottostante tessuto.

[3] Gli esemplari da me esaminati si erano sviluppati su un'*Euphorbia grandidens* nelle serre. Il Ch. prof. Saccardo, al quale ne mandai alcuni in esame, mi scriveva che

Gli acervuli di questa specie constano (Tav. XI, fig. 4) di un grosso stroma ipodermico che invade anche i tessuti sottostanti e dal quale si innalzano conidiofori ben distinti, che vanno fin sotto alla cuticola. Questa viene sollevata e rotta dalla pressione dei conidî spinti in alto per l'allungamento delle ife che li portano. Una volta che l'acervulo è scoperto, continua ad allargarsi per l'accrescimento dello stroma. In questo stato, siccome i conidiofori sono relativamente lunghi, il fungo viene ad avere l'aspetto di un Ifomicete con ife fruttifere piuttosto fitte. Si distingue dagli Ifomiceti per la presenza di uno stroma ben distinto, ma questo scompare in substrato liquido quando se ne faccia una coltura col metodo descritto più sopra pel *Gl. Hesperidearum*. Allora anche questa Melanconiea si trasforma in un vero Ifomicete (Tav. XI, fig. 5).

Gl. canadense Ell. et Ev., *Journ. Myc.*, 1889, p. 153; Sacc., *Syll.*, X, p. 455. — Materiale della collezione del D.r Toguini *(Micologia Toscana)* esistente in questo Istituto.

È un'altra specie i cui acervuli, costituiti nel solito modo, invece di allargarsi in senso orizzontale, si approfondiscono perchè lo stroma si interna nei tessuti profondi dell'ospite. Si avvicina dunque ai *Gl. Helicis* e *Gl. Ribis* sopra descritti e forma, come questi, dei pseudo-picnidî. Lo stroma è poco sviluppato, i conidiofori ridotti, ma anche qui in principio sono affatto superficiali e coperti unicamente dalla cuticola della pianta ospite.

Dall'esame delle poche specie studiate, parmi si possa concludere che i *Gloeosporium* in certi casi altro non siano che Ifomiceti micronemei i quali, in seguito alla vita interna nel substrato, sviluppano le loro ife conidiofore le une fittamente strette alle altre sì da potere insieme far pressione sulla cuticola che li ricopre e romperla. Le forme in cui lo stroma è assente o assai sottile e quelle che nelle colture artificiali si risolvono in veri Ifomiceti, meno si allontanano dal loro stato originale. Se ne allontanano di più quelle il cui micelio dà luogo ad uno stroma molto grosso, il quale facilita ed aumenta la compattezza delle ife fruttifere e che qualche volta, onde utilizzare la rottura della cuticola, si sviluppa in profondità dilatandosi in questo senso entro i tessuti dell'ospite. In quest'ultimo caso l'allontanamento dallo stato originale è

differivano un po' da quelli della specie tipica dell'Eritrea e che trattavasi di una forma depauperata probabilmente a causa dell'ambiente diverso e non del tutto adatto in cui viveva l'Euforbia delle nostre serre. Le differenze però non erano tali da doversene fare una varietà nuova.

reso evidente anche dalla riduzione dei conidiofori che, forse per economia di spazio, diventano specie di papille (dette impropriamente *basidî*) e si trasformano interamente in spore. Si è così condotti verso le Sferossidee dalle quali però si resta pur sempre distanti perchè la cavità fruttifera che si va delineando non è mai completamente chiusa su sè stessa, nè è munita di vera parete ed ha dimensioni fisse.

Myxosporium.

Lib., *Spec. Plant. Fungi*, II, p. 99; Sacc., *Syll.*, III, p. 722.

M. carneum Lib., *Exs. ined.*, n. 882; Sacc., *Syll.*, III, p. 726. — Materiale degli essiccati di Roumeguère (*Fungi Selecti Gallici*, Nr. 1439).

È come un *Gloeosporium* che viva sui rami. Gli acervuli sono molto estesi e costituiti da un grosso stroma dalla superficie superiore del quale sorgono i conidiofori relativamente lunghi. Qua e là lo stroma va invadendo anche i tessuti sottostanti sì che l'acervulo diventa fortemente concavo.

M. lanceola Sacc. et Roum., *Rel. myc. Lib.*, Ser. IV. n. 168; Sacc., *Syll.*, III, p. 726. — Materiale degli essiccati di D. Saccardo (*Mycotheca Italica*, Nr. 374).

Negli esemplari dati dal Saccardo l'approfondirsi dello stroma nel substrato è molto accentuato, così che l'acervulo diventa quasi una cavità chiusa. E poichè tale approfondirsi ha luogo in un modo irregolarissimo, in certe sezioni l'acervulo si presenta con cavità completamente chiuse e con amfrattuosità nello strato dei conidiofori le quali ricordano molto l'apparecchio di riproduzione di certe Leptostromacee. Le ife fruttifere subiscono corrispondentemente una riduzione e mostransi sottili e più brevi che nella specie precedente, benchè ancora molto distinte.

Come si è detto sopra, i *Myxosporium* non sono che dei grossi *Gloeosporium* che vivono sui rami anzichè sulle foglie e come tali sono distinti anche dal Saccardo nella sua chiave analitica delle Melanconiee. Tolte le dimensioni, gli acervuli hanno la stessa struttura e lo stesso valore morfologico, solo che queste forme si staccano maggiormente dalle forme originarie di Ifomiceti da cui sembrano derivate (e la derivazione da Ifomiceti si deduce ancora dalla lunghezza, in certe specie, delle ife conidiofore i cui apici formano i conidî) per lo sviluppo

dello stroma e per la tendenza di questo ultimo ad internarsi nel substrato diventando concavo.

L'adattamento alla vita interna è qui più accentuato.

Hypodermium.

Link, *Spec. Pl. Fung.*, II, p. 88; Sacc., *Syll.*, III, p. 728.

H. nervisequum Link, *Sp. Pl. Fung.*, II, p. 89; Sacc., *Syll.*, III, p. 729. — Materiale degli essiccati di Briosi e Cavara (*I funghi parassiti.* ecc., Nr. 250).

Briosi e Cavara così descrivono gli acervuli di questo micete: " Le " fruttificazioni sono date da uno stroma bruno, la cui struttura è a " mala pena discernibile e che sovrasta al tessuto a palizzata o meglio " ad elementi sclerosi sovrapposti a questo. Normalmente a tale stroma " si ergono moltissimi filuzzi (*basidî*), i quali formano uno strato com- " patto, incoloro e di uniforme spessore ed alla superficie si osservano " sparse numerose sporicine... Questi basidî sono cilindrici, d'ordinario " ramosi, terminanti i singoli ramuscoli con una spora. „

Le spore o le estremità delle ife conidiofore vengono dunque in contatto diretto colla cuticola che le ricopre ed è alla loro pressione che è dovuto prima il sollevamento di essa e poi la rottura. Di mano in mano che la cuticola si solleva, lo stroma si estende sotto di essa e nuovi conidiofori vanno sorgendo dalla sua superficie: questi ultimi trovano già aperta la via per venire in libertà, ma restano ciò non di meno egualmente stipati gli uni contro gli altri.

Siamo dunque anche qui, come nei *Gloeosporium*, nel caso di Ifomiceti che adattandosi a vivere nell'interno del substrato formano uno stroma e dànno luogo a un fitto strato di ife conidiofore le quali solo se insieme unite possono sollevare e rompere la cuticola che le ricopre. Le forme originarie sarebbero Ifomiceti con ife fruttifere ramificate e con spore in catena: la persistenza dei così detti basidî ramificati e tanto distinti segnerebbe ancora la derivazione, benchè non si trovino forme senza stroma come nei *Gloeosporium*. [1]

---

[1] R. Hartig (*Wichtige Krankheiten der Waldbäume*, Berlin, 1874; pag. 107 e 115 e Tav. VI, fig. 22) figura e descrive, per gli spermazii dell'*Hysterium* (*Hypoderma*) *nervisequum* D. C., acervuli affatto simili a quelli della specie menzionata sopra. L'esame dei diversi essiccati fa però escludere che siano la stessa cosa: probabilmente

Blennoria.

Fr., *S. M.*, III, p. 480; Sacc., *Syll.*, III, p. 730.

B. Buxi Fr., *Syst. Orb.*, I, pag. 366; Sacc., *Syll.*, III, pag. 750. — Materiale degli essiccati di Westendorp e Wallags (*Herbier Cryptogamique Belge*, Nr. 751) e di Desmazières (*Plantes cryptogames de France*, Ed. II, Nr. 239).

In ambedue gli essiccati che ho consultato, questa specie presenta acervuli coperti superiormente, almeno in principio, oltre che dalla cuticola, da uno strato stromatico distinto che si continua ai lati nello stroma da cui sorgono i conidiofori. Questi sono lunghi e riuniti in specie di colonne o meglio di cordoni lassamente intrecciati, tutti coperti dai conidî, i quali occupano gli interstizî tra cordone e cordone (Tav. XI, fig. 6). Ogni cordone va assottigliandosi verso l'alto di mano in mano che le ife conidiofore che lo compongono ne escono per produrre al loro apice i conidî. Superiormente però i cordoni non si esauriscono ma toccano e si confondono collo strato stromatico che come si è detto ricopre l'intiero acervulo; pare anzi che questo strato sia formato da una parte delle stesse ife dei cordoni, le quali, invece di terminare nei conidî, si ripiegano lateralmente e si intrecciano tra loro quasi a dare uno strato molle che si interpone tra i conidiofori fertili e la cuticola del substrato e serve forse ad aiutare la rottura di questa evitando una forte pressione sull'apparato sporifero.

Con questo modo di vedere, le ife miceliche che vanno a formare la copertura sarebbero omologhe alle parafisi che si trovano negli acervuli di altre Melanconiee.

Lo studio di questa unica specie che io ho potuto avere a mia disposizione, mostra pertanto che nel genere *Blennoria* si ha un adattamento alla vita interna del micelio più accentuato che nei generi precedenti. Mentre lo sviluppo dei conidiofori e il loro modo di associazione non lasciano alcun dubbio che si ha a che fare con un Ifomicete della famiglia delle *Stilbeae* adattatosi alle nuove condizioni di vita, la copertura iniziale dell'acervulo mediante la cuticola, la forma-

---

trattasi di una forma affine la quale sarebbe importante perchè presenta uno stroma molto sottile e segna un maggiore avvicinamento alle probabili forme originarie di Ifomiceti. Lo sviluppo dell'acervulo è descritto dall'Hartig come è descritto da Briosi e Cavara, per la specie da me studiata.

zione di uno stroma che va man mano estendendosi e dal quale sorgono associati tra loro diversi cordoni di sporofori, e più che tutto la formazione di uno strato protettore a spese di sporofori sterili, ci portano ancora più lontano dagli Ifomiceti di quello che fossero le forme precedentemente studiate.[1]

Trullula.

Ces., *Bot. Ztg.*, 1852, p. 397; Sacc., *Syll.*, III, p. 731.

Tr. olivascens Sacc., *Mich.*, I, pag. 94; *Syll.*, III, pag. 731. — Materiale degli essiccati di Cavara (*Fungi Longobardiae exsiccati*, Nr. 192 *a*) e di Saccardo (*Myc. Ven.*, Nr. 1599).

Gli acervuli sono in principio costituiti da uno stroma sottoepidermico sulla superficie superiore del quale si innalzano i conidiofori lunghi, strettamente serrati gli uni contro gli altri, così che insieme assumono l'aspetto di una Stilbea. Quando l'epidermide si rompe, ciò che avviene assai presto e cioè appena i conidiofori cominciano ad allungarsi ed a produrre i conidî al loro apice, lo stroma si estende lateralmente e spesso diventa anche concavo, talora anzi dà luogo, come negli esemplari dati dal Cavara, a delle specie di cavità dal fondo delle quali s'alzano i così detti basidî.

Nella varietà data dal Cavara (Nr. 192 *b*) col nome di *stipitato-capitata*, il ciuffo dei conidiofori si prolunga in una specie di peduncolo o stipite così che si ha un corpo fruttifero simile a quello del genere *Briosia* Cavr.,[2] posto dal Saccardo[3] tra gli Ifomiceti feostilbei, dal quale la nostra Trullula differisce solo per la ramificazione dei conidiofori.

La struttura del corpo fruttifero di quest'ultima varietà ci conduce ad attaccare direttamente le *Trullula* agli Ifomiceti.[4] La riduzione delle

---

[1] La forma da me descritta e figurata ricorda molto la figura che dà il Bonorden (*Mycologie*, Tav. III, pag. 63) per la *Libertella crocea* Bon. (Sacc., *Syll.*, III, pagina 747) e fui anzi in dubbio se riferire a questa specie il materiale da me esaminato. La mancanza di esemplari ben conservati non mi ha permesso di risolvere in modo esauriente questo dubbio.

[2] F. Cavara, *Intorno al disseccamento dei grappoli della vite*, in *Atti dell'Ist. Bot. di Pavia*, Ser. II, Vol. I, 1888, pag. 293. Anche per questa specie Cavara descrive e figura (Tav. V, fig. 2) uno stroma subcutaneo.

[3] *Syll.*, X, pag. 698.

[4] Anche il Saccardo osserva che questo genere è molto vario e dice anzi (*Syll.*, III, pag. 731): "Species nonnullae lignicolae a *Melanconicis* abhorrent, sed ob intimam cum ceteris affinitatem separare nolui. „

ife conidiofore che si verifica nelle altre forme esaminate e la presenza di uno stroma ben distinto ci portano invece alle Melanconiee, mentre l'infossamento dello stesso stroma sì da formare delle cavità più o meno profonde segna un ulteriore passo nell'adattamento del fungo a vivere nell'interno del substrato e un avviamento alla formazione degli apparati fruttiferi delle Sferossidee.

Bloxamia.

B. et Br., *Ann. N. H.*, 1854, p. 468; Sacc, *Syll.*, III, p. 734.

Bl. truncata B. et Br., *Ann. N. H.*, 1854, pag. 468; Sacc., *Syll.*, III, pag. 735. — Materiale degli essiccati di Cooke (*Fungi Britannici exsiccati*, Nr. 477).

La struttura degli acervuli è press'a poco come nelle *Trullula*, però essi sono molto superficiali nè si approfondiscono e diventano concavi. Di più, siccome negli esemplari da me osservati essi si sono sviluppati su legno morto e deteriorato, non si può quasi neanche parlare di una vera copertura da parte del substrato, nemmeno sul principio del loro sviluppo.

Lo stroma è molto distinto e gli sporofori sono molto fitti.

Questo genere che contiene un'unica specie occupa dunque lo stesso posto che si è visto occupato dalle *Trullula*: è un Ifomicete del gruppo delle Stilbee, con sporofori un po' ridotti e stroma molto sviluppato.

Il fatto che l'acervulo non si trasforma mai in un corpo concavo è forse dovuto alla minore resistenza della parte esterna del substrato in cui il fungo si sviluppa.

Colletotrichum.

Corda in *Sturm. Cr. Fl.*, III, 3, p. 41; Sacc., *Syll.*, III, p. 735.

C. Lindemuthianum (Sacc. et Magnus) Br. et Cavr., *I funghi parassiti*, Nr. 50; *Gloeosporium Lindemuthianum* Sacc. et Magn., *Mich.*, I, pag. 129; Sacc., *Syll.*, III, pag. 717. — Materiale fresco.

L'acervulo di questa specie consta di uno stroma che si forma nelle cellule epidermiche, sotto alla cuticola, e va continuamente estendendosi di mano in mano che quest'ultima viene sollevata. Dalla superficie

superiore di tale stroma si innalzano i conidiofori cilindracei, più o meno lunghi, che dànno, al loro apice, i conidî. In mezzo ai conidiofori si ergono anche le ife sterili, o setole, che caratterizzano il genere.

È a notarsi che talora lo stroma mostrasi assai sottile, così che le ife fruttifere passano quasi direttamente nel micelio puramente vegetativo. In altri casi lo stroma, corrodendo i tessuti interni dell'ospite, si fa più o meno concavo.

C. ampelinum Cavr., *Matér. de Myc. Lomb.* in *Rev. Mycol.*, 1889; Sacc., *Syll.*, X, p. 470. — Materiale della collezione del dott. Cavara (*Micologia Lombarda*) esistente nell'Istituto.

È una forma poco evoluta. Gli acervuli sono affatto sottocuticolari, piccoli, e constano di uno stroma superficiale e molto sottile, dal quale si sollevano poche ife conidiofore ed alcune ife sterili.

C. Agaves Cavr., *Fungi Long. exsicc.*, Nr. 100; Sacc., *Syll.*, XI, pagina 570. — Materiali degli essiccati di Cavara, sopra citati.

Si ha qui un grosso stroma (Tav. XII, fig. 10) piuttosto lasso, dal quale sorgono, proprio sotto alla cuticola che viene da esse sollevata, le ife fruttifere mescolate alle quali se ne trovano alcune sterili. Fatta astrazione dallo stroma, questa specie conserva ancora, benchè coperta, il carattere di Ifomicete perchè ha conidiofori molto lunghi ed un acervulo che continua ad estendersi man mano che il micelio del fungo invade nuovi tessuti e che ai margini i nuovi organi fruttiferi sollevano la cuticola già rotta.

L'esame delle poche specie studiate mostra che abbiamo qui a che fare con un genere il quale, come i *Gloeosporium*, rappresenta appena una prima adattazione degli Ifomiceti alla vita interna nel substrato. Come là abbiamo forme il cui micelio dà luogo, quasi senza stroma, ai conidiofori, forme che producono uno stroma illimitato per superficie, forme a ife fruttifere brevi, ridotte e che si evolvono da un substrato stromatico più o meno concavo.[1] Unica differenza è la presenza delle

---

[1] Anche il Saccardo ammette che questo genere si attacca da una parte agli Ifomiceti e dall'altra alle Sferossidee e dice infatti (*Syll.*, III, pag. 735): "Hinc *Vermicolariae*, illinc *Chaetostromati* affine genus.„

Secondo me parecchie delle specie del genere *Vermicularia* non sono che *Colletotrichum* con acervuli molto concavi sì da avere lo strato dei conidiofori quasi chiuso su sè stesso, così per esempio la *V. trichella* Fr. la quale non ha un peritecio completo.

setole la quale può indicare la provenienza da Ifomiceti muniti di ife sterili frammiste alle fertili, e può anche rappresentare, come pensa Prillieux,[1] un adattamento inteso a facilitare la rottura della cuticola.

Cryptosporium.

Kunze, *Myk. Heft.*, I, I; Sacc., *Syll.*, III. p. 740.

C. viride Bon., *Abh. Geb. d. Myk.*, II, pag. 129; Sacc., *Syll.*, III, pag. 743. — Materiale degli essiccati di Rabenhorst (*Fungi europaei exsiccati*, Nr. 287).[2]

Questa specie ha acervuli larghi e molto concavi e profondi, coperti da epidermide annerita così che a tutta prima sembrano periteci. Lo stesso Bonorden, che ha comunicata la specie al Rabenhorst, parla di periteci e così si esprime: " Die Perithecien liegen im Parenchym des Blattes ganz versenkt. „ Si tratta però di una Melanconiea il cui stroma si approfondisce nel substrato, come si è visto per alcune delle forme già descritte, ed i cui conidiofori subiscono contemporaneamente una riduzione. Lo stroma è piuttosto sottile.

L'apparato di moltiplicazione presenta dunque in questo genere, almeno per quanto si può dedurre dalla specie studiata,[3] un adattamento alla vita che il micelio conduce nell'interno del substrato, in quanto i conidiofori sono ridotti e si sviluppano in una cavità sì da diminuire la larghezza della rottura necessaria nel substrato per la liberazione dei conidî. Tale adattamento è più accentuato di quello della stessa natura visto in altri dei generi già descritti, perchè mentre in questi ultimi non si presenta costantemente, nel *Cryptosporium* pare sia fissato.

---

[1] E. Prillieux, *Maladies des plantes agricoles* (Paris, 1897, Tom. II, pag. 325).

[2] Secondo Bonorden, che la ha comunicata al Rabenhorst, questa specie sarebbe identica al *Cryptosporium Sorbi* Ces. dato dal Rabenhorst al Nr. 160. Però gli esemplari che si trovano a questo numero sono a spore settate onde per questo carattere, come pure per la struttura dell'acervulo, cui allude lo stesso Bonorden, io ho creduto di farne un *Septogloeum* che descrivo più avanti.

[3] È probabile che la maggior parte delle specie si presentino collo stesso carattere, poichè anche nella diagnosi del genere (Saccardo, loc. cit.) è detto: " Acervuli figurati, discoideo-conici, ... subinde pseudo-perithecio e matrice formata inclusi. „

Melanconium.

Link in *Willd. Sp. pl. Fungi*, II, p. 91; Sacc., *Syll.*, III, p. 749.

Me. sphaeroideum Link, *Sp. pl. Fungi*, II, pag. 92; Sacc., *Syll.*, III, pag. 755. — Materiale degli essiccati di Cavara (*Fung. Long. exs.*, Nr. 143).

Gli acervuli sono sottocuticolari, vanno di man in mano allargandosi, e constano di uno stroma ben distinto la cui superficie superiore si trasforma in uno strato di conidiofori. Quando però gli acervuli sono giovani, e cioè prima che si aprano, dalla parte di mezzo dello stroma s'alza una colonna di ife sterili, più o meno verticali e parallele, a pareti relativamente ingrossate, specialmente all'apice, e questa colonna va fino contro lo strato di sughero che ricopre l'acervulo e prima lo solleva a guisa di cupola, poi lo rompe.

Si tratta evidentemente di un organo meccanico che ha lo scopo di facilitare la disseminazione dei conidî, i quali, come pei *Gloeosporium*, si formano su tutta la rimanente superficie dello stroma, all'apice di filamenti conidiofori distinti e di lunghezza varia. Lo strato dei conidiofori si estende orizzontalmente e diventa anche un po' irregolare quando la colonna centrale ha sollevato e rotto la copertura dell'acervulo. In tale stato la specie che studiamo ricorda molto i *Gloeosporium* dai quali essa differisce soltanto per il colore delle spore.

M. apiocarpon Link, *Sp. pl. Fungi*, II, pag. 90; Sacc., *Syll.*, III, pag. 755. — Materiale degli essiccati di D. Saccardo (*Myc. Ital.*, Nr. 377).

L'acervulo è in questa come nella specie precedente. Mostrasi soltanto più delimitato in superficie, poichè i margini dello stroma si ripiegano un po' verso l'alto (contribuendo in parte anch'essi a sollevare la copertura) così che difficilmente si ha un ulteriore allargamento.

Me. juglandinum Kunze *in Fic. Fl. Dresd.*, pag. 250; Sacc., *Syll.*, III, pag. 253. — Materiale degli essiccati di D. Saccardo (*Myc. Ital.*, Nr. 178).

La columella centrale che nelle specie precedenti attraversa l'acervulo non è, in questa, ben distinta e si può dire rappresentata soltanto da un rigonfiamento centrale dello stroma dal quale sorgono i brevi conidiofori. La scorza che ricopre originariamente l'acervulo è rotta

dunque dalla pressione esercitata dalla massa crescente delle spore. In compenso però molti filamenti micelici jalini si internano tra le spore stesse e scorrono fin sotto la scorza quasi a fare da cuscinetto tra questa e le spore che la devono sollevare.[1]

Siamo qui in presenza di una forma che ha caratteri di adattamento intermedi tra quelli dei veri *Melanconium* e quelli che descriverò più avanti per altre Melanconiee. Potrebbe trattarsi di una forma primitiva del genere in discorso.

Mc. Cavarae n. sp.

Ordinando, per le collezioni del nostro Istituto, materiale raccolto dal dott. Cavara e da quest'ultimo ceduto gentilmente a me per studio, ho trovato alcune foglie di *Taxus baccata* attaccate da un *Melanconium* che non si può riferire a nessuna delle specie finora conosciute.

Gli acarvuli (Tav. XI, fig. 7) sono piccoli ma indefiniti, perchè lo stroma che ne forma la base continua a crescere ai suoi margini di mano in mano che il micelio invade il parenchima fogliare. Essi sono sottocuticolari e muniti nella loro parte centrale di una colonna formata da ife quasi normali allo stroma e molto più grosse delle ife vegetative. È questa columella, molto bene limitata, che solleva la grossa cuticola e mette in libertà i conidî che sono cilindrici, jalini (Tav. XI, fig. 8), e sorgono da conidiofori assai ridotti.

Da tutte le altre specie di *Melanconium* questa si distingue per il colore jalino delle sue spore,[2] carattere che a tutta prima m'aveva indotto a metterla fra i *Gloeosporium*. Avendo riguardo però alla struttura dell'acervulo munito di columella tanto distinta[3] e pensando che

---

[1] Forse tratto in inganno da tali ife, il Corda (*Icones fungorum*, Vol. III, pagina 21 e Tav. IV, fig. 58) descrivendo questa specie (sotto il nome di *M. Juglandis* Corda), dice che ha un peritecio costituito da uno strato stromatico sottile che lo limita anche contro l'epidermide ed ivi produce pure spore. Io ho visto sempre i conidiofori soltanto sopra lo stroma che forma la base degli acervuli.

[2] È noto che il genere *Melaneonium* appartiene alle *Feosporee* del Saccardo, cioè alle Melanconiee con spore brune. Lo stesso nome generico (derivato da *melas* nero e *conia* conidio) esprime questo carattere.

[3] Che la presenza della columella negli acervuli dei *Melanconium* sia importante, per caratterizzare il genere, almeno quanto il colore delle spore, lo prova il fatto che essa attrasse l'attenzione dei primi micologi che si occuparono di queste forme. Infatti G. T. Preuss (*Uebersieht untersuchter Pilze besonders aus der Umgegend von Hoyerswerda*, in *Linnaea*, 1852, pag. 723) dà di questo genere la seguente diagnosi: "Perithecium membranaceum, extus floccosum, conicum, immersum, *centro columellae heterogeneae perforatum*, supra irregulariter apertum.„ Anche il Corda (*Icones fung.*, III) parla di un *perithecium centro columellae perforatum*, ed i Tulasne (*Sel. Fung.*

il carattere della colorazione delle spore non può assumersi come base esclusiva di classificazione,[1] ho creduto bene di ascriverla al genere *Melanconium* del quale essa farà una sezione a spore jaline.

Dedico la specie all'amico carissimo dott. F. Cavara che mi fornì il materiale e che mi fu largo di consigli in questi miei studi micologici.

Me. Cavarae n. sp. — *Acervulis conico-prominulis, amphigenis, diu tectis, dein rimula longitudinali erumpentibus, intus columellae praeditis; basidiis brevibus; sporidiis elipticis vel naviculiformibus, rectis vel curvulis, hyalinis*, 16-18 × 5-6 μ.

Hab. In foliis *Taxi*, in Horto Botanico Ticinensi.

Quando la columella centrale ha rotto la cuticola, l'acervulo continua ad allargarsi ed il fungo assume l'aspetto di un vero *Gloeosporium*. Si distingue allora dal *Gl. Taxi* (Duby) Karst., per le maggiori dimensioni delle spore.

La presenza della columella centrale, ossia di un organo meccanico dedicato alla rottura delle parti superficiali del substrato in cui vivono, fa sì che i *Melanconium* si debbano ritenere come forme superiori a quelle precedentemente descritte in quanto sono più complesse e provviste di un organo particolare per vincere le difficoltà dell'ambiente. E poichè questo organo meccanico non si rinviene in nessun altra Melanconiea, benchè, come vedremo, diversi siano i mezzi adottati per facilitare l'apertura degli acervuli, si deve ammettere che tali forme abbiano seguito una via di differenziazione loro propria e costituiscano come una diramazione laterale del tronco che va dagli Ifomiceti alle Sferossidee.

Carpol., Tom. II, Tav. XIV) figurano diversi *Melanconium* con una columella ben distinta.

Il Link (*Observationes in Ordines plantarum naturales*, Dissert. I, in *Mag. d. Cur. de la Nature*, Berlin, 1809), che ha fondato il genere, non parla di columella, ma dice *stroma globosum*, nè nella diagnosi del genere accenna alla colorazione delle spore alla quale accenna solo nel descrivere la specie *M. atrum*.

[1] Anche nel genere *Trullula*, benchè faccia parte del gruppo delle jalosporee, il Saccardo fa la sezione *Eu-Trullula* (*Syll.*, III, pag. 731), alla quale appartengono alcune specie con conidi scuri. Così pure per altri generi di funghi si è trovato che la denominazione basata sul colore delle spore non era esatta: ricordo per es. il genere *Aureobasidium* (veggasi in proposito la mia nota sopra *Un nuovo micromicete della vite — Aureobasidium Vitis* Viala et Boyer var. *album*, — in *Atti dell'Ist. Bot. di Pavia*, Ser. II, Vol. V, 1897, pag. 69).

Thyrsidium.

Mont., *Ann. Sc. Nat.*, Sér. II, T. 6, p. 338; Sacc., *Syll.*, III, p. 761.

Th. hedericolum (De Not.) Dur. et Mont., *Fl. Alg.*, I, pag. 325; Sacc., *Syll.*, III, pag. 761. — Materiale degli essiccati di Rabenhorst (*Fung. eur. exsicc.*, Ed. nov., Nr. 1538) e di Saccardo (*Myc. Ven.*, Nr. 1078.)

Gli acervuli sono affatto superficiali e siccome l'epidermide del substrato si rompe molto presto (nel materiale di cui disponevo non ho potuto vedere acervuli ancora ricoperti da essa), sembrano scoperti. La lora superficie esterna è liscia perchè, come dice il Corda [1] per altre specie, una massa gelatinosa involge completamente tanto i conidiofori che i conidî.

I primi sono molto lunghi [2] e ramificati e sorgono, assai fittamente stipati gli uni contro gli altri, da un grosso stroma nerastro. Essi si trovano alla base quasi riuniti in tanti fasci più o meno flessuosi che vanno di mano in mano sciogliendosi e le singole ife fruttifere terminano, intrecciandosi tra loro, in un capitolo di spore.

Siamo in questo caso, si può dire, davanti ad uno degli Ifomiceti del gruppo delle tubercolariee, che sono essi pure muniti di stroma e che formano sporodochii con struttura analoga (per es. i *Cephalodochium*, ecc.). Solo il fatto che in principio gli acervuli sono coperti dall'epidermide (tali almeno li descrivono gli autori) può giustificare l'inscrizione di questa forma al gruppo delle Melanconiee. Essa rappresenta tra queste un tipo primitivo, che conserva vale a dire l'aspetto degli Ifomiceti (e lo si vede dai suoi sporofori lunghi e ramificati) da cui proviene, senza che la vita interna nel substrato abbia prodotto modificazioni apprezzabili, forse per la facilità con cui gli strati esterni del substrato medesimo si rompono per lasciare in libertà le spore.

---

[1] *Icones fungorum*, ecc., T. III, p. 34 e Tav. VI. fig. 89.

[2] Li figura molto lunghi anche il Saccardo (*Fung. Ital.*, tav. 1099 e 1100) per questa specie e per il *Th. botryosporum* Mont.

Bullaria.

D. C., *Fl. Fr.*, II, p. 226; Sacc., *Syll.*, III, p. 766.

B. Umbelliferarum D. C., *Fl. Fr.*, II, pag. 226; Sacc., *Syll.*, III, pag. 766. — Materiale dell'erbario di Klotzsch (*Herbarium vivum mycologicum*, ecc., Nr. 1173, ove è dato sotto il nome di *Phragmotrichum Bullaria* Corda.)

Gli acervuli sono sottoepidermici e formati da uno stroma abbastanza grosso, non limitato alla sua periferia, dal quale sorgono le ife conidiofore lunghe, ramificate, intrecciantisi tra loro e colle spore che portano ai loro apici, sì da formare una massa più o meno compatta che solleva a guisa di bolla (ciò che ha valso al fungo il suo nome) l'epidermide che in principio ricopre lo stroma.

Una volta che l'epidermide è rotta, i conidiofori si sciolgono ed il fungo appare come un vero Ifomicete con ife conidiche lunghe e flessuose, quali dovevano essere le forme originarie di questo genere.

Anche qui abbiamo si può dire un tipo primitivo in cui l'adattamento alla vita interna non ha portato con sè alcuna modificazione, nemmeno la riduzione dei conidiofori, i quali anzi intrecciandosi colle spore fungono quasi da parafisi e sono utilizzati per facilitare la rottura dell'epidermide del substrato.

Marsonia.

Fisch. in Rabenh., *F. Europ.*, n. 1857; Sacc., *Syll.*, III, p. 707.

Ma. Populi (Lib.) Sacc., *Fung. Ital.*, t. 1062; *Syll.*, III, pag. 767. — Materiale fresco.

Gli acervuli sono costituiti da uno stroma che si forma nell'epidermide e che dà luogo sulla sua superficie superiore ad ife conidiofore brevi, cilindriche, terminate ognuna in una grossa spora. Lo sviluppo dello strato dei conidiofori e dei conidî stessi è quello che fa sollevare e rompere la cuticola, dopo di che l'acervulo va estendendosi perchè lo stroma invade a poco a poco le cellule epidermiche circostanti. In tale stato esso appare come una Mucedinea. E si mostra tale del resto qualora lo si coltivi, col metodo già indicato pei *Gloeosporium*, in decotto di foglie di pioppo. Allora il micelio, non essendo più costretto dal

substrato in cui si sviluppa, dà (Tav. XI, fig. 9) ife conidiofere molto lunghe che lo fanno rassomigliare ad un vero Ifomicete del gruppo delle Mucedinee didimosporee del Saccardo.

Ma. Juglandis (Lib.) Sacc., *Fung. Ital.*, t. 1065; *Syll.*, III, p. 768. — Materiale fresco.

L'acervulo ha la stessa struttura che nella specie precedente, solo che lo stroma è più sottile ed i conidiofori sono pure molto ridotti.

Ma. Potentillae (Desm.) Fisch. in *Rabenh. Fung. Eur.*, n. 1857; Sacc., *Syll.*, III, pag. 770. — Materiale della collezione del dott. Tognini *(Micologia Toscana)* esistente in questo Istituto.

Come nelle specie precedenti.

Ma. Rosae (Bon.) Br. et Cavr., *I funghi parassiti*, ecc., Nr. 97;[1] *Dicoccum Rosae* Bon. *Beitr. z. Myc.*, pag. 282; Sacc., *Syll.*, IV, p. 342.

Come nelle specie precedenti, gli acervuli sono sottocuticolari, però essi risultano quasi unicamente dai conidî inquantochè lo stroma è tanto tenue che spesso non è neanche visibile ed i conidiofori sono essi pure indistinti: pare proprio che le ife vegetative del micelio mandino delle estremità entro l'epidermide e che queste estremità si trasformino interamente in conidî.[2] Per questo carattere il fungo s'avvicinerebbe agli Ifomiceti micronemei e come tale fu descritto dal Bonorden e tra essi è posto anche dal Saccardo,[3] però, data la natura sottocuticolare dell'acervulo, lo si deve ascrivere alle Melanconiee.

Il genere *Marsonia* ci presenta dunque, come i *Gloeosporium*, un tipo uniforme e quasi primitivo che adattandosi alla vita nuova ha

---

[1] Briosi e Cavara dopo avere (loc. cit.) ascritta questa specie al genere *Marsonia*, la ritennero identica all'*Actinonema Rosae* (Lib.) Fr. (veggasi *errata corrige* della loro opera). Non ho potuto esaminare figure nè essiccati di questa ultima specie, però dal semplice esame delle diagnosi mi pare che essa sia ben diversa da quella data negli essiccati di Briosi e Cavara nella quale non mi fu possibile riscontrare traccia di peritecio. Ho creduto bene pertanto mantenere distinte le due forme delle quali forse, come dice il Saccardo (*Syll.*, IV, pag. 342), l'una potrà essere uno stato dell'altra.

[2] Anche il Bonorden (*Beiträge zur Mykologie*, in *Bot. Ztg.*, 1853, pag. 281), che pel primo ha descritto questa specie col nome di *Dicoccum Rosae*, a tal proposito così si esprime: " Die unreifen Spore stehen aufrecht unter der Epidermis, und entspringen " *ohne Stiel von einem fädigen Mycelium welches in der Substanz des Blattes sich* " *verbreitet.* "

[3] Vero è che anche il Saccardo dubita che si tratti di un Ifomicete, e riportando la diagnosi del Bonorden (*Syll.*, IV, pag. 342) fa seguire il nome *Dicoccum* da un punto interrogativo.

subito solo, per ragioni meccaniche, una riduzione nei conidiofori, riduzione che non è peranco fissata e che può scomparire col cessare nell'ambiente esterno delle cause che l'hanno prodotta (come si è ottenuto colla coltura della *Ma. Populi* in substrato semifluido). Non si nota però qui l'infossamento dello stroma che si è visto in diversi *Gloeosporium*, così che, se si eccettua forse la *Marsonia Rosae*, si resta più distanti dalle Sferossidee.

Stilbospora.

Pers., *Syn. fung.*, p. 96; Sacc., *Syll.*, III, p. 771.

St. macrosperma Pers., *Syn.*, pag. 96; Sacc., *Syll.*, III, pag. 772. — Materiale degli essiccati di Rabenhorst (*Fung. eur.*, Ed. nov., Nr. 180) e di Westendorp et Wallags (*Herbier Crypt. Belge*, Nr. 575).

Si sviluppa sulla corteccia dei rami di diverse piante. Gli acervuli si formano sotto il sughero (Tav. XII, fig. 6) e sono costituiti da uno stroma molto grosso, nel quale è possibile distinguere uno strato esterno, in contatto coi tessuti della pianta ospite, meno compatto e jalino, ed uno strato interno, che forma la superficie prolifica, fitto e colorato in scuro. Ai margini dello stroma, che è discoidale, questo strato interno si ripiega verso l'alto contribuendo con ciò a sollevare alquanto il periderma. L'acervulo resta così limitato ai lati e nella sua parte inferiore ha la figura quasi del disco di un Discomicete. Da questo disco sorgono, gli uni accanto agli altri ma distinti tra loro, i conidiofori lunghi,[1] ognuno dei quali termina in una spora.

La rottura del sughero che in principio ricopre l'intiero acervulo, è dovuta specialmente alla pressione esercitata su di esso dalla massa interna delle spore aiutate in questo dallo sviluppo di lunghe e numerose parafisi che frammischiandosi ad esse fungono quasi da capillizio. Alcuni filamenti micelici (pochi però), staccandosi dai bordi del disco stromatico, scorrono sotto al sughero tra esso e la massa delle spore, quasi a riparare quest'ultime dai danni di una forte pressione.

Siamo pertanto in presenza di un tipo che molto s'allontana dagli Ifomiceti, conservandone soltanto i conidiofori lunghi e le parafisi che

[1] I conidiofori sono relativamente lunghi e distinti anche in altre specie. Veggansi le figure date dal Saccardo (*Fung. Ital.*, t. 1103 e 1104) per le *St. angustata* Pers. e *St. thelebola* Sacc.

possono rappresentare delle ife sterili. La rottura degli strati esterni del substrato che ricoprono gli organi di moltiplicazione, è favorita dalle parafisi e dalle ife che scorrono in piccol numero sotto il sughero; più che tutto però deve richiamare la nostra attenzione il ripiegamento verso l'alto dei margini dello stroma, ripiegamento che ottiene l'effetto di fissare un limite all' estensione degli acervuli e di creare quasi un corpo speciale e ben differenziato in cui si localizza la formazione dei conidî.[1] Il grande sviluppo dello stroma e la complicazione della sua struttura fanno risaltare ancor di più la formazione di tale corpo fruttifero.

Coryneum.

Nees, *Syst. d. Pilze*, p. 34; Sacc., *Syll.*, III, p. 774.

Cor. microstictum B. et Br., *Not. of Br. Fung.*, n. 451; Sacc., *Syll.*, III, pag. 775. — Materiale della collezione del dott. Tognini *(Micologia Toscana)* esistente in questo Istituto, e degli essiccati del Rabenhorst (*Fung. eur.*, Ed. nov., Nr. 1232).

In sezioni trasversali di giovani acervuli si vede che questi (Tavola XI, fig. 10) sono costituiti da uno stroma ben distinto sul quale sorgono i conidiofori assai brevi, terminati ognuno da un conidio. Tra i conidî e la cuticola della foglia ospite, che in principio ricopre l'acervulo, si nota uno strato di ife lassamente intrecciate che forma come cuscinetto ad impedire che quelli siano danneggiati dalla pressione che devono esercitare sulla cuticola medesima per romperla.

La natura di questo strato e il suo modo di formazione si vedrà meglio parlando delle *Pestalozzia* che sono forme affini distinte soltanto per la presenza di ciglia all'estremità delle spore.[2] Per ora basti dire

---

[1] Se si pensa che questo corpo si faccia più concavo e che i suoi margini (per facilitare viemmeglio lo sviluppo dei conidî e la deiscenza di essi senza che sia necessaria una soverchia pressione sopra il sughero) si pieghino verso l'alto fin quasi a toccarsi, si viene ad avere un vero picnidio chiuso, colla superficie interna tappezzata di conidiofori e con parete propria ben differenziata. Si arriverebbe per tal modo alle Sferossidee ed io credo che dovrebbe essere considerata appunto come una Sferossidea (della sezione *fragmosporee* di Saccardo) la Sr. Kickxii West. (Sacc., *Syll.*, III, pagina 771) data dal Westendorp al Nr 850 dei suoi essiccati.

[2] Sulla affinità tra i *Coryneum* e le *Pestalozzia* veggansi le osservazioni fatte dal Cavara a proposito del *Cor. foliicolum* Fuck. nella sua *Contribuzione alla Micologia Lombarda* in *Atti dell'Ist. Bot. di Pavia*, Ser. II, Vol. II, 1892, pag. 207.

che quando la cuticola è rotta e l'acervulo scoperto, lo stroma si distende occupando le cellule vicine, ed i conidî possono svilupparsi liberamente.

Cor. umbonatum Nees, *Syst. d. Pilze*, pag. 34; Sacc., *Syll.*, III, pag. 777.

Non ho potuto avere materiale per studiare questa forma in natura ma riporto quanto di essa dice il Riess [1] che la descrive col nome di *Steganosporium elevatum* e che le attribuisce uno pseudo-peritecio:

" Reisst die Korkschicht in 3-4 Lappen und man sieht nun, von " diesen umgeben, einen kegelförmigen, oben abgerundeten, schwärzli- " chen Körper. Bei weiterer Entwicklung öffnet sich die Hülle desselben " woran sich der tiefschwarze Inhalt erhebt und verwittert. Eine " eigentliche Perithecie fehlt; nur eine zarte weiche Hülle (*Sacculus* " Bonord.) ist vorhanden, welche aus den an ihren Grunde verwachs- " enen sporentragenden Fäden gebildet wird. Diese Hülle ist anfangs " geschlossen, die Fäden convergiren also von allen Punkten der Pe- " ripherie nach dem Mittelpunkte zu. Von einer regelmässige Mündung " ist keine Spur; die Hülle, durch die Vermehrung der Sporen ausge- " dehnt, reisst ander oberen freien Seite zu einer unregelmässigen " weiter Oeffnung. „

Cor. disciforme Kunze et Schm., *Mycol. Hefte*, I, pag. 76; Sacc., *Syll.*, III, pag. 778. — Materiale degli essiccati di Rabenhorst (*Fung. europ.*, Ed. nov., Nr. 278).

Per mancanza di materiale adatto non ho potuto osservare gli acervuli ancora chiusi di questa specie, però in quelli non completamente vuoti ho visto sui margini frammenti di ife intrecciate e sollevate, ciò che lascia sospettare l'esistenza di uno strato di ife che si estende in principio, come nelle specie precedenti, sotto tutta la cuticola.

Cor. foliicolum Fuck., *Symb. Myc.*, pag. 372; Sacc., *Syll.*, III, pagina 780. — Materiale degli essiccati di Briosi e Cavara (*I Funghi parassiti*, ecc., Nr. 199.)

Anche per questa specie non mi fu possibile esaminare acervuli ancora chiusi. Osservai però, in quelli già scoperti, l'esistenza di parecchie ife intrecciate sopra i conidî.

---

[1] H. Riess, *Beiträge zur Pilzkunde* in *Bot. Ztg.*, 1853, pag. 129.

Briosi e Cavara figurano uno stroma proligero molto concavo, quasi a forma di un peritecio chiuso.

Le specie esaminate non presentano, si può dire, alcun carattere comune cogli Ifomiceti. L' adattamento alla vita ed alla produzione di organi di moltiplicazione nell' interno del substrato è molto forte; i conidiofori si sono ridotti a piccole papille; si forma uno stroma ben differenziato e sopra i conidî il micelio va a costituire un nuovo organo che in principio li ricopre e serve di strato protettore finchè essi hanno rotto la parte esterna della pianta ospite. Solo allora l' acervulo si allarga e, fatta astrazione dallo stroma, il fungo può prendere ancora l'aspetto di un Ifomicete micronemeo.

Scolecosporium.

Lib. *in Sacc., Mich.*, II, p. 355; Sacc., *Syll.*, III, p. 782.

Sc. Fagi Lib., in *Sacc. Mich.*, II, pag. 355; Sacc., *Syll.*, III, pagina 782. — Materiale degli essiccati di Roumegùère (*Fung. sel. gall. exicc.*, Nr. 676) e di D. Saccardo (*Myc. Ital.*, Nr. 180).

Nel materiale di cui disponevo non ho potuto trovare acervuli molto giovani, dalle osservazioni fatte parmi però di potere dedurre che questa specie sviluppa i suoi acervuli sotto al periderma della pianta ospite, il quale è sollevato e rotto per pressione delle spore senza intervento di organi meccanici o riparatori. Tutt'al più si può dire che la pressione sul periderma, oltre che dallo sviluppo delle spore, è esercitata anche dall'accrescimento straordinario dello stroma quando il fungo si dispone a formare altri organi di riproduzione. [1]

I conidiofori sono abbastanza distinti, fitti gli uni contro gli altri normalmente alla superficie dello stroma, il quale è indefinito alla sua periferia e si allarga dopo che è rotto lo strato di sughero che lo ricopriva.

È questa l'unica specie del genere, il quale rappresenta ancora dunque una forma primitiva cui la vita nell'interno del substrato non ha portato alcuna modificazione sensibile, se si eccettua lo sviluppo di uno stroma molto grosso.

[1] Allato e talvolta anche sotto agli acervuli si sviluppano i periteci della *Massaria macrosperma* di cui lo *Sc. Fagi* rappresenta lo stato conidico (Saccardo, *Syll.*, III, pag. 782).

Asterosporium.

Kunze, *Flora*, 1819, p. 225; Sacc., *Syll.*, III, p. 782.

A. Hoffmanni Kunze, *Flora*, 1819, pag. 225; Sacc., *Syll.*, III, pagina 782. — Materiale degli essiccati di Roumegnère (*Fung. sel. gall. exs.*, Nr. 240 e 1756), di Rabenhorst (*Fung. europ.*, Ed. nov., Nr. 584) e di Westendorp e Wallags (*Herb. crypt. Belge*, Nr. 576).

Anche questa è una forma ramicola e l'acervulo suo si sviluppa sotto il periderma della pianta ospite. Esso consta di un grosso stroma che ai suoi margini si ripiega in alto sì da dar luogo, come si è visto per le *Stilbospora*, ad una specie di disco fruttifero dalla superficie superiore del quale sorgono i conidiofori lunghi e sottili, terminati ognuno in una delle caratteristiche spore. Conidiofori e spore sono tra loro intrecciati, come nelle *Bullaria*, così che i primi fungono quasi da parafisi ed insieme formano una massa unica che esercita pressione sul periderma esterno e lo rompe. Perchè tale pressione non danneggi la massa sporidica, tra il sughero e quest'ultima si spingono dai margini dello stroma molte ife che vi si intrecciano a formare uno strato riparatore talora sottile e lasso (può anche ridursi a poche ife visibili soltanto nella parte apicale-centrale della pustola acervulare, come negli esemplari di Rabenhorst e Westendorp), talora invece, forse quando il periderma della pianta ospite oppone una maggior resistenza alla rottura, molto fitto (Tav. XII, fig. 7) fino a formare uno stroma ben differenziato che racchiude perfettamente la massa delle spore. Negli esemplari dati dal Roumegnère al Nr. 1756 questo ricoprimento è sviluppato specialmente all'apice della cupola, dove maggiore deve esserla pressione, e vi forma una specie di tappo che corrisponde alla regione ove ha luogo la prima rottura del periderma (Tav. XII, fig. 8).

La delimitazione dello stroma che ai suoi margini si ripiega verso l'alto, fa accostare questo genere alle *Stilbospora*, le quali però sono più evolute da questo punto di vista perchè mostrano più accentuato tale carattere e sono munite di stroma differenziato. Carattere d'inferiorità si può considerare anche la lunghezza dei conidiofori, la quale ricorda le *Bullaria*. Troviamo però qui lo strato protettore molto distinto e in certi casi anche la formazione di una specie di tappo o organo di protezione e di deiscenza, che segna un'evoluzione speciale, onde dobbiamo ritenere queste forme come derivate lateralmente da altre primitive, analoghe alle *Bullaria*, ecc., insieme alle *Stilbospora*.

Pestalozzia.

De Not., *Micr. Ital.*, Dec. II; Sacc., *Syll.*, III, p. 784.

P. Briosiana n. sp.

Questa specie attacca da parecchi anni una ricca collezione di Anturii che vive nella *Victoria-Haus* del nostro Orto Botanico. Essa fa seccare grosse porzioni rotondeggianti delle foglie di queste piante, specialmente ai margini. Le parti secche mostrano striature concentriche, lungo le quali sono disposti, sulla pagina superiore, gli acervuletti del parassita, in forma di punti neri, polverulenti.

Ogni acervulo, aperto, è costituito da uno stroma superficiale dal quale sorgono i brevi conidiofori coi conidî muniti di tre ciglia apicali e di quattro setti che formano due locelli estremi ialini e tre interni colorati in bruno, quello inferiore però meno degli altri.

Dalla *P. Funerea* Desm. questa specie differisce, oltre che per l'aspetto delle macchie da essa prodotte, anche per le minori dimensioni delle spore e per presentare costantemente soltanto tre ciglia. Anche dalla *P. breviseta* Sacc., alla quale a tutta prima si potrebbe identificare, differisce per le maggiori dimensioni delle spore e per la lunghezza delle ciglia. Si accosta molto invece alla *P. aquatica* Ell. et Ev., ma anche da essa si distingue per il maggiore sviluppo degli acervuli che si conservano sempre piatti, nonchè per l'estensione delle zone fogliari che può occupare e per la lunghezza delle ciglia.

Basandomi su tali caratteri, credo conveniente distinguere questa forma con un nome specifico nuovo e la dedico al ch.^{mo} prof. G. Briosi al quale sono legato per vincoli di affetto e di gratitudine.

P. Briosiana n. sp. — *Maculis magnis, orbicularibus, plerumque marginalibus, concentrice striatis; acervulis epiphyllis, punctiformibus, nigris, in striis dispositis; conidîs fusiformibus, 5-locularibus, loculis 2 extremis hyalinis, 3 interioribus fuscis infero autem subhyalino, 17-20 × 6-7 μ, apice setulis 3 hyalinis, divaricatis, 17-18 × 1 μ ornatis; pedicello brevi, 3 × 1 μ.*

Hab. In foliis vivis *Anthurî*, in *Serra-Aquario* Horti Botanici Ticinensis.

Se si fa una sezione sottilissima attraverso un acervulo ancora chiuso di questo micete e la si chiarisce convenientemente con potassa e acido acetico, si vede che esso consta (Tav. XII, fig. 5) di uno stroma ben distinto dal quale sorgono i sottili conidiofori che dànno superiormente i conidî.

Al di sopra dei conidî, tra questi e la cuticola della pianta ospite, si nota poi un sottile intreccio di ife il quale li ricopre completamente e li chiude in un corpo fruttifero differente dai picnidî delle Sferossidee solo perchè una volta aperto continua ad allargarsi corrispondentemente allo stroma sottostante che si estende ed invade le cellule epidermiche vicine.

Che lo strato dei conidiofori si trovi da principio coperto anche superiormente da una parte del micelio a tal uopo differenziatasi, lo si vede benissimo in colture fatte in decotto semiliquido di foglie di Anturio, col metodo già indicato per colture di *Gloeosporium* e di *Marsonia*. Due o tre giorni dopo la seminagione delle spore si vede comparire alla superficie del decotto un micelio bianco che a poco a poco va facendosi piuttosto fitto e lascia scorgere qua e là dei piccoli aggrovigliamenti bianchicci che sono i giovani acervuli entro ai quali ben presto si sviluppano le spore. Se si prende una porzione del substrato diventato nel frattempo gelatinoso e, dopo averla trattata con alcool assoluto, la si include (facendola passare per soluzioni successivamente più dense) in celloidina, riesce facile fare la sezione di uno di tali acervuli ancor giovani. Si vede allora che esso è completamente chiuso e limitato (Tav. XI, fig. 11) da un fitto aggrovigliamento di ife il quale costituisce al disopra ed al disotto dei conidî una specie di stroma uniforme che ha quasi l'aspetto di un picnidio.[1] La parte però dello stroma che sta sopra i conidî ha un valore fisiologico diverso da quella che sta sotto, rappresentando quest'ultima il vero apparato di riproduzione (è solo da essa infatti che sorgono i conidiofori), la prima un semplice strato protettore simile a quelli che si sono visti più o meno sviluppati in alcuni dei generi precedentemente descritti.

P. funerea Desm., *Ann. d. Sc. Nat.*, 1843 ; Sacc., *Syll.*. III, pag. 791. — Materiale fresco sviluppatosi su foglie di Araucaria coltivata nel nostro Orto Botanico.

Gli acervuli cominciano a formarsi sotto lo strato di fibre che rinforzano l'epidermide della pianta ed appaiono come specie di aggrovi-

---

[1] Da quanto si è sopra esposto vedesi dunque che fino ad un certo punto non ha torto il Crié (*Recherches sur les Dépazées*, in *Ann. d. Sc. Nat.*, Sér. VI, T. VII, pagina 5) nell'avvicinare le *Pestalozzia* alle *Diplodia*. Il Voglino (*Saggio monografico del genere Pestalozzia*, in *Atti Soc. Veneto-Trentina di Sc. Nat.*, Padova, 1885. Vol. IX, pag. 209), nega pel genere *Pestalozzia* l'esistenza di un peritecio, ed ha ragione, però non avverte il corpo avvolgente che io ho descritto e trovato anche, più o meno sviluppato, in altre specie, corpo che tanto si avvicina ad una formazione periteciale.

gliamenti di micelio i quali diventano in seguito grossi e sollevano la epidermide mentre schiacciano e deformano le cellule del mesofillo circostante, il cui contenuto si altera ed annerisce.

È in uno strato che si trova verso la metà di tale aggrovigliamento (Tav. XII, fig. 4) che si dispongono, le une vicino alle altre, le estremità delle ife che diventeranno poi conidî e che crescendo romperanno i tessuti superiori sì da uscire in libertà. In seguito lo stroma si allarga e continua a produrre sulla sua parte superiore, ora scoperta, altri conidî i quali non rappresentano altro che (Tav. XII, fig. 2) le estremità delle ife conidiofore molto ridotte e convertite quasi completamente nelle spore.

Le colture fatte in decotto di foglie di Araucaria col solito metodo, provano ancora che gli acervuli sono coperti. Da esse infatti si ottengono [1] corpi chiusi simili a quelli ottenuti per la specie precedente (Tav. XII, fig. 1) i quali si aprono per l'accrescimento straordinario della massa conidica interna che obbliga le loro pareti a rompersi. Una volta aperti, se il nutrimento non manca, la parte inferiore e fruttifera dello stroma messa a nudo continua ad allargarsi, tanto che in un mese io ho ottenuto un acervulo scoperto nel quale lo strato dei conidiofori misurava, senza interruzione alcuna, oltre 3 mm. lunghezza sopra 2 di larghezza.

Se la coltura viene fatta in un substrato consistente, quale sarebbe un decotto d'amido, tale allargamento dello stroma conidiofero ha luogo in modo molto irregolare, in quanto esso si approfondisce nel substrato, confluisce con altri stromi che, essendo più abbondante la nutrizione, si formano nelle sue vicinanze, mostra anfrattuosità ed irregolarità tali da assumere l'aspetto quasi di certe Leptostromacee (Tav. XII, fig. 3).

P. Gnepini Desm., *Ann. d. Sc. Nat.*, 1840; Sacc., *Syll.*, III, p. 794. — Materiale degli essiccati di Briosi e Cavara (*I funghi parassiti*, ecc., Nr. 150).

Non avendo potuto esaminare gli acervuli giovani di questa specie, non posso dire se essi sieno o no muniti dello strato micelico che esiste negli acervuli delle specie sopra descritte. Certo è però che negli acer-

---

[1] Tanto nelle colture di questa specie come in quelle delle specie precedenti, il tempo che corre tra la seminagione delle spore e la maturazione di quelle che ne derivano, varia, a parità delle altre condizioni, col variare della temperatura ambiente Per le due *Pestalozzia* per es. bastarono 8-9 giorni alla temperatura che si aveva in Laboratorio nel mese d'agosto, mentre ne occorsero 12-14 nel mese di marzo. In questo mese bastarono 7 giorni per una capsula tenuta in serra calda.

In ogni modo gli acervuli sviluppatisi presentano sempre la stessa struttura.

vuli già aperti è facile trovare ancora sopra i conidî qualche filamento che potrebbe rappresentare i residui di una copertura scomparsa. [1]

P. Saccardoi Speg. *in Sacc., Mich.*, I, p. 480; Sacc., *Syll.*, III, p. 797. — Materiale dell'erbario dell'Istituto Botanico.

Lo strato micelico che ricopre i basidî estendendosi, negli acervuli giovani, sotto la cuticola della pianta ospite, in molti casi è assai distinto, in altri invece è ridotto ad alcuni filamenti lassamente intrecciati tra loro. Si avrebbe dunque qui una forma quasi primitiva tra le *Pestalozzia*, una forma cioè che può quasi mancare della copertura di cui sono munite le altre.

Ad ogni modo si deve ritenere che in generale le *Pestalozzia* [2] hanno gli acervuli coperti in principio di uno strato micelico che scorre sotto la cuticola del substrato in cui si sviluppano e serve ad impedire i danni che potrebbero derivare ai conidî dalla resistenza opposta dalla cuticola stessa ad essere rotta. Le poche colture fatte ci mostrano anche che questo carattere di adattamento alla vita interna del substrato si è ormai fissato e si presenta anche quando non è necessario: siamo dunque davanti a forme più evolute e differenziate dei *Gloeosporium* e

---

[1] Il Desmazières, che pel primo ha descritto questa specie (*Notice sur quelques plantes cryptogames nouvellement decouvertes en France*, in *Ann. d. Sc. Nat.*, Sér. II. T. XIII, pag. 181), dice che essa non ha traccia alcuna di peritecio, però in nota (pagina 183) soggiunge: " Nous devons faire remarquer ici que notre ami, le docteur Mon- " tagne, qui a eu communication de cette curieuse cryptogame, pense qu'elle est pour- " vue d'une sorte de péritheque, composée d'une membrane hyaline, et la place en con- " séquence dans le genre *Prosthemium* de M. Kunze; mais si cette opinion, que nous " aurions voulu pouvoir concilier avec la notre, est basée sur des observations aussi " exactes que toutes celles dont ce savant enrichit la science, nous pensons que la pré- " sence d'un pedicelle et surtout d'une aigrette qui couronne la sporidie, suffit pour " établir une bonne distinction générique, ecc. „

[2] Oltre le specie da me osservate ne citerò alcune altre che gli autori descrivono e figurano coi conidî coperti. Così p. e. Cavara (*Intorno al disseccamento dei grappoli della vite*, in *Atti dell'Ist. Bot. di Pavia*, Ser. II, Vol. I, pag. 293, Tav. III) figura e descrive la *P. viticola* Cavara, *colle spore immerse in uno stroma biancastro.* Lo stesso autore (*Appunti di patologia vegetale*, negli stessi *Atti*, pag. 425, Tav. VI) figura e dichiara gli acervuli della *P. Banksiana*, *limitati da uno stroma biancastro.* Altrettanto press'a poco dice il Brizi (*Due nuove specie del genere Pestalozzia*, in *Boll. Soc. Bot. Ital.*, 1895, pag. 81) delle *P. Terebinthi* Br. e *P. Cuboniana* Br., in proposito dell'ultima delle quali anzi egli dice: " Lo stroma forma uno strato nerastro che " ha l'apparenza di un peritecio, tanto da essere facile confondere il fungo immaturo " col genere *Robillarda*. L'interno dell'acervulo presenta una zona bianca brillante for- " mata dalla justapposizione dei basidî e delle spore. „

delle *Marsonia*, le quali col cambiare del substrato tornavano allo stato originario di Ifomicete. I conidiofori sono ridotti, carattere anche questo di adattamento; solo l'allargamento illimitato dello stroma fruttifero ricorda le forme primitive.

Septogloeum.

Sacc., *Mich.*, II, p. 11; *Syll.*, III, p. 801.

S. Mori (Lév.) Br. et Cavr., *I funghi parassiti*, ecc., Nr. 21; *Phleospora Mori* (Lév.) Sacc., *Syll.*, III, p. 577.[1] — Materiale fresco.

Su diversi esemplari esaminati non ho mai potuto rinvenire nemmeno io, come Briosi e Cavara, traccia di periteci. Gli acervuli sono unicamente costituiti da uno stroma che si forma nell'epidermide e va di mano in mano allargandosi ed anche approfondendosi sì da diventare concavo, mentre sulla sua superficie superiore sorgono i conidiofori che si trasformano quasi interamente in conidî. Questi vengono in contatto diretto colla cuticola che li ricopre, la sollevano e la rompono.

È a notarsi che Brizi e Cuboni[2] hanno coltivato le spore di questo micete in gelatina ed hanno ottenuto un micelio bianco, con ife conidiofore erette molto lunghe e distinte, così che si può dire che, come i *Glocosporium*, tolte le cause meccaniche inerenti al substrato naturale nel quale si sviluppa, anche questo fungo torna allo stato originario di Ifomicete da cui pare provenga.

---

[1] Il Saccardo mettendo questa specie tra le Sferossidee soggiunge: " Ob perithe- " cia sæpe indistincta ad *Septogloeum vel Fusarium vergit.* „ Cavara, nella sua *Contribuzione alla Micologia Lombarda* in *Atti dell'Ist. Bot. di Pavia*, Ser. II, Vol. II, 1892, pag. 207, la elenca al Nr. 372 ancora col nome di *Phleospora Mori* e fa questa osservazione: " Nei nostri *Funghi Parassiti* ci eravamo indotti a cambiare il genere per " la *Phleospora Mori* portandola nei *Septoglœum*; il ch. prof. Saccardo, peraltro, fa- " cevami osservare che il genere *Phleospora* con quasi tutte le sue specie doveva col- " locarsi nei *Melanconiei*. La differenza fra i due generi sarebbe a mio avviso marcata, " e cioè: acervuli conici, aprentisi con ostiolo determinato, formazione di cirri, spore " allungate, ellittiche o falcate, con due o più setti, per il genere *Septoglœum*; acer- " vuli appianati senza ostiolo, aprentisi irregolarmente, spore bacillari o filiformi, set- " tate o no, pel genere *Phleospora*. „

In seguito alle mie osservazioni ed a quelle fatte anche dal Cuboni e dal Brizi, conservo questa specie nel genere *Septoglœum*.

[2] G. Cuboni e U. Brizi: *La ferza del Gelso. Ricerche sulla natura della malattia e sul modo di combatterla*, in *Boll. di Notizie Agrarie*, Roma, 1896, Nr. 14.

S. Cydoniae (Mont.) Peglion ; *Gloeosporium Cydoniae* Mont., *Syll. Cr.*, n. 664; Sacc., *Syll.*, III, p. 705. — Materiale degli essiccati di Briosi e Cavara (*I funghi parassiti*, ecc., N. 275).

La struttura dell'acervulo è press'a poco come nella specie precedente, solo che i conidiofori conservano più il carattere delle ife fruttifere degli Ifomiceti in quanto sono più lunghi e portano i conidî tanto lateralmente che all'apice.

Il Peglion[1] ha fatto su questa specie le seguenti osservazioni: " Quando è in via di sviluppo, il micelio serpeggia tra le cellule del " palizzata, poscia si insinua al di sotto dell'epidermide sviluppandosi " molto in superficie, mentre la parte stromatica si riduce a poche as- " sise pseudoparenchimatiche in sezione, formate da ife fungine abba- " stanza lassamente intrecciate che sono in diretta continuazione dei " filamenti che serpeggiano tra le cellule del palizzata. — Da questo " stroma si innalzano i basidî sporigeri, che sono pur essi diretta con- " tinuazione dei filamenti suddetti, differendone soltanto per essere ia- " lini. *Al loro apice e lateralmente si formano i conidî, mentre essi vanno " allungandosi ed aumentano in diametro.* Abbandonando le foglie a sè " per molto tempo in cristallizzatoi, o in mucchi sul terreno, la super- " ficie coperta dagli acervuli continua a sporiferare per un certo tempo, " poscia gli acervuli stessi si distaccano dai tessuti fogliari i quali vanno " sempre più putrefacendosi. „

S. Ulmi (Fr.) Br. et Cavr., *I funghi parassiti*, ecc., Nr. 98 ; *Phleospora Ulmi* (Fr.) Wallr., *Comp. Fl. Crypt. Germ.*, n. 1545 ; Sacc. *Syll.* III, p. 578.[2] — Materiale degli essiccati sopra citati di Briosi e Cavara.

Gli acervuli hanno la stessa struttura che nelle specie fin'ora descritte, solo sono quasi sempre molto concavi perchè lo stroma fruttifero oltre allargarsi orizzontalmente si approfondisce nei tessuti della pianta ospite. Anche Briosi e Cavara figurano e descrivono acervuli *a forma lenticolare o globoso-depressa.*

---

[1] V. Peglion, *Sulla struttura e sullo sviluppo di due Melanconiei parassiti imperfettamente conosciuti*, in *Rivista di Patol. Veget.*, Vol. II, 1893, pag. 321. Sono interessanti le figure.

Osservazioni analoghe fece anche il Berlese (*Il seccume del Castagno*, nella stessa *Rivista*, Vol. III, pag. 194) per una specie di un genere affine, il *Cylindrosporium castanicolum* (Desm.) Berl.; *Sceptoria castanicola* Desm., *Ann. Sc. Nat.*, 1847; Sacc., *Syll.* III, pag. 504. Il Berlese ha qui ottenuto, con colture, delle forme di Ifomiceti che egli chiama *forme semplificate della Melanconica*, così che dai *Cylindrosporium* passa ai *Septocylindrium* (Mucedinee).

[2] Anche di questa specie il Saccardo dice: " Ob perithecia obsoleta ad *Septogloeum* " nutat. „

S. didymum (Fuck.) mihi; *Septoria didyma* Fuck., *Symb. Myc.*, p. 390; Sacc., *Syll.*, III, p. 501; Br. et Cavr., *I funghi parassiti*, ecc., Nr. 122; *Marsonia Kriegeriana* Bres. var. *Salicis albae* D. Sacc., *Myc. Ital.*, Nr. 378. — Materiale degli essiccati sopra citati di D. Saccardo e di Briosi e Cavara.

Le prime spore che si formano vengono in contatto colla cuticola della pianta ospite ed è anche qui per la pressione direttamente da esse esercitata che l'acervulo si apre. Però in questa specie lo stroma fruttifero invece di allargarsi, si approfondisce e diventa talmente concavo da assumere quasi l'apparenza di un picnidio di Sferossidea.

Questa specie venne infatti descritta come una *Septoria* e come tale è data anche negli essiccati di Briosi e Cavara. Questi autori però non figurano periteci completi anche superiormente, anzi osservano che " i corpi fruttiferi hanno peridio nullo o debolmente rappre- " sentato da una rete lassa di ife dalla quale sorgono le spore „ e soggiungono: " La struttura grandemente ridotta del concettacolo spo- " rigeno consiglierebbe a riferire questo fungo ai Melanconiei, e forse al " genere *Septogloeum*. „ D. Saccardo invece lo ascrive al genere *Marsonia* (specie *Kriegeriana*) e ne fa una varietà la quale " a typo differt conidiis " paullo longioribus „ e soggiunge: " Forte *Septoria didyma* Fuck. eadem " res est. „ Dall'esame dei due essiccati di Briosi e Cavara e di Saccardo risulta infatti che si tratta della stessa specie, io però ho creduto più giusto seguire i due primi autori e riferirla al genere *Septogloeum*, oltre che per la forma sottile delle spore, per l'acervulo che è quasi sempre concavo e profondo, mentre nelle *Marsonia* rimane, come si è visto, piatto e superficiale.

S. didymum (Fuck.) mihi. — *Maculis fuscis, variis, irregularibus, confluentibus; acervulis globosis, immersis; conidiis elongatis, utrinque obtusis, monoseptatis, hyalinis*, 22-30 × 4-5 μ.

Hab. in foliis *Salicum*.

S. Sorbi (Ces.) mihi; *Cryptosporium Sorbi* Ces. in Rabenh., *Fung. eur. exsicc.*, Ed. nov., Nr. 160. — Materiale dei detti essiccati di Rabenhorst.

Ho riferito questa specie al genere *Septogloeum*, benchè non abbia potuto esaminare gli esemplari del Cesati, perchè negli esemplari dati dal Rabenhorst le spore sono distintamente settate. Gli acervuli sono come nelle specie precedenti, solo che lo stroma non si approfondisce tanto mostrando piuttosto tendenza ad allargarsi.

S. Sorbi (Ces.) mihi. — *Acervulis hypophyllis, superficialibus; conidiis longis, filiformibus, subviridibus, curvatis vel flexuosis, pluriseptatis,* 60-80 × 1,5-2 μ; *basidiis brevibus.*

Hab. in foliis Sorbi sp.

Da quanto si è detto, si capisce che se si fa astrazione dalla forma e struttura delle spore, i *Septogloeum* hanno cogli Ifomiceti gli stessi rapporti che hanno i *Gloeosporium.* [1] Anche in essi infatti, come si è visto in questi ultimi, il micelio dà luogo ad uno stroma più o meno sviluppato dal quale sorgono i conidiofori che in certi casi si mostrano molto ridotti, in altri conservano ancora distinto l'aspetto delle ife fruttifere delle forme originarie. Anche in essi è la pressione delle spore che solleva l'epidermide del substrato e scopre l'acervulo, ed una volta scoperto, lo stroma può crescere in superficie assumendo l'apparenza di un Ifomicete micronemeo, o può, per utilizzare viemmeglio l'apertura già fatta, approfondirsi nel substrato ed assumere l'aspetto di certe Sferossidee colle quali spesso tali funghi si confondono. Anche essi, finalmente, coltivati in certe condizioni, possono ritornare allo stato originario di Ifomicete da cui provengono.

Steganosporium.

Corda, *Icon. Fung.*, III, p. 22; Sacc., *Syll.*, III, p. 803.

St. pyriforme (Hoffm.) Corda, *Icon. Fung.*, III, p. 23; Sacc., *Syll.*, III, p. 803. — Materiale degli essiccati di Roumeguère (*Fung. gall. exsicc.*, Nr. 631 e 1040) e di Westendorp e Wallags (*Herb. crypt. Belge*, Nr. 577).

L'acervulo presenta quasi la stessa struttura che si è descritta per le *Stilbospora*, si forma cioè sotto il periderma della pianta ospite, ed è dato da uno stroma molto grosso, il quale ai suoi margini si ripiega verso l'alto.

Qui anzi tale ripiegatura è più accentuata e la porzione della superficie fertile dello stroma la quale in seguito ad essa viene a trovarsi rivolta verso il basso, produce essa pure conidiofori e conidî (Tav. XII, fig. 9), così che in certe sezioni marginali par proprio d'avere un corpo chiuso tappezzato tutto internamente da uno strato di ife fruttifere.

---

[1] Anche il Saccardo (*Syll.*, III, pag. 801) dice: est quasi *Gloeosporium* conidiis pluriseptatis.

Negli esemplari dati al Nr. 631 dal Roumeguère l'incurvamento dello stroma è tale che si passa ai veri picnidî chiusi come si è visto per alcune *Stilbospora*. [1]

La massa delle spore è unita insieme da numerose parafisi così da formare un corpo unico che preme sul periderma e lo rompe. Tra essa e quest'ultimo scorrono pochi fili micelici lassamente intrecciati.

I conidiofori sono abbastanza distinti.

St. cellulosum Corda, *Icon. Fung.*, III, p. 23; Sacc., *Syll.*, III, p. 804. — Materiale degli essiccati di Rabenhorst (*Fung. europ.*, Ed. nov., Nr. 984).

La struttura dell'acervulo è identica, in certi casi anzi più nettamente delineata, a quella della specie precedente, dalla quale questa differisce soltanto per caratteri secondarî.

Di queste forme si può dunque dire quanto si disse delle *Stilbospora*, e cioè che esse mostrano un principio di formazione di un vero picnidio.

Phragmotrichum.

Kunze et Schm., *Myk. Hefte*, II, p. 84; Sacc., *Syll.*, III, p. 806.

Phr. quercinum Hoffm., *Ic. an. fung.*, p. 69; Sacc., *Syll.*, III, p. 807.

Di questo genere, che comprende tre sole specie, non ho potuto esaminare alcun esemplare, però riporto quanto dice l'Hoffmann [2] della specie qui nominata, perchè parmi valga a staccarlo dagli *Steganosporium*, ai quali per la struttura delle spore sarebbe affine, per dargli un posto più vicino agli Ifomiceti.

" Nach Corda soll bei dieser Gattung ein Perithecium vorkommen; " während Fries angibt ein solches nicht gefunden haben. Auch bei

---

[1] Il Corda (loc. cit.) attribuisce a questo genere un vero peritecio immerso, membranaeo, fioccoso, tenuissimo ed aperto regolarmente al disopra. Però nella figura 61, 4 della tavola IV disegna una porzione di tale peritecio press'a poco come l'ho disegnata io, cioè incompleta. Il Bonorden invece (*Handbuch der Mycologie*, Stuttgart, 1851, Tav. II, f. 52) disegna per lo *Stegonosporium muricatum* Bon. un vero peritecio. Il Saccardo (*Syll.*, III, pag. 806) dice di questa specie: *Acervulis mycelio filamentoso cinctis.*

[2] Hoffmann, *Icones analiticae fungorum*. Giessen, 1863, Heft. III, pag. 69; Tavola XVII, fig. 1.

" unserer vorliegenden Art kommt ein solches zu keiner Zeit vor.
" Dieser Pilz sitzt mit seinem Stroma auf und zwischen den Holzzellen
" der Eiche, seine concatenirten Sporen bilden einen dichten, gewölbten
" Rasen ... Nach unten gehen dieselben allmählich convergirend in
" strahlig geordnete, gelbe, weiterhin farblose Fäden über, welche sich
" endlich regellos durch einander schlingen und so das Stroma bilden.
" Zwischen den Sporensträuge ragen hier und da in geringerer Zahl
" braune fadenförmige Fortsätze hinein, welche als Paraphysen bezeich-
" net werden können und sterile Verlägerungen des Myceliums in die
" Sporenschicht darstellen.

" Offenbar haben wir hier einen mit Phragmidium verwandten Bil-
" dungstypus vor uns. *Septonema* ist nächstverwandt, und unterschei let
" sich nur durch den constanten Mangel der fadenförmigen Zwischen-
" glieder der Sporen, sowie durch das weniger ausgebildete Stroma.
" Ganz ähnlich verhält es sich bei *Trimmatostroma*, velches eigentlich
" nur durch die gekrümmten Sporen vom vorigen abweicht. *Alternaria*
" hat kein selbständiges Stroma, sondern nur fadenförmige Sporen-
" stiele. „

Notisi che la specie *Phr. Chailletii* Kunze (*Myk. Hefte*, II, p. 84), descritta e figurata anche dal Corda [1] e disegnata pure anche dal Saccardo, [2] pare sia munita di uno pseudopicnidio formatosi per l'approfondirsi dello stroma fruttifero, divenuto concavo, nell'interno del substrato. Si hanno dunque nello stesso genere, come nelle *Trullula*, forme che ritengono ancora quasi tutti i caratteri degli Ifomiceti, e forme che accennano ad avvicinarsi alle Sferossidee.

Considerazioni generali.

Dallo studio delle poche forme sopra esaminate si deduce che gli acervuli delle *Melaneonieae*, vanno considerati come stromi micelici più o meno distinti e fitti, che hanno accrescimento illimitato, e dalla cui superficie esterna sorgono, le une vicino alle altre quasi a guisa di un imenio, le ife fruttifere da cui nascono i conidî.

Gli acervuli delle *Pestalozzia*, dei *Coryneum* e di altre forme da principio chiuse non si possono considerare come veri picnidii perchè, come si è visto, nè lo stroma proligero è in essi di dimensioni fisse e limitate, nè vi è un peridio ben differenziato. In essi la porzione di

[1] Loc. cit., III, pag. 30 e Tav. V, fig. 80.
[2] *Fung. Ital.*, t. 1101.

stroma che non fruttifica e si trova interposta tra i conidî e la cuticola o il sughero della matrice, si deve ritenere quale un organo protettore di adattamento, come è organo speciale di adattamento per la deiscenza la colonna centrale degli acervuli dei *Melanconium*.

Gli stromi si formano nell'interno del substrato, cosicchè conidiofori e conidî sono in principio coperti dalle parti più esterne di questo e devono rompere tali parti per uscire all'aperto. Questo fatto però, che è ritenuto in sistematica come caratteristico per distinguere le Melanconiee dagli Ifomiceti, non può avere il valore che gli si accorda, perchè si trovano forme che o non lo presentano, o lo presentano solo in principio dello sviluppo. In generale poi quando il tegumento del substrato è rotto, il fungo continua a sporificare come gli Ifomiceti e la somiglianza con questi è ancor più grande in quelle forme nelle quali lo stroma è poco distinto ed i conidiofori prendono uno sviluppo relativamente forte.

In altri casi lo stroma, quasi ad usufruire più a lungo l'apertura fatta nei tegumenti che lo ricoprivano, estende la sua superfice fertile approfondendosi nel substrato sotto l'apertura medesima ed allora assume quasi la forma degli organi fruttiferi delle Sferossidee. In altri casi, finalmente, ripiega i suoi margini verso l'alto per aintare la rottnra degli strati ricopritori estranei ed anche allora l'organo assume pressochè l'aspetto di un picnidio.

Questi fatti, dicono a mente mia che per fare una monografia completa delle Melanconiee bisognerebbe studiare non solo le forme che presentemente sono iscritte in questo gruppo, ma si dovrebbe altresì imprendere una revisione generale di molte Sferossidee e di molti Ifomiceti specialmente di quelle famiglie che più a queste da me ora studiate si avvicinano.[1] Non è raro infatti che qualche micete sia stato prima ri-

---

[1] Cito per es. le *Leptostromaceae* Sacc. e le *Excipulaceae* Sacc. le quali forse, dopo quanto si è visto sulla struttura degli acervuli delle *Pestalozzia*, *Coryncum*, ecc., dovrebbero essere messe senz'altro tra le Melanconiee. Basta infatti esaminare delle figure di *Leptothyrium*, *Melasmia*, *Leptostroma*, ecc. per vedere che anche in queste forme abbiamo uno stroma sulla cui superficie superiore od esterna si solleva uno strato di conidiofori più o meno distinti, che danno luogo ai conidî. Quasi mai si può constatare un picnidio chiuso. L. Tulasne (*Nouvelles recherches*, ecc.) parlando delle *Melasmia*, dice infatti (pag. 152): " La pellicule qui recouvre immediatement les pul-" viscules-spermogonies, bien quelle soit d'une couleur noire tres obscure, n'est cer-" tainement pas autre chose que la cuticule altérée de la feuille nourricier . . . *est le* " *seul tégument du tissu spermatophore.* „ Anche Saccardo (*Syll.*, III, pag. 626) dice dei periteci dei *Leptothyrium*: " contextu plerumque distincte celluloso radiato, *su-*" *binde tamen spurio et ex epidermide mutata et atrata formato.* „

ferito ad un genere compreso in uno di questi gruppi e poi sia stato passato tra le Melanconiee. [1]

Rapporti filogenetici tra le Melanconiee e gli altri gruppi di funghi imperfetti.

Se ora si vuole seguire l'evoluzione delle forme da me prese in esame e rintracciare i legami genetici tra i diversi gruppi dei così detti *funghi imperfetti*, [2] si deve prendere le mosse dalle forme di questi ultimi che sembrano le più semplici, quelle cioè che presentano la minima differenziazione nei loro organi. Sono queste senza dubbio le

[1] Per le somiglianze tra Sferossidee e Melanconiee basterà ricordare i *Sceptogloeum* sopra descritti, che prima erano considerati come *Septoria*. Riguardo poi alle affinità tra Ifomiceti e Melanconiee citerò per es. il *Basiascum Eryobotryae* descritto dal Cavara (*App. di Pat. Veg.*, loc. cit.) come una Melanconiea e poi dallo stesso autore (*I fung. parass.*, Nr. 186) ascritto al genere *Fusicladium* tra gli Ifomiceti, mentre molte specie di questo genere, avuto riguardo al comportarsi dello stroma, dovrebbero essere considerate come Melanconiee. Anche il genere *Hadrotrichum* considerato di solito come un Ifomicete, fu recentemente (Briosi e Cavara, *I funghi parassiti*, Nr. 274) messo tra le Melanconiee, anzi una specie di esso fu dal Peglion (*Diagnosi di funghi nuovi parassiti*, in *Riv. di Pat. Veget.*, 1896) considerata come un *Gloeosporium*. Anche i *Mycrostroma*, considerati come Ifomiceti sono posti da Briosi e Cavara (*I funghi parassiti*, Nr. 300) tra le Melanconieae, per riguardo alla formazione dello stroma. *

Meriterebbero pure, secondo me, di essere presi in considerazione i *Coniothecium*, tra i quali anche secondo Briosi e Cavara (*I fung. parass.*, Nr. 243) il *C. phyllophilum* Desm. sarebbe da riferirsi ai Melanconiei.

[2] In realtà pei funghi di solito si studia non l'intero organismo ma solo i corpi fruttiferi. Ora sieno questi dei funghi imperfetti veri organi di riproduzione laterale o, come vuolsi da taluno, organi di semplice moltiplicazione vegetativa, data l'uniformità con cui in tutti si formano i conidî si deve credere che abbiano avuto un'evoluzione propria, indipendente da quella degli apparati di riprodnzione perfetta, epperò è giusto cercare le affinità tra loro indipendentemente da questi. Le idee che io svolgo non si riferiscono a rapporti filogenetici tra le specie, ma a rapporti organogenetici o di sviluppo dei diversi tipi di organi di moltiplicazione secondaria.

* Le osservazioni di Briosi e Cavara e le loro conclusioni mi sembrano più che giuste per quanto concerne, il *Mycrostroma Juglandis* (Béreng.) Sacc., però non possono essere applicate anche il *M. album* (Desm.) Sacc. che mi sembra un Ifomicete vero. Secondo me queste due forme non possono essere comprese nello stesso genere e debbonsi separare. Mi riservo di tornare sulla questione quando avrò materiale fresco di amhedue le forme. Allora cercherò anche, coll'esame dei nuclei, di vedere che valore ha l'opinione dello Schröter (loc. cit.) che ascrive il *M. Juglandis* ai Basidiomiceti; e con questo *Microstroma* potrà forse trovare posto anche il genere *Aureoasidium*.

Mucedinee ed è da queste che, secondo me, derivano tutte le altre forme più o meno complicate e differenziate, le Sferossidee comprese. Lo prova il fatto che certe forme messe a vivere in un substrato adatto, prendono, come si è visto, la forma di una Mucedinea.

La via che avrebbero seguito gli organi di moltiplicazione delle Mucedinee nella differenzazione, non è forse null'altro che la conseguenza necessaria dell'adattamento graduale a vivere nell'interno del substrato. Gli Ifomiceti superficiali passando a tale vita interna, sia per trovarvi una maggiore quantità di nutrimento, sia per esserne protetti contro gli agenti esterni, o hanno continuato, dove era possibile, a mandare fuori isolatamente i loro organi di moltiplicazione (conidiofori), o, dove questo non era possibile per la diversa natura degli strati periferici del substrato stesso, hanno dovuto adattarsi alle nuove condizioni subendo però diverse e varie modificazioni,[1] le quali si possono ridurre alle seguenti:

a) Produzioni di conidî con dimensioni minori, sì da rendere più facile la loro uscita.

b) Associazione delle ife conidiofore e conseguente formazione di uno stroma basale. Tale associazione talvolta basta da sè sola per dare agli organi di moltiplicazione la possibilità di uscire dal substrato, come nelle Stilbee e Tubercolariee che si ritengono ancora Ifomiceti perchè conservano tutti gli altri caratteri del gruppo.

c) Riduzione dei conidiofori che essendo corti e riuniti insieme più facilmente riescono a rompere le parti esterne del substrato. Tale riduzione spesso è stabile, cioè ha luogo qualunque sieno le condizioni in cui il micelio è messo a vivere, talvolta invece scompare col cessare delle cause meccaniche che la rendono necessaria.

d) Curvatura dello stroma prolifero, il quale invadendo le parti sottostanti del substrato, si fa sempre più concavo e per conseguenza aumenta la sua superficie prolifera senza rendere necessario un corrispondente allargamento dell'apertura iniziale praticata nelle parti esterne del substrato. Si è così condotti alla formazione di un corpo fruttifero chiuso che ci dà un vero picnidio quando tale corpo si forma prima di aprirsi e non proviene, per successivo allargamento ed incurvamento, da uno stroma scoperto ed originariamente piatto (Tav. XI, fig. 2).

e) Incurvamento dei margini dello stroma verso l'alto si da sol-

---

[1] C. Werner (*Die Bedingungen der Conidienbildung bei einigen Pilzen*, Inaug.-Diss., Frankfurt, 1898) studiando la formazione dei conidi nella *Nectria cinnabarina*, vide egli pure che la diversa densità del substrato può avere influenza nel produrre date modificazioni nei conidiofori.

levare i tegumenti resistenti del substrato e da dirigere quasi su un punto solo la pressione esercitata su quelli dell'accrescimento dei conidiofori e dei conidî. Anche tale disposizione ci conduce alla formazione di corpi fruttiferi chiusi o di picnidî (Tav. XII, fig. 6 e 9).

f) Sviluppo di parafisi (talvolta possono fungere da parafisi i conidiofori soverchiamente lunghi e flessibili) le quali intrecciandosi in mezzo ai conidî determinano ed aiutano, quasi come il capillizio di molti sporangi, a produrre la rottura degli strati esterni del substrato.

g) Formazione di organi meccanici speciali, come la columella dei *Melanconium* (Tav. XI, fig. 7), che sono destinati alla rottura del substrato. In questo caso si hanno forme laterali e speciali in nessun rapporto colle Sferossidee.

h) Formazione di un intreccio micelico che intromettendosi tra i conidî e i tegumenti del substrato (Tav. XI, fig. 10 e Tav. XII, figure 5, 7 e 8) impedisce che i primi vengano danneggiati da una forte pressione ed aiuta contemporaneamente la rottura dei tegumenti medesimi. Questa formazione ci conduce agli pseudopicnidî di molte Sferossidee (Excipulacee).

Tutte queste modificazioni dovute ad adattamento non si verificano sempre nè si susseguono nell'ordine in cui furono esposte. A seconda della natura del substrato e del fungo che vi vegeta, ora si presenta l'una di esse, ora l'altra, e qualche volta anche parecchie insieme. Di più esse possono manifestarsi nello stesso modo nelle diverse forme di Ifomiceti e [si possono così avere Melanconiee con conidî di diversa forma prodotti da un organo fruttifero che ha lo stesso grado di evoluzione;[1] la forma dei conidî se può valere ad indicare le specie originarie da cui la specie che li produce proviene e le specie finali di Sferossidee cui essa darà luogo [2], non ha alcuna importanza per stabilire il grado di evoluzione della specie stessa, poichè possiamo trovare conidî complicati in forme quasi primitive e viceversa.

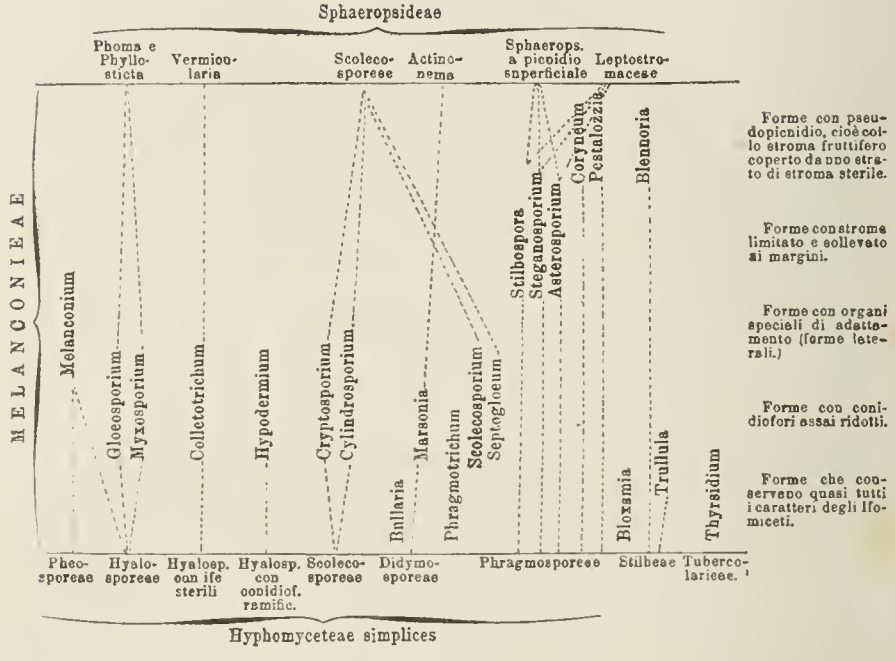
Ammesso che le Melanconiee provengano da diversi gruppi di Ifomiceti, i rapporti con cui i pochi generi da me esaminati sono legati

---

[1] È dal parallelismo dell'evoluzione subita (pei così detti *funghi imperfetti* e forse anche pei *perfetti*) dagli organi fruttiferi di diverse forme originarie che deriva il ripetersi degli stessi caratteri nelle varie serie di funghi, come ha messo in rilievo il Prof. Saccardo (*I prevedibili funghi futuri secondo la legge d'analogia*, in *Atti del R. Ist. Veneto di Sc. Lett. ed Arti*, 1896-97, Tomo LV, pag. 45).

[2] Fino ad un certo punto dunque ed usata con molte cautele, l'osservazione delle spore è buona guida per definire la parentela delle specie.

da un lato alle forme originarie, dall'altro alle Sferossidee, si possono esprimere graficamente come nel quadro che segue:



Il qual quadro, ben inteso, vale come un semplice abbozzo che dovrà essere completato ed anche corretto collo studio di altre forme, studio che bisognerà dirigere in due sensi, e cioè: ad esaminare l'evoluzione subita dall'organo o corpo fruttifero nel suo complesso; ed a stabilire per mezzo di colture, sia, colla comparazione del modo di germinare delle spore, le forme ifomicetee originarie, sia il grado di evoluzione delle singole specie poichè come si è visto, le forme che non hanno compiuto completamente la loro evoluzione, messe in condizioni opportune, ritornano allo stadio di Ifomicete (*Gloeosporium*, *Marsonia*, ecc.), le forme più evolute e già fissate conservano invece la loro struttura in qualsiasi ambiente vengano messe a vivere (*Pestalozzia*).

Dal Laboratorio Crittogamico di Pavia, 28 agosto 1899.

---

[1] Anche Costantin (loc. cit., pag. 2), parlando delle Stilbee, Tubercolariee e Melanconiee, così si esprime: "Ce sont pour ainsi dire des Mucédinées agrégées ou in- "ternes, qui forment de faux tissus ou qui développent leur fructification à l'intérieur "des végétaux superieures. „

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola XI.

Fig. 1-3. Sezioni trasverse di acervuli di *Gloeosporium Ribis* (Lib.) Mont. et D m. $^{195}/_{1}$
„ 4. Sezione trasversale di acervulo di *Gl. crocatum* Sacc. $^{245}/_{1}$.
„ 5. Ife fruttifere del medesimo, ottenute per coltura. $^{345}/_{1}$.
„ 6. Porzione di sezione trasversale di acervulo di *Blennoria Buxi* Fr. $^{135}/_{1}$.
„ 7. Sezione trasversale di acervulo di *Melanconium Cavarae* n. sp. $^{135}/_{1}$.
„ 8. Conidî isolati dello stesso. $^{540}/_{1}$.
„ 9. Ife fruttifere di *Marsonia Populi* (Lib.) Sacc., ottenute per coltura. $^{270}/_{1}$.
„ 10. Sezione trasversale di acervulo di *Coryneum microstictum* B. et Br. $^{195}/_{1}$.
„ 11. Idem di *Pestalozzia Briosiana* n. sp., ottenuta per coltura. $^{345}/_{1}$.

Tavola XII.

Fig. 1. Sezione trasversale di acervulo di *Pestalozzia funerea* Desm., ottenuta per coltura. $^{196}/_{1}$.
„ 2. Conidî già formati e in via di formazione, della stessa. $^{78}/_{1}$.
„ 3. Sezione di corpi fruttiferi della stessa, ottenuti per coltura in decotto di amido. $^{195}/_{1}$.
„ 4. Idem trasversale di acervulo della stessa in natura (schematico). $^{85}/_{1}$.
„ 5. Idem di *P. Briosiana* n. sp. $^{195}/_{1}$.
„ 6. Porzione di sezione trasversale di acervulo di *Stilbospora macrosperma* Pers. $^{135}/_{1}$.
„ 7. Idem di *Asterosporium Hoffmanni* Kunze. $^{135}/_{1}$.
„ 8. Sezione di acervulo dello stesso (schematico). $^{36}/_{1}$.
„ 9. Porzione di sezione di acervulo di *Steganosporium pyriforme* (Hoffm.) Corda. $^{195}/_{1}$.
„ 10. Idem di *Colletotrichum Agaves* Cavr. $^{195}/_{1}$.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
Diretto da G. Briosi
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)

NUOVI MATERIALI
PER LA
MICOLOGIA LOMBARDA

FUNGHI DELLA PROVINCIA DI CREMONA
PRIMA CENTURIA
PER
RODOLFO FARNETI
Assistente al Laboratorio di Botanica Crittogamica.

Nell' anno 1892 il Dott. Fridiano Cavara, allora conservatore in questo Istituto Botanico, pubblicava una memoria sulla Micologia lombarda, [1] nella quale egli riassumeva le sue ricerche anteriori intorno alla Micologia della regione e quanto era compreso nell' opera Briosi e Cavara, *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili;* [2] oltre a quello che direttamente o indirittamente era stato intorno a questo argomento da altri pubblicato.

Due anni dopo si ebbe un'altra contribuzione micologica pure del Cavara [3] che comprendeva 150 specie, e più tardi quattro fascicoli d' un' altra pubblicazione dello stesso autore [4] ai quali s' aggiunsero i sei ultimi fascicoli dell'opera sopracitata di G. Briosi ed F. Cavara. [5]

[1] F. Cavara. *Contribuzione alla Micologia lombarda*, in *Atti dell'Istituto Botanico di Pavia*, Serie II, Vol. II, p. 207-292; Milano, Tip. Bernardoni di C. Rebeschini e C., 1892.

[2] G. Briosi e F. Cavara. *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili;* fasc. I-VIII, Pavia, 1888-1892.

[3] F. Cavara. *Ulteriore contribuzione alla Micologia lombarda*, in *Atti dell'Istituto Botanico di Pavia*, Serie III, Vol. II, p. 313-319; Milano, Tip. Bernardoni di C. Rebeschini e C., 1894.

[4] F. Cavara. *Fungi Longobardiae exsiccati*, fasc. II, V; Pavia, 1893-95.

[5] G. Briosi e F. Cavara. *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili*, fasc. IX-XII; Pavia, 1893-1897.

E per desiderio del Prof. Giovanni Briosi, direttore del nostro Istituto Botanico, che io ho ripreso lo studio della Micologia lombarda e che ora pubblico questo primo frutto delle mie ricerche.

I funghi di questa prima centuria, furono da me raccolti nell'autunno del 1897 nella provincia di Cremona; cinquanta specie sono nuove per la regione lombarda [1] e le altre interessano per la località.

Non ho tenuto conto di funghi parassiti ubiquitari, una parte dei quali comparve già nella *Rassegna Crittogamica*; [2] e, dei molti funghi imperfetti trovati, non ho fatto menzione che di tredici specie, nuove per la Lombardia.

MYXOTHALLOPHYTA

III. Classe. — Myxogasteres.

II. Ordine. — *Endosporeae.*

Fam. *Trichiaceae.*

Lycogala Mich.

1. **Lycogala epidendrum** Buxb. — Sopra legno marcio nei dintorni di Casalmaggiore.

Fam. *Stemonitaceae.*

Stemonites Gled.

2. **Stemonites fusca** Roth. — Salici cariati in riva all'Adda nei dintorni di Pizzighettone.

---

[1] I funghi nuovi per la Lombardia sono segnati con asterisco.

[2] G. Briosi. *Rassegna crittogamica* pei mesi di luglio a dicembre 1897, in *Bollettino di notizie agrarie* del Ministero d'Agricoltura, 1898.

EUMYCETES

II. Classe. — **Basidiomycetes.**

II. Sott. Class. — EUBASIDII.

I. Ord. — ***Protobasidiomycetes.***

Fam. *Melampsoraceae.*

Cronartieae.

Cronartium Fr.

3. *__Cronartium asclepiadeum__ (Wild.) Fr. — Sopra foglie vive di Vincetossico, tra Pizzighettone e Crema.

Fam. *Pucciniaceae.*

Puccinia Pers.

4. **Puccinia violae** (Schum) DC. — Sopra foglie vive di Violetta, tra Pizzighettone e Crema.

Fam. *Auriculariaccae.*

Auricularia Bull.

5. **Auricularia mesenterica** (Dicks.) Fr. — Sui Salici, nei dintorni di Casalmaggiore.
6. **Exidia glandulosa** (Bull.) Fr. — Sopra tronchi morti, tra Pizzighettone e Crema.

Tremella Dill.

7. *__Tremella mesenterica__ Retz. — Sopra legno marcio, nei dintorni di Cremona.

II. Ord. — *Autobasidiomycetes.*

III. Sott. Ord. HYMENOMYCETINEAE.

Fam. *Thelophoraceae.*

Stereum Pers.

8. *__Stereum ochroleucum__ Fr. — Sugli alberi languenti, nei dintorni di Piadena.
9. __Stereum purpureum__ Pers. — Al piede degli alberi, nei dintorni di Pizzighettone.
10. __Stereum hirsutum__ (W.) Fr. — Sugli alberi, in riva all'Oglio, prima di Canneto.
11. *__Stereum rugosum__ Fr. — Sugli alberi, nei dintorni di Casalmaggiore.
12. *__Stereum alneum__ Fr. — Ceppaie d'Ontani, nei dintorni di Pizzighettone.

Hymenochaete Lév.

13. *__Hymenochaete tabacina__ (Sow.) Lév. — Sopra vecchie travi, in un ponte dei dintorni di Pizzighettone.

Corticium Fr.

14. *__Corticium calceum__ Fr. — Sui rami secchi in una siepe, nei dintorni di Pizzighettone.
15. *__Corticium lacteum__ Fr. — Sopra corteccia di rami d'alberi morti, tra Pizzighettone e Crema.
16. *__Corticium roseum__ Pers. — Sopra pali di Salice, nei dintorni di Piadena.
17. __Corticium caeruleum__ (Schrad.) Fr. — Sopra pali di Salice, tra Piadena e Casalmaggiore.

Peniophora Cook.

18. __Peniophora quercina__ (Fr.) Cook. — Sopra rami morti di Quercia, tra Pizzighettone e Crema.

Fam. *Hydnaceae.*

Irpex Fr.

19. ***Irpex obliquus** (Schrad.) Fr. — Sopra i Salici, nei dintorni di Cremona.

Fam. *Polyporaceae*

Meruliceae.

Merulius Hall.

20. **Merulius tremellosus** Schrad. — Sopra corteccia di Salice, nei dintorni di Pizzighettone.
21. ***Merulius porinoides** Fr. — In legno marcio nei dintorni di Cremona.
22. ***Merulius lacrymans** (Tacq.) Fr. — In una trave d'un ponte, nei dintorni di Pizzighettone.

Polyporeae.

Fomes Fr.

23. **Fomes ignarius** (L.) Fr. — Sui Salici, nei dintorni di Pizzighettone, Cremona, Casalmaggiore e Canneto sull'Oglio.

Polyporus Mich.

24. ***Polyporus lobatus** (Huds.) Fr. — Alla base delle Quercie, tra Pizzighettone e Crema.
25. ***Polyporus Spongia** Fr. — Sopra legni marci fluitati, in riva all'Adda presso Pizzighettone.
26. **Polyporus ispidus** (Bull.) Fr. — Sui Gelsi, tra Crema e Cremona.

Polystictus Fr.

27. **Polystictus versicolor** (L.) — Fr. Sugli alberi, tra Pizzighettone e Crema.
28. ***Polystictus abietinus** Fr. — Sopra un Pino languente, tra Pizzighettone e Crema.
29. **Trametes suaveolens** (L.) Fr. — Sui Salici, nei dintorni di Cremona.
30. **Trametes hispida** Bagl. — Sui vecchi Salici, nei dintorni di Pizzighettone.
31. **Trametes rubescens** Fr. — Sui vecchi Salici, in riva all'Oglio nei dintorni di Canneto.

Daedalea Pers.

32. **Daedalea quercina** (L.) Pers. — Tra Pizzighettone e Crema.
33. **Daedalea unicolor** (Bull.) Fr. — Sopra vecchie ceppaie, nei dintorni di Pizzighettone.

Lenzites Fr.

34. *__Lenzites variegata__ Fr. — Sopra i Pioppi, nei dintorni di Pizzighettone.
35. *__Lenzites trabea__ (Pers.) Fr. — Nelle travi di rovere, in un ponte nei dintorni di Pizzighettone.

Fistulineae.

Fistulina Bull.

36. **Fistulina hepatica** Fr. — Tra Pizzighettone e Crema.

Boleteae.

Boletus Dill.

37. **Boletus piperatus** Bull. — Tra Pizzighettone e Crema.
38. **Boletus edulis** Bull. — Nei boschi tra Pizzighettone e Crema.
39. *__Boletus luridus__ Schaeff. — Nei boschi tra Pizzighettone e Crema.
40. **Boletus scaber** Fr. — Nei boschi tra Pizzighettone e Crema.

Fam. *Agaricaceae.*

Coprineae.

Coprinus Fr.

41. *__Coprinus comatus__ Fr. — Tra Piadena e Casalmaggiore.
42. **Coprinus atramentarius** Fr. — Piadena in un orto.
43. **Coprinus fimentarius** Fr. — Dintorni di Cremona in una concimaia.
44. *__Coprinus cirencus__ Schäff. — Dintorni di Cremona in una concimaia.
45. *__Coprinus truncorum__ Schäff. — Al piede d' alberi cariati presso Pizzighettone.

Russulee.

Russula Pers.

46. **Russula virescens** Fr. — Nei boschi tra Pizzighettone e Crema.
47. *__Russula alutacea__ Fr. — Nei boschi sopra Pizzighettone.

Lactarius Fr.

48. *__Lactarius piperatus__ Fr. — Sopra Pizzighettone.

Schizophyllae.

Schizophyllum Fr.

49. __Schizophyllum commune__ Fr. — Sopra vecchi Ontani, nei dintorni di Pizzighettone.

Marasmieae.

Panus Fr.

50. __Panus stipticus__ Fr. — Dintorni di Pizzighettone.

Marasmius Fr.

51. __Marasmius oreades__ Fr. — Dintorni di Soresina.

Agariceae.

Melanosporae.

Psaliota Fr.

52. __Psaliota arvensis__ Schäff. — Dintorni di Piadena.
53. __Psaliota campestris__ L. — Presso Pizzighettone.

Ochrosporae.

Flammula Fr.

54. *__Flammula alnicola__ Fr. — Sopra gli Ontani nei dintorni di Pizzighettone.

Galera Fr.

55. __Galera ovalis__ Fr. — Tra Pizzighettone e Soresina.

Leucosporae.

Lepiota Fr.

56. __Lepiota procera__ Scop. — Dintorni di Soresina.
57. __Lepiota excoriata__ Fr. — Dintorni di Soresina.

Clitocybe Fr.

58. *__Clytocibe laccata__ Scop. — Lungo l'Adda, sopra Pizzighettone.

Collybia Fr.

59. **Collybia velutipes** Curt. — Al piede dei vecchi Salici presso Canneto sull'Oglio.

Pleurotus Fr.

60. ***Pleurotus salignus** Fr. — Al piede dei vecchi salici nei dintorni di Canneto sull'Oglio.

IV. Sott. Ord. PHALLINEAE.

Fam. *Clathraceae.*

Clathrus Mich.

61. **Clathrus cancellatus** Linn. — Dintorni di Pizzighettone.

VI. Sott. Ord. LYCOPERDINEAE.

Fam. *Tylostomataceae.*

Tylostoma Pers.

62. **Tylostoma mammosum** (Mich.) Fr. — In riva all'Adda sopra Pizzighettone.

Fam. *Lycoperdaceae.*

Lycoperdon Tourn.

63. **Lycoperdon gemmatum** Batsch. — Tra Pizzighettone e Soresina.

Geaster Mich.

64. **Geaster hygrometricus** Pers. — Lungo l'Adda sopra Pizzighettone.

VII. Sott. Ord. NIDULARIINEAE.

Fam. *Nidulariaceae.*

Cyathus Hall.

65. ***Cyathus striatus** (Huds.) Hoff. — In terreno sabbioso lungo l'Adda sopra Pizzighettone.

66. **Cyathus vernicosus** (Bull.) De Cand. — Dintorni di Pizzighettone sopra detriti di Salice in decomposizione.

VIII. Sott. Ord. SCLERODERMATINEAE.

Fam. *Sclerodermataceae.*

Scleroderma Pers.

67. **Scleroderma vulgare** Hornem. — Sopra Pizzighettone.

III. Classe. — Ascomycetes.

I. Sott. Class. — HEMIASCI.

Ord. — ***Hemiascales.***

IV. Sott. Ord. PEZIZINEAE.

Fam. *Ascobolaceae.*

Ascobolus Pers.

68. **Ascobolus furfuraceus** Pers. — Sopra fimo cavallino a Soresina.

Fam. *Helotiaceae.*

Phialea Fr.

69. ***Phialea cyathoidea** (Bull.) Gill. — Sopra frustoli di pianta erbacea, nei dintorni di Piadena.

Lachnella Fr.

70. ***Lachnella corticalis** (Pers.) Fr. — Sopra rami morti di Salice, nei dintorni di Cremona.

Fam. *Mollisiaceae.*

Tapesia Pers.

71. ***Tapesia sanguinea** (Pers.) Fuck. — Sopra legno vecchio nei dintorni di Pizzighettone.

VI. Sott. Ord. PHACIDIINEAE.

Fam. *Cenangiaceae.*

Bulgaria Fr.

72. **Bulgaria inquinans** (Pers.) Fr. — Sopra rami secchi di Quercia, tra Pizzighettone e Soresina.

Fam. *Phacidiaceae.*

Rhytisma Fr.

73. **Rhytisma acerinum** (Pers.) Fr. — Sopra foglie di Acer campestre, nei dintorni di Pizzighettone.

VII. Sott. Ord. HYSTERIINEAE.

Fam. *Hysteriaceae.*

Hysterium Tode.

74. **Hyterium pulicare** Pers. — Sopra corteccia in rami di pianta arborea a Soresina.

Gloniopsis De Not.

75. ***Gloniopsis biformis** (Fr.) Sacc. — Sopra vecchio legno, tra Piadena e Casalmaggiore.

X. Sott. Ord. PYRENOMYCETINEAE.

Fam. *Erysiphaceae.*

Erysiphe Hedw.

76. ***Erysiphe Montagnei** Lév. — Sopra foglie vive di *Xantium*, presso Soresina.

Fam. *Perisporiaceae.*

Lasiobotrys Kuntze.

77. **Lasiobotrys Lonicerae** Kunze. — Sopra foglie vive di Lonicera, tra Pizzighettone e Soresina.

Fam. *Hypocreaceae.*

Nectricae.

Nectria Fr.

78. **Nectria cinnabarina** (Tode) Fr. — Sopra rami secchi, nei dintorni di Pizzighettone.

Clavicipiteae.

Epichloë Fr.

79. **Epichloë typhina** (Pers.) Tull. — Sopra *Poa* a Pizzighettone.

Fam. *Dothideaceae.*

Phyllachora Nke.

80. **Phyllachora graminis** (Pers.) Fuk. — Sopra gramigna, associata alla forma spermogonica, dintorni di Soresina.

Fam. *Sphaeriaceae.*

Lasiosphaeria Ces. et De Not.

81. ***Lasiosphaeria Rhacodium** (Pers.) Ces. et De Not. — Dintorni di Pizzighettone, sopra legno marcio.

Fam. *Lophiostomataceae.*

Lophiostoma Ces. et De Not.

82. **Lophiostoma macrostomoides** De Not. — Sopra corteccia di vecchi Salici nei dintorni di Pizzighettone.

Lophiotrema Sacc.

83. ***Lophiotrema vagabundum** Sacc. — Sopra corteccia d'Ontano, nei dintorni di Pizzighettone.

Fam. *Mycosphaerellaceae.*

Mycosphaerella Johans.

84. **Mycosphaerella punctiformis** (Pers.) Schröt. *(Sphaeria punctiformis* Pers., *Sphaerella punctiformis* Rabh.) — Sopra foglie morte di Quercia, tra Pizzighettone e Soresina.

Fam. *Pleosporaceae.*

Metasphaeria Sacc.

85. *__Metasphaeria Vincae__ (Fr.) Sacc. — Sopra foglie di *Vinca minor*, tra Pizzighettone e Soresina.

Fam. *Diatrypaceae.*

Diatrype Fr.

86. **Diatrype bullata** (Hoffm.) Fr. — Sopra rami di Salice, presso il Po nei dintorni di Casalmaggiore.

Diatrypella Ces. et De Not.

87. *__Diatrypella verruciformis__ (Ehrh.) Nits. — Sopra pali scorticati di Salice tra Piadena e Casalmaggiore.

FUNGI IMPERFECTI.

SPHAEROPSIDEAE.

Sphaerioideae.

Hyalosporae.

Cytospora Ehrenb.

88. *__Cytospora leucosperma__ (Pers.) Fr. — Sopra rami morti di Salice, presso Cremona.

89. *__Cytospora chrysosperma__ (Pers.) Fr. — Sopra rami morti di Pioppo, nei dintorni di Casalmaggiore.

Hyalodidimae.

Ascochyta Lib.

90. *__Ascochyta Dianthi__ (A. S.) Berk. — Sopra foglie di *Saponaria officinalis*, tra Pizzighettone e Soresina.

91. *__Ascochyta cornicola__ Sacc. — Sopra foglie di *Cornus Sanguinea*, tra Pizzighettone e Soresina.

Melanconieae.

Tylosporae.

Blennoria Fr.

92. *__Blennoria Buxi__ Fr. Sopra foglie morte di Bossolo, tra Pizzighettone e Soresina.

Gloeosporium Desm. et Mont.

93. *__Gloeosporium Cydoniae__ Mont. — Sopra foglie di Cotogno, tra Pizzighettone e Soresina.

Phaeosporae.

Thyrsidium Mont.

94. *__Thyrsidium hedericolum__ (De Not.) Dur. et Mont. — Sopra rami secchi di Edera, nei dintorni Piadena.

Mucedineae.

Didymosporae.

Mycogone Link.

95. __Mycogone rosea__ Link. — Sopra un fungo guasto, tra Pizzighettone e Crema.

Dematieae.

Amerosporae.

Dematium Pers.

96. *__Dematium hispidulum__ (Pers.) Fr. — Sopra foglie morte di *Phragmites* nei dintorni di Pizzighettone; sopra *Arundo donax* tra Piadena e Casalmaggiore.

Didymosporae.

Cladosporium Link.

97. *__Cladosporium epiphyllum__ (Pers.) Mart. — Sopra foglie morte di Quercia, tra Pizzighettone e Soresina.

TUBERCULARIEAE.

Mucedineae.

Amerosporae.

Tubercularia Tode.

98. ***Tubercularia minor** Link. — Sopra rami secchi di pianta arborea, dintorni di Casalmaggiore.

Phragmosporae.

Fusarium Link.

99. ***Fusarium lateritium** Nees. — Sopra rami secchi di pianta arborea, tra Pizzighettone e Soresina.

Dematieae.

Amerosporae.

Myrothecium Tode.

100. ***Myrothecium inundatum** Tode. — Sopra fungo putrido, tra Pizzighettone e Soresina.

Dall'Istituto Botanico dell'Università di Pavia. Dicembre, 1899.

· ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
Diretto da G. Briosi
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)

SULL'EMBRIOGENIA DI ALCUNE SOLANACEE

DA APPUNTI LASCIATI

DAL

Dott. FILIPPO TOGNINI

GIÀ 1° ASSISTENTE NELL'ISTITUTO BOTANICO.

(Tavole IV-VI.)

Allorquando la crudele e lunga malattia che troncò la vita al povero Dott. Tognini, lo costrinse a sospendere ogni lavoro e ad assentarsi dal nostro Laboratorio, egli era occupato con alcune ricerche intorno ai primi stadi di sviluppo dell'embrione delle Solanacee.

L'autore si proponeva di studiare tutta la famiglia e di procedere ad un lavoro d'istiologia comparata d'estesa mole, ma pur troppo il tempo e le forze gli vennero meno, ed il lavoro rimase interrotto. Egli aveva però quasi compiuto le osservazioni che si riferiscono a quattro specie, appartenenti a quattro generi diversi, cioè all'*Atropa Belladonna* L., alla *Datura Stramonium* L., al *Solanum tuberosum* L. ed al *Physalis edulis* Sims. e disegnate aveva altresì le figure relative.

Coll'aiuto del Dott. L. Montemartini, io ho ordinato e completato alla meglio le note lasciate dal Tognini onde non andassero perduti i risultati di questi studi che sebbene incompleti, non cessano di essere importanti ed attendibili per la ben nota perizia e la scrupolosa coscienza scientifica dell'autore.

Giovanni Briosi.

Atropa Belladonna L.

L'oosfera fecondata, dopo essersi allungata alquanto ed avere assunto forma clavata, si segmenta a due terzi dall'apice dividendosi in una cellula inferiore, *eb* (Tav. IV, fig. 1), ed in una superiore, *s*, lunga. Dalla parte *eb* trae origine quasi tutto l'embrione mentre la parte *s*

si trasforma in sospensore, eccetto una piccola porzione destinata a completare l'embrione stesso. Dunque a tutto rigore qui non si ha un proembrione, vale a dire una fila di cellule (come trovò Hanstein) tutte uguali tra loro, ma fin dalla prima divisione dell'uovo si può riconoscere ciò che di esso diverrà embrione e quello che produrrà il sospensore.

Ciascuna di queste parti prosegue poi indipendentemente dall'altra il suo sviluppo. Il sospensore si divide presto in due cellule di cui la terminale si attacca superiormente (fig. 2, *at*) alla parete del sacco embrionale. In seguito la divisione continua e l'organo raggiunge relativamente presto la sua struttura definitiva: nella figura 3 si vede infatti che esso è già composto di 5 cellule mentre l'embrione trovasi ancora nei suoi primi stadi di divisione; nella figura 12 consta di 6 cellule e nella 14 di 7. In queste ultime figure si nota che mentre in tutte le altre cellule non si hanno setti longitudinali, la cellula inferiore *y* si divide in modo speciale e, come si vedrà, prende parte alla formazione dell'embrione. Questo si divide dal canto suo da prima in due emisferi mediante un setto curvo, *o o*, il quale, in tutti i casi osservati, si dispone costantemente in senso trasversale e non mai longitudinale (come, secondo Hanstein, sarebbe il caso normale). A questo setto *o o* tengono dietro due segmentazioni verticali, quasi sul piano longitudinale mediano: l'una (*m m*, fig. 5) nell'emisfero superiore, l'altra (*m' m'*) nell'inferiore. Queste divisioni non sono simultanee, come si può vedere dalla figura 3, la quale rappresenta uno stadio in cui si è formato il solo setto *m m*. Tanto meno poi esse hanno luogo in uno stesso piano, e nemmeno sono sempre normali alla parete *o o* (fig. 6). Altre due simili si formano di poi in un piano press'a poco normale a quello finora considerato e rappresentato dal disegno, onde la cellula embrionale finisce coll'essere divisa in otto cellule quadranti di dimensioni fra loro molto differenti.

Le divisioni che susseguono si possono raggruppare in due categorie a seconda della loro direzione: alcune avvengono trasversalmente (fig. 5, *t t* e *t' t'*), altre più o meno in senso parallelo al contorno esterno della cellula embrionale (fig. 5, *d d*). Non esiste una legge che regoli il modo di succedersi delle une o delle altre: talvolta compaiono quasi contemporaneamente non però in tutte le cellule quadranti (fig. 5), tal' altra non si hanno da prima che sole segmentazioni trasversali, qualche volta anzi accade (fig. 3) che un setto tangenziale *d d* si formi prima che ambedue gli emisferi della cellula embrionale si siano divisi longitudinalmente.

Comunque sia, nel corpo embrionale, dopo qualche tempo si trova differenziato, dai setti tangenziali, il dermatogeno, mentre il tessuto

interno è ancora omogeneo. Però questa differenziazione non è eguale in tutte le cellule quadranti poichè i setti che limitano il dermatogeno nei due emisferi primitivi, non si corrispondono, come si può vedere nelle figure 7 ed 8. Così ancora dalle stesse figure si vede che il dermatogeno ha subito un maggior numero di segmentazioni radiali nell'emisfero inferiore (tre per ogni cellula quadrante) che nel superiore, nel quale non è venuta alcuna segmentazione o non se ne ha che una sola (fig. 7).

Questa discordanza tra il dermatogeno dei due emisferi, andrà più tardi eccentuandosi per poi scomparire. Essa si manifesta anche nell'ulteriore segmentazione del tessuto interno. Nelle figure sopra citate si vede infatti che nell'emisfero superiore si sono formati due setti *x x* più o meno paralleli al contorno generale del corpo embrionale ed appoggiati superiormente alla parete longitudinale *m* a poca distanza dall'ultima cellula dal sospensore, ma in due punti diversi, inferiormente alla membrana trasversale primitiva *o o*. [1] Per mezzo di questi setti obliqui *x x* il tessuto embrionale interno viene ad essere differenziato in periblema *(pb)* e pleroma *(pl)*. Siccome essi non si appoggiano alla cellula *y* del sospensore, resta esclusa la compartecipazione di questa alla formazione del periblema che trae origine esclusivamente dalla cellula embrionale primitiva.

Nell'emisfero inferiore invece, lungi dall'avere tale regolarità, si formano dei setti trasversali e longitudinali più o meno inclinati sul piano *o o*, onde il periblema ed il pleroma quivi non riescono ben distinti.

Negli stadi fin qui descritti le divisioni primitive dell'originaria cellula embrionale sono sempre discernibili, e quanto avviene rispetto ad un piano mediano longitudinale dell'ovulo (quello secondo il quale furono fatti i preparati rappresentati nelle figure citate) si avvera anche nel piano a questo perpendicolare.

Più tardi il dermatogeno si segmenta attivamente in senso radiale anche nell'emisfero superiore (fig. 9, *d*) ed altre divisioni parallele al dermatogeno stesso si verificano nel periblema e nel pleroma. Nella detta figura si vede chiaramente che il periblema comincia le sue divisioni longitudinali dal piano *o o*, quindi in senso acropeto: infatti delle tre cellule periblematiche in cui è divisa la sezione ottica di una cellula quadrante, solo l'inferiore si è segmentata mediante il setto *a*.

---

[1] Nella figura 7 il setto *x x* non è molto evidente, a sinistra, e compare piuttosto come una linea a zig-zag, probabilmente in seguito alla formazione dei setti obliqui *a* e *b*.

Anche in questo stadio si intravedono ancora le prime divisioni a croce, che però accennano già a deformarsi come avviene per il setto *o o*. Frattanto le segmentazioni successive avvenute nell'emisfero inferiore si fanno più regolari e tendono ad accordarsi con quelle dell'emisfero superiore. La figura 10, che rappresenta uno stadio un poco più avanzato, mostra come l'accordo sia ora completo: in essa non è possibile riconoscere la croce primitiva; ma tutto il corpo embrionale è diviso in molte cellule ben differenziate nei tre meristemi dermatogeno, periblema e pleroma. Di questi due ultimi anzi si possono distinguere all'apice le due iniziali (*ipb* pel periblema, *ipl* pel pleroma; Tav. IV, fig. 10), che sono anche iniziali della radice. In basso periblema e pleroma si confondono in una zona in cui non si può con sicurezza distinguere quello che spetta all'uno e quello che spetta all'altro: probabilmente nello strato *a* sonvi le iniziali del periblema ed in quello appena sovrastante quelle del pleroma.

In questo stadio si può dire che l'embrione abbia terminato la prima tappa del suo sviluppo, giacchè in esso è tornato il completo accordo tra i due emisferi primitivi, e dermatogeno, periblema e pleroma sono facilmente riconoscibili in tutto quanto l'embrione il quale peraltro conserva ancora forma pressochè sferica.

In questo stadio si osserva sempre all'apice, in un piano non coincidente col piano di simetria, sopra un lato, una proliferazione speciale del tessuto periblematico, per cui piccole cellulette (fig. 11, *a* e *b*) sembrano incuneate nel dermatogeno. Sebbene tale fenomeno non si compia contemporaneamente sopra i due lati, pure si può presumere che esso rappresenti l'inizio delle formazioni cotiledonari.

La cellula inferiore del sospensore, che è nei primi stadi perfettamente distinta dalle cellule embrionali (fig. 3, *y*), col seguito dello sviluppo si insinua a poco a poco nel dermatogeno (fig. 8) fino a raggiungere il livello interno delle sue cellule, così che si presenta da ultimo (fig. 9 e 10) come continuazione del dermatogeno stesso all'apice dell'embrione. Più tardi, quando l'embrione si è alquanto appianato inferiormente (fig. 12, *B*), la cellula *y* si divide con un setto longitudinale *d* (fig. 12, *A*) in due e subito dopo, cioè appena nella parte inferiore dell'embrione si accennano le due prominenze cotiledonari (fig. 13, *B*), in quattro per un nuovo setto (fig. 13, *A*, *e e*) orizzontale. La parete *e e* mostra il primo cenno della caliptra, la quale quindi come il dermatogeno, trae origine dalla cellula del sospensore in contatto coll'embrione. A questa cellula, anche pel caso dell'*Atropa Belladonna*, si può conservare il nome di *ipofisi* però non nel senso dell'Hanstein, poichè nelle piante studiate da questo autore l'ipofisi concorre non solo

alla formazione del dermatogeno, ma anche del periblema, mentre nell'*Atropa Belladonna* il periblema deriva per intero dalla cellule embrionale primitiva e l'ipofisi chiude solo il dermatogeno e con questo dà origine alla caliptra.

La divisione tangenziale del dermatogeno procede di poi sui due lati (fig. 13, *A* e fig. 14), e si ha in tal modo un primo stadio di caliptra. In questo stadio la distinzione dei tessuti interni si fa più evidente: il periblema (fig. 14) consta nel suo massimo spessore di 4 strati di cellule a lume largo e un poco allungate; gli elementi del pleroma sono assai più stretti e relativamente lunghi; il cilindro pleromatico inferiormente si allarga e poi si sdoppia in due rami ciascuno dei quali penetra nel corrispondente mammellone cotiledonare. Anche in quest'ultimo si può in questo stadio intravedere una differenziazione nel tessuto interno; infatti alcune cellule al disotto del dermatogeno si allungano normalmente a questo in corrispondenza dell'asse embrionale e quindi della pagina superiore del futuro cotiledone. Tali cellule allungate (fig. 14, *pa*) costituiscono gli inizi del tessuto a palizzata. All'apice vegetativo caulinare, tanto le cellule del dermatogeno, quanto quelle degli altri due strati sottostanti si fanno più piccole: esse sono le iniziali rispettive del dermatogeno, del periblema e del pleroma del futuro caule.

Poco più tardi la cellula ipofisi subisce un'altra segmentazione orizzontale (Tav. V, fig. 15 *A*, *g g*) al disotto del primo setto *e e*, così ha principio il secondo strato di caliptra e così si formano in seguito anche gli altri.

Nel seme maturo l'embrione allungandosi si è curvato nel piano di simetria dell'ovulo (fig. 15); i cotiledoni pure hanno raggiunto una discreta lunghezza: essi sono incombenti. La figura 16 rappresenta l'apice della radichetta di un embrione a sviluppo definitivo: la caliptra, *ca*, consta di quattro strati compreso l'inferiore; il periblema o corteccia, *co*, qui pure conserva un unico strato di iniziali *(ipb)*; sotto si vede ben netto il pleroma, o cilindro centrale, *c c*, coi suoi elementi sottili ed allungati e colle sue iniziali *ipl*. La differenziazione a cui giunge l'embrione è poco avanzata ed è impossibile nell'asse distinguere un minimo accenno a formazione di elementi vascolari; la corteccia consta di 5 strati di cellule cilindriche, con vani intercellulari: l'ultimo di questi strati che circonda il cilindro centrale ha elementi più piccoli con spazi intercellulari esigui e corrisponde all'endoderma (fig. 17, *ed*). Nei cotiledoni si ha un mesofillo differenziato verso la pagina superiore in cellule allungate radialmente (fig. 18, *pa*) che costituiscono una specie di tessuto a palizzata: tutto il resto è formato da elementi

rotondeggianti, o un po' allungati longitudinalmente, in mezzo ai quali si trovano cordoni procambiali non ancora differenziati in fasci. Tra i cotiledoni non si sviluppa plumula e l'asse epicotile non è manifesto.

In conclusione lo sviluppo embrionale dell'*Atropa Belladonna*, pure avvicinandosi al tipo generale che l'Hanstein dedusse per le Dicotiledoni, se ne discosta per varie particolarità ed in special modo per la indipendenza del periblema dalla cellula ipofisi.

Datura Stramonium L.

All'opposto di quanto ha luogo nell'*Atropa Belladonna*, l'oosfera fecondata non dà luogo direttamente all'embrione e al sospensore, ma si ha prima la formazione di un vero *proembrione*. Questo ha forma di un corpo lungo, diviso trasversalmente in circa dieci cellule delle quali la superiore (quella cioè che congiunge il proembrione alla parete del sacco embrionale e s'insinua dentro il micropilo) ha forma di cono più o meno regolare (Tav. V, fig. 1). Ben presto si formano setti talora longitudinali, per lo più obliqui (fig. 2, *a*) in prevalenza nelle cellule della parte inferiore del proembrione, però fin qui è ancora impossibile distinguere quale parte di esso spetta al sospensore, quale all'embrione. La figura 3 mostra appena un primo accenno di tale differenziazione; le tre cellule più basse (in questo caso le sole settate obliquamente) si sono cresciute un tantino in larghezza, tanto da dare all'intero corpo del proembrione la forma di una clava. Nella figura 4 il rigonfiamento inferiore si fa più sentito e fin da questo momento si possono distinguere il sospensore e l'embrione sebbene il limite tra i due organi non sia tuttora ben netto: anche pel sospensore si hanno in alcune cellule delle divisioni oblique.

Un'altra grande differenza tra questa pianta e l'*Atropa Belladonna* si ha nella formazione dei primi setti embrionali destinati a tracciare i tre meristemi fondamentali: dermatogeno, periblema e pleroma. Non abbiamo qui alcuna regolarità nè legge fissa anche perchè non è fisso il numero delle cellule del proembrione che prendono parte alla formazione dell'embrione. Tale numero è infatti di tre nei casi rappresentati dalle figure 3, 4 e 7 (nella quale ultima figura le tre cellule embrionali primitive sono contrassegnate con grafe), di due nella fig. 5 e quattro nella figura 6. Non si ha quindi mai una ipofisi ben definita, poichè non si può dire con precisione con quale cellula termini il sospensore e con quale cominci l'embrione.

Riguardo ai primi setti che si manifestano nell'embrione, in un sol caso si potè trovare l'aspetto rappresentato nella figura 5, che po-

trebbe ricordare la divisione in croce della cellula embrionale che si osservò nell'*Atropa Belladonna*: il caso è però diverso perchè ora la divisione in croce proviene unicamente dal fatto che i due setti longitudinali *a* di due cellule ben distinte si trovano sulla stessa linea mediana, mentre nell'*Atropa* si aveva la divisione di una sola cellula già differenziatasi prima nettamente come cellula madre dell'embrione. In generale si può dire che le cellule del proembrione destinate alla formazione dell'embrione sono sede di un'attiva segmentazione. In principio questa prevale nel senso tangenziale come è dimostrato nelle figure 6-8 in cui, mediante la formazione successiva dei setti a, a' e a'', si differenzia da prima solo una parte esterna ed una interna, poi (fig. 8) un dermatogeno *d*, una parte centrale di poche e larghe cellule destinata forse a diventare il pleroma *(pl)* ed una parte intermedia costituita da uno strato di piccole cellule, interrotte verso l'alto, che si può considerare il primo accenno del periblema *(pb)*. Altre volte i primi setti tangenziali delimitano definitivamente il dermatogeno (fig. 9), mentre ancora è impossibile riconoscere nel tessuto interno una porzione pleromatica ed una periblematica. Anche l'abbozzo di questi due tessuti si costituisce senza una legge fissa; spesso ambedue originano dal solo tessuto interno riempitivo, come risulta chiaramente dalle figure 10, 15 e 13; talora prende parte, almeno alla formazione del periblema, anche lo strato di cellule intermedio tra embrione e sospensore (fino ad un certo punto comparabile alla ipofisi) e ciò è dimostrato dalla figura 11 in cui si vedono i setti longitudinali α, β e γ del tessuto riempitivo incontrare quasi normalmente le pareti di questo strato il quale deve dunque costituire il vertice del sistema periblematico.

Molto precoce è l'inizio della caliptra: la si vede p. e. già accennata (fig. 11, *ca*), quando il tessuto interno è ancora omogeneo, ed il suo modo di formazione differisce abbastanza notevolmente da quello che ha luogo nell'*Atropa Belladonna*. Mentre infatti in quest'ultima si inizia nella cellula dell'ipofisi, nella *Datura* il primo setto tangenziale ha luogo in una cellula laterale del dermatogeno, gli altri si susseguono saltuariamente, vale a dire non solo in tempi diversi, ma anche in cellule non contigue, come scorgesi a destra della figura 13, in cui mentre le cellule ca_1 ca_2 sono già divise, la ca_3 non è ancora divisa. Questo fatto trova riscontro in quanto avviene nella Canapa. [1]

---

[1] Briosi e Tognini. *Intorno all'anatomia della Canapa*, in *Atti dell'Ist. Bot. di Pavia*. Serie II, Vol. III e IV.

Il sospensore intanto, a differenza di quello dell'*Atropa Belladonna*, subisce pure molte segmentazioni longitudinali più o meno oblique, a cui si aggiungono anche nuovi setti trasversali (fig. 8, *s*).

Una volta differenziatisi il periblema e il pleroma, si ricade nel caso dell'*Atropa Belladonna*: l'embrione presenta lo stesso aspetto e passa per gli stessi stadi. Il periblema termina qui pure con un solo strato di iniziali (fig. 12, *ipb*) e così pure il pleroma (stessa figura *ipl*). Anche la caliptra una volta abbozzata stabilisce il suo centro di formazione nelle cellule apicali. Si arriva così allo stadio definitivo dell'embrione che press'a poco somiglia a quello corrispondente dell'*Atropa Belladonna* colle seguenti differenze:

1.° la caliptra è costituita, nel suo massimo spessore, di circa dieci strati di cellule anzichè di quattro;

2.° il periblema è formato da otto strati di cellule anzichè da cinque;

3.° i cotiledoni hanno il tessuto a palizzata più deciso e più caratteristico di quello dell'*Atropa Belladonna*, ed il loro tessuto spugnoso è più abbondante.

Del resto non si ha anche qui alcuna differenziazione vascolare negli elementi del pleroma, come pure non si trova alcun accenno di pinmetta.

L'embrione nelle due piante è press'a poco ugualmente costituito, soltanto nella *Datura Stramonium* consta di elementi più numerosi e, nei cotiledoni, meglio differenziati.

Solanum tuberosum L.

Come nella *Datura Stramonium*, pure in questa pianta si ha un proembrione ugualmente costituito da una sol fila di cellule di cui la superiore è parimenti foggiata a cono più o meno simmetrico e si attacca alla parete del sacco embrionale. Una volta che il sospensore si è diviso in un certo numero di cellule (da 5 ad 8), le tre cellule inferiori si allungano un poco, specialmente la mediana, e tutto il corpo viene a prendere forma clavata (Tav. VI, fig. 1 e 2).

Un poco più tardi cominciano ad apparire alcuni setti longitudinali specialmente nelle tre cellule inferiori; ora sono la mediana e la superiore che si dividono prima, ora la mediana e la inferiore, e non vi è legge di sorta. La figura 3 mostra il secondo caso in cui i due setti longitudinali non si trovano sullo stesso piano mediano e le due cellule divise sono evidentemente due cellule del proembrione, come lo dimostrano il loro piccolo allargamento e la loro altezza che è eguagliata

o superata da quella della cellula *a* del sospensore. È a notare come, a differenza di quanto avviene nella *Datura Stramonium*, questi primi setti longitudinali in generale non sono obliqui rispetto all'asse del proembrione, ma diritti. Questa segmentazione si estende in seguito a tutte le tre cellule rigonfiate ed affetta anche una quarta cellula superiore che si può fin d'ora distinguere col nome di cellula basale del sospensore (Tav. VI, fig. 6, 7, 9, 10 *cb*), cellula che ricorda l'ipofisi dell'*Atropa Belladonna* anche per la parte che prende alla formazione dell'embrione.

In qualche caso la segmentazione mediana comincia nella cellula inferiore e non si estende alle altre se non assai tardi, dopo che nelle cellule stesse si sono formati i setti tangenziali che iniziano il dermatogeno (fig. 4). Intanto ben presto (ed in qualche caso anche contemporaneamente alla formazione di questi setti longitudinali) compaiono setti tangenziali tanto vicini alla periferia dell'embrione da farli ritenere come veri inizi del dermatogeno (fig. 4 e 6), il quale d'ora in avanti non avrà più che a segmentarsi radialmente. Contemporaneamente ai setti tangenziali possono formarsi anche setti radiali (fig. 4, *a*): cui succedono altri setti longitudinali di guisa che, dopo un certo tempo, si può riconoscere un dermatogeno ben definito ed un tessuto interno non ancora distinto in periblema e pleroma (fig. 7). Non si ha nemmeno qui, come nell'*Atropa Belladonna*, una legge ben fissa, però v'è più regolarità e costanza che nella *Datura Stramonium*. Intanto sembra che l'embrione provenga costantemente da tre cellule del proembrione, delle quali la superiore è quella che ha minore attività di segmentazione, come si può vedere nelle figure 4 e 6 nelle quali questa cellula è contrassegnata colla lettera *c*. L'embrione deriva bensì per la massima parte da tre cellule del proembrione, ma, come si vedrà, viene completato in alto dalla quarta cellula proembrionale designata sopra col nome di cellula basale del sospensore (*cb* nelle figure citate).

In qualche caso anomalo è difficile potere riconoscere le tre cellule madri dell'embrione a causa dell'irregolarità d'accrescimento longitudinale subito dalle cellule stesse. La figura 5 ce ne dà un esempio: mentre a sinistra le dette tre cellule si possono facilmente distinguere, a destra l'allungamento dell'embrione si è arrestato onde esso ha dovuto piegarsi in modo che i setti si sono formati irregolarmente avvicinandosi tra loro ed incontrandosi invece di restar paralleli.

Procedendo il differenziamento dell'embrione, il suo tessuto interno si segmenta attivamente in tutti i sensi tanto che nello stadio rappresentato nella figura 7 si possono riconoscere appena le membrane limiti (un pochino più grosse) delle tre cellule primordiali.

Le sezioni di tali membrane non sono più ora linee rette, ma spezzate, oblique, stirate in vario modo dai nuovi elementi cellulari. La cellula inferiore sembra la sede di segmentazione più attiva (ciò che del resto ha luogo anche nelle due piante precedentemente studiate); ma a questo punto anche la cellula superiore si segmenta assai rapidamente per dare le iniziali del periblema e del pleroma. Questi due tessuti meristematici non vengono formati da setti tangenziali concentrici e paralleli al contorno generale del corpo embrionale, come avveniva nell'*Atropa Belladonna*, però nel *Solanum tuberosum* si presentano in un modo un po' più costante e regolare che nella *Datura Stramonium*.

Infatti nella maggior parte dei casi, dalla divisione più o meno irregolare della cellula primordiale *c*, ha origine una cellula apicale *ap* (fig. 11) cui fanno capo i diversi setti longitudinali del tessuto interno che si è mantenuto, pure in questo stadio, indifferenziato. Al di sopra la cellula apicale confina colla basale *cb* del sospensore.[1] Dall'esame delle figure 9 e 10, che rappresentano stadi più avvanzati, nei quali il periblema è differenziato dal pleroma, si può dedurre che la cellula *ap* è l'iniziale in principio comune del periblema e del pleroma, che poi si divide tangenzialmente in due cellule iniziali rispettivamente ognuna di uno dei due tessuti. La cellula *cb* del sospensore, che, come si è visto, si divide assai presto per mezzo di un setto longitudinale, serve (fig. 9) a chiudere superiormente l'embrione e a dare origine alla caliptra: essa è in certo modo paragonabile alla cellula ipofisi dell'*Atropa Belladonna*, colla differenza che in quest'ultima pianta si divide molto tardi e proviene dalla prima cellula dell'intero corpo embrionale (sospensore e cellula madre dell'embrione), mentre nel *Solanum* proviene dalla quart'ultima cellula del proembrione e si divide molto presto, anche prima che nel corpo embrionale si compiano differenziazioni ben distinte (fig. 6). Perciò che ha riguardo alla differenziazione della caliptra, non si ha qui la saltuarietà osservata nella *Datura*, ma il processo si avvicina piuttosto a quello dell'*Atropa*, e ciò dicasi anche rispetto all'epoca dei primi accenni dell'attività del caliptrogeno, che si manifestano anche qui quando i tre grandi gruppi di tessuti meristematici sono ben distinti ed i cotiledoni si presentano come due mamelloni (confr. fig. 10, Tav. VI del *Solanum*, colla fig. 14, Tav. IV dell'*Atropa*).

---

[1] La figura 8 rappresenta una piccola eccezione; la cellula basale del sospensore non è ivi divisa, come di solito, longitudinalmente, ma porta due setti obliqui divergenti, al di sotto dei quali si è formato la cellula *a* che forse è da interpretarsi come il primo accenno dell'apicale *ap*.

Il sospensore propriamente detto, nella massima parte dei casi si mantiene (eccetto nella cellula basale), di una sol fila di cellule il cui numero può salire fino ad undici e la cui lunghezza varia molto. In pochi casi esso mostra le cellule segmentate longitudinalmente o obliquamente.

Le differenziazioni ulteriori dell'embrione avvengono press'a poco come nelle due specie precedentemente studiate. Il periblema ed il pleroma contano un sol piano di iniziali, la caliptra si forma normalmente, e così dicasi degli altri tessuti. L'embrione definitivo prende la stessa forma arcuata caratteristica delle Solanacee e ne presenta press'a poco la stessa struttura.

Da tutto quanto si è esposto emerge che per ciò che riguarda i rapporti embriogenetici colle altre due specie studiate il *Solanum tuberosum* si accosta un po' all'una e un po' all'altra. Si avvicina all'*Atropa Belladonna* per la struttura del sospensore, per un'ipofisi simile se non identica, per il modo ed il tempo di formazione della caliptra e per la struttura definitiva dell'embrione. Si accosta invece alla *Datura Stramonium* per possedere come questa uno stadio proembrionale, per avere l'embrione formato da più cellule proembrionali, per formare i primi abbozzi del periblema e del pleroma senza una legge fissa e regolare.

Physalis edulis Sims.

Gli appunti ed i disegni lasciati dal Tognini intorno allo sviluppo dell'embrione del *Physalis* erano, a differenza di quelli delle specie precedenti, meno chiari ed incerti, almeno in parte. Il male lo colse mentre egli stava studiando questa specie; da qui la ragione per la quale le ricerche sopra di essa sono meno complete, nè quanto qui si riporta può aversi in ogni sua parte per controllato in modo assoluto. Noi lo riassumiamo molto brevemente e maggiori particolari consegniamo nella spiegazione delle tavole.

L'oosfera fecondata si divide in due cellule che, come nell'*Atropa Belladonna*, si possono subito distinguere l'una, inferiore, come cellula madre dell'embrione, l'altra, la superiore, come cellula madre del sospensore. Però la segmentazione di quest'ultima è così rapida che ad un certo stadio, quando cioè la cellula embrionale non ha ancora iniziato la sua segmentazione e nemmeno si è notevolmente rigonfiata, il complesso del corpicciuolo assume l'aspetto di un proembrione. La differenziazione dei tessuti avrebbe luogo proprio in modo analogo a quello trovato nell'*Atropa Belladonna*. Basta, per convincersene, con-

frontare le figure 1^x-5^x della Tav. VI con quelle 10-14 della Tav. IV. Anche nel *Physalis* la cellula inferiore del sospensore (*a* nelle figure citate) si incunea tra le cellule del dermatogeno e prende parte alla formazione della caliptra. Dermatogeno, periblema e pleroma hanno iniziali distinte. Le divisioni tangenziali delle cellule della caliptra non hanno luogo simultaneamente (Tav. VI, fig. 4^x, *b b*), come nella *Cannabis sativa* L. e nella *Datura Stramonium* L.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola IV.

Fig. 1-14. Diversi stadi della formazione dell'embrione di *Atropa Belladonna*: *s*, sospensore; *eb*, embrione; *y*, ipofisi; *cot*, cotiledoni; *d*, dermatogeno; *pb*, periblema; *pl*, pleroma. Per la spiegazione delle altre lettere veggasi il testo. $^{270}/_{1}$. Le figure 12 *B* e 13 *B* sono schematiche ed a debole ingrandimento.

Tavola V.

Fig. 15. Embrione della stessa pianta disegnato schematicamente. $^{36}/_{1}$.

„ 15 *A*. Sezione di apice radicale di embrione in via di sviluppo. Per le lettere veggasi il testo. $^{270}/_{1}$.

„ 16. Sezione longitudinale mediana di apice radicale in embrione: *ca*, caliptra; *ipb*, cellule iniziali del periblema; *ipl*, idem del pleroma; *co*, corteccia. $^{270}/_{1}$.

„ 17. Porzione di sezione trasversale di asse ipocotile: *ep*, epidermide; *co*, corteccia; *ed*, endoderma; *c c*, cilindro centrale. $^{270}/_{1}$.

„ 18. Porzione di sezione trasversale di cotiledone: *eps*, epidermide della pagina superiore; *epi*, idem della pagina inferiore; *pa*, palizzata; *flb*, inizio di fasci procambiali. $^{270}/_{1}$.

„ 1-13. Diversi stadi della formazione dell'embrione della *Datura Stramonium*: *pb*, proembrione o periblema; *y*, cellula basale del sospensore; *s*, sospensore; *ca*, caliptra. Per la spiegazione delle altre lettere veggasi il testo. $^{270}/_{1}$.

Tavola VI.

Fig. 1-15. Diversi stadi della formazione dell'embrione del *Solanum tuberosum*. Per la spiegazione delle lettere veggasi il testo e la spiegazione della tavola precedente. $^{270}/_{1}$. Le figure 10, 12 e 14 sono schematiche ed a debole ingrandimento.

„ 1^{x}. Sezione longitudinale mediana di embrione in via di sviluppo di *Physalis edulis*: *s*, sospensore; *eb*, embrione. Dermatogeno, periblema e pleroma sono già differenziati; le cellule del dermatogeno vanno gradatamente facendosi più strette dal sospensore verso il polo opposto.

„ 2^{x}. Porzione dello stesso in altro stadio di sviluppo: *at*, cellula apicale del sospensore *s*; *a*, cellula basale del medesimo; *b*, cellule che diventeranno le iniziali dei tre meristemi.

„ 3^{x}. Idem in stadio più avanzato: la cellula basale *a* del sospensore *s* si è segmentata e contribuisce a formare i tre strati di cellule *b* iniziali rispettivi del dermatogeno, periblema e pleroma.

Fig. 4^{x}. Idem in stadio ancora più avvanzato. Sotto alla cellula basale *a* del sospensore *s* si vedono cinque cellule *c* che rappresentano il secondo strato di caliptra, mentre il dermatogeno ne costituisce lo strato esterno. Le cellule *b* di quest'ultimo si sono divise in senso tangenziale, mostrando così il primo accenno alla formazione di un terzo strato di caliptra, il quale peraltro non compare simultaneamente.

„ 5^{x}. Sezione longitudinale mediana di apice radicale di giovane embrione: *s*, sospensore; *a*, cellula basale di quest'ultimo. La caliptra consta all'apice di 4 cellule; la corteccia sembra avere un solo strato di iniziali *b* e lo stesso si può dire del cilindro centrale (*c*).

„ 6^{x}. Sezione longitudinale schematica di giovane embrione: *ca*, caliptra; *s*, sospensore; *cot*, inizi dei cotiledoni; *g*, dermatogeno.

Tutte le figure vennero disegnate colla camera lucida, da preparati fatti con materiale fissato in alcool assoluto e tagliato a mano.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)
Diretto da G. Briosi

AGGIUNTE
ALLA
FLORA PAVESE
E RICERCHE SULLA SUA ORIGINE

NOTA DI
RODOLFO FARNETI
ASSISTENTE DELL'ISTITUTO BOTANICO.

La provincia pavese è, non vi ha dubbio, per rispetto alla flora, una delle più interessanti della valle padana.

Posta fra le Alpi e l'Apennino, divisa in due regioni distinte dal Po, solcata da parecchi fiumi e torrenti: il Ticino, la Sesia, l'Olona, la Trebbia, la Staffora, il Tidone, il Terdoppio, ecc. che scendono da opposte pendici; le une in immediato contatto di paesi più o meno meridionali, od almeno soggette all'azione calda del Mediterraneo, le altre invece che risentono l'influenza del settentrione e del clima speciale delle Alpi, deve, s'indovina, presentare fenomeni notevoli tanto nella distribuzione delle specie quanto per rispetto all'origine della sua flora.

Essa è il campo ove scendono ad incontrarsi la caratteristica flora insubrica (che si riannoda alla flora Svizzera) e la flora dell'Apennino con quella della valle padana; in essa si urtano, per così dire, le due correnti migratorie della flora calda ligustica, colla fredda delle Alpi.

E il tutto viene inoltre modificato e complicato dalle vicende geologiche, specie dell'epoca glaciale, l'azione della quale quivi si trovò in immediato contrasto colle influenze meridionali del mare vicino.

L'uomo pure colle sue varie colture qui come ovunque, ma forse nell'agro pavese in maggior misura, ha apportato modificazioni notevoli, poichè l'abbondanza delle acque e le conseguenti estese irrigazioni hanno permesso nella regione della sinistra del Po la coltura di piante straniere e con essa l'introduzione e la disseminazione di molti semi esotici (specialmente d'erbe infestanti) che talora hanno invaso, modificato e persino spostato l'area delle specie indigene. Ciò lo provano anche le

molte forme nuove pure di recente comparse nella nostra flora e le numerose nuove stazioni che le varie specie hanno conquistate o perdute, come si può rilevare esaminando e confrontando i dati offerti dal Nocca, dal Balbis e dal Rota,[1] raccolti intorno al 1823 e al 1847, con quelli che ora si danno alla luce in questa memoria.

La flora del territorio pavese per verità ebbe parecchi ricercatori, peraltro tutti si limitarono a raccogliere e determinare varietà e specie; nessuno tentò di investigare l'origine della flora stessa. Il Rota diede un elenco completo, desunto in gran parte da altre pubblicazioni, delle forme che sino ai suoi tempi si erano trovate nel nostro territorio, ma l'elenco del Rota ha già più di mezzo secolo e i diversi botanici che di poi fra noi erborizzarono dispersero le loro raccolte in erbari generali, privati o pubblici, e le notizie relative in tenue contribuzioni o in pubblicazioni che non riguardavano la nostra provincia in modo speciale.

Lo stesso Orto botanico dell'Ateneo Ticinese non possedeva, allorquando lo scrivente (diciasette anni or sono) venne chiamato a dirigerlo, nessun erbario particolare della provincia pavese. A questo però chi scrive credette suo dovere di porre mano senza dilazione dando l'incarico, e talvolta l'esempio, di speciali erborizzazioni in ogni località al personale dell'Istituto, cosicchè oggidì esso ne possiede uno che può dirsi pressochè completo.

Quasi tutti gli assistenti che in tal lasso di tempo appartennero al nostro Istituto vi hanno portato la loro contribuzione (Achille Lodi, Luigi Bozzi, Ruggero Solla, Pasquale Baccarini, Fridiano Cavara, ecc., ora professori in Atenei od altri istituti scientifici), ma non v'ha dubbio che la parte maggiore, e di gran lunga, è quella del sig. Rodolfo Farneti che dietro vi lavora da parecchi anni. Egli ha riveduto e coordinato anche l'opera dei suoi predecessori e nello studio che forma l'oggetto dell'attuale pubblicazione, ha ricercato inoltre di mettere bene in rilievo le differenze delle diverse regioni della nostra flora, di scoprire i rapporti di queste regioni colle flore ligustica ed insubrica, di risalire alle origini loro e di vedere altresì quale contributo lo studio della flora nostra possa fornire per chiarire le questioni che si agitano sulla formazione d'alcune flore più vaste e per la risoluzione dei problemi tanto controversi sull'origine delle specie *endemiche* e delle specie *disgiunte* delle Alpi.

Giovanni Briosi.

---

[1] Nocca Dominicus et I. B. Balbis, *Flora Ticinensis*, 1823. — Nocca Dominicus, *Enchiridion ad Excursiones Botanicas in Agro Ticinensis*, 1823. — Rota Lorenzo, *Prospetto delle Piante Fanerogame finora ritrovate nella provincia Pavese*, nel *Giornale Botanico Italiano*, tomo II, 1847.

Esaminando la vegetazione della provincia di Pavia troviamo predominare al piano, nella parte più bassa della valle del Po e del Ticino, le igrofite specialmente del tipo ciperaceo, e nelle paludi, nei numerosi canali irrigatori e corsi d'acqua le idrofite.

Nei terrazzi alla sinistra del Ticino, composti di grossa sabbia silicea e minuta ghiaia, dove non è stato possibile l'irrigazione artificiale, abbiamo una vegetazione prevalentemente xerofitica, per la grande permeabilità e il forte riscaldamento del suolo nel periodo estivo.

Nell'Oltrepò [1] predomina la vegetazione xerofitica specialmente sui monti, nei luoghi aprici, sassosi, calcarei o serpentinosi; ma nelle valli profonde ed umide, negli stagni e negli acquitrini, che non mancano nei colli e nei monti del nostro Apennino, abbiamo una discreta vegetazione igrofita ed anche idrofita.

Se confrontiamo la vegetazione xerofitica ed idrofitica del territorio oltrepadano con la corrispondente della pianura alla sinistra del fiume ed esaminiamo la loro rispettiva flora, si ha una considerevole differenza, nonostante che le condizioni fisiche dell'ambiente dovessero favorire maggiormente l'uniforme diffusione delle specie.

A spiegare questo fatto non basta, a parer nostro, la differenza altimetrica, termometrica, igrometrica ed ombrometrica esistente fra le due località, nè la grande diversità nella natura del terreno. [2] Non v'ha dubbio che la natura del terreno costituisce un fattore chimico-fisiologico di grande importanza per la vita delle piante, ma è vero eziandio che, eccezione fatta da alcune piante che richieggono molto potassio, come l'*Artemisia Absinthium*, dalle piante ruderali che richieggono una gran quantità di nitrati e da alcune alofite che da noi non potrebbero trovare il cloruro di sodio, di cui hanno bisogno, che nelle saline di Miradolo, tutte le altre piante che nella nostra provincia crescono esclusivamente al di là o al di qua del Po, non sono strettamente legate a speciale natura di terreno, ma sono più o meno indifferenti; poichè possono trovare ovunque le piccolissime quantità di sali minerali indispensabili ai processi fisiologici necessari al loro sviluppo.

---

[1] Indichiamo con questo nome la parte della provincia di Pavia situata alla destra del Po.

[2] Nell'Oltrepò predominano nei colli e sui monti i calcari e l'argilla, ed alla sinistra, cioè nella pianura insubrica le sabbie silicee alluvionali.

Tanto è vero che la natura chimica e fisica del suolo ed i fattori climatologici propri a ciascuna parte della provincia (quantunque abbiano in realtà una grande importanza nella determinazione e configurazione dell'area della specie) non bastano a spiegare la differenza spiccata che passa fra la flora dell'Apennino oltrepadano e della pianura insubrica, che fra le piante esclusive di quest'ultima, vale a dire che da noi non crescono nei colli e nei monti dell'Oltrepò, ne troviamo alcune che altrove passano d'ordinario dal piano al monte, [1] ed altre che fuori di qui sono esclusivamente montane. [2] E a convalidare maggiormente la nostra opinione, cioè, che non è il clima che da noi impedisce a queste piante di passare il Po e di salire sui colli e sui monti del nostro Apennino, faremo notare, che buon numero delle piante che da noi non passano dalla pianura insubrica all'Oltrepò, nel vicino Apennino modenese e bolognese invece crescono nei colli e monti ed anzi non poche di esse hanno ivi fissato la loro esclusiva dimora sulle più alte vette; [3] benchè poco o nulla detto Apennino differisca per clima e per natura di terreno dall'Apennino pavese.

Per spiegare questi fatti bisogna, a mente nostra, collegarli con altri d'indole più generale e ricorrere ai fattori geologici e specialmente alle modificazioni climatologiche che ha subito la nostra regione nell'epoca quaternaria e specialmente nel periodo glaciale e postglaciale. E siccome la flora della provincia pavese si trova in gran parte nel dominio della flora insubrica, [4] bisogna vedere anzitutto in quali rapporti floristici essa stia con quest'ultima e colla sua origine storica.

---

[1] *Silene Armeria*, *Cytisus capitatus*, *Laserpitium prutenicum* e *Carex vulgaris*. Quest'ultima sale fino alla regione alpina.

[2] *Lychnis Visearia*, *Staphylea pinnata*, *Potentilla alba*, *Sesali coloratum*, *Valeriana dioica*, *Verbascum phaeniceum*, *Carex Horsuchiana*, *Carex depauperata*, *Phleum Michelii*.

[3] Il *Ranuneulus Flammula* e la *Parnassia palustris* vi crescono a 1800 m.; la *Silene nutans* la *Silene rupestris*, la *Carex pilulifera*, la *Deschampsia coespitosa*, l'*Aira caryophyllea* a 1900 m.; la *Menianthes trifoliata*, l'*Utricularia vulgaris*, l'*Hottonia palustris*, la *Carex divulsa*, la *Carex sylvatica*, l'*Alopecurus geniculatus* a 1600 m.; il *Myosotis palustris*, la *Carex palleseens*, la *Glyceria fluitans*, il *Colchicum alpinum* a 1200 m.; la *Pimpinella Magna*, il *Tragopogon major*, la *Veronica spicata*, il *Sarathamnus scoparius*, l'*Orobanche Rapum*, la *Luzula Forsteri*, la *Festuea gigantea* nella regione del Castagno; l'*Alchilla tomentosa*, la *Serapias longipetala*, la *Carex nitida*, il *Phleum Boemeri*, l'*Agrostis interrupta* e il *Bromus maximus* nei colli.

[4] L'Insubria, come tutti sanno, era la regione abitata dagli Insubri, popolo orinndo del paese degli Edui; essa si estendeva dall'Alpi al Po, dal Ticino all'Adda. La flora di questa regione si distingue per alcuni speciali caratteri, per cui diversi botanici (Scopoli, Gaudin, Christ, ecc.) hanno creduto distinguerla col nome di *flora insubrica* allargando però i confini del suo dominio fino al Lago di Garda.

La maggior parte delle piante caratteristiche della flora insubrica si trovano nel Canton Ticino e nella regione dei laghi lombardi. Vi si nota un buon numero di piante endemiche,[1] non poche piante mediterranee o meridionali, e molte piante, che noi chiameremo per brevità *insubro-germaniche*, le quali hanno il loro limite meridionale nella valle del Po, che non crescono sulle Alpi nè nell'interno della Svizzera, mentre si ritrovano più o meno diffuse nella Germania meridionale e centrale. Queste ultime, come giustamente osserva il Christ non possono essere quivi emigrate nè dal mezzogiorno, nè dal settentrione in epoca recente.

Un buon numero delle piante mediterranee e meridionali della regione dei laghi lombardi e del Canton Ticino crescono anche nella nostra provincia, ma si trovano o esclusivamente nell'Oltrepò,[2] o tanto nell'Oltrepò quanto nella pianura insubrica,[3] nessuna però cresce esclusivamente in quest'ultima, ossia al di qua del Po.

---

[1] *Androsace Charpentieri*, *Moehringia Thomasiana*, *Alsine grigneensis*, *Silene Elisabethae*, *Primula calycina*, *Allium insubricum*, *Viola Comollia*, *Saxifraga Vandellii*, *Potentilla grammopetala*, *Carex badensis*, *Alnus viridis* var. *brembana*.

[2] *Viola heterophylla*, *Cistus salvifolius*, *Silene italica*, *Astragalus monspessulanus*, *Colutea arborescens*, *Sempervivum tectorum*, *Asperula taurina*, *Carduus defloratus*, *Inula hirta*, *Anthemis Triumfetti*, *Campanula bononiensis*, *Phytheuma scorzoneraefolium*, *Anchusa italica*, *Thymus pannonicus*, *Calamintha grandiflora*, *Arum italicum*, *Adiantum Capillus-Veneris*, *Calamagrostis sylvatica*, *Nothochlaena Maranthae*, *Molinia serotina*, *Dantonia provincialis*, *Schoenus nigricans*. Di queste la *Dantonia provincialis* ed il *Carduus defloratus* non oltrepassano il versante meridionale delle Alpi; l'*Anchusa italica* risale fino al Reno o alla Germania meridionale; l'*Astragalus monspessulanus*, l'*Adiantum Capillus-Veneris*, la *Molinia serotina* risalgano fino a Ginevra ed al Vallese; la *Colutea arborescens* fino al Würtemberg ed al Danubio; la *Viola heterophylla* fino alla Germania meridionale; la *Calamintha grandiflora* fino al Vallese e nelle valli delle Alpi centrali. Le altre sono esclusivamente meridionali o mediterranee, tranne di *Campanula bononiensis*, il *Sempervivum tectorum*, l'*Asperula taurina*, il *Thymus pannonicus*, l'*Arum italicum* e la *Calamagrostis sylvatica*, l'area delle quali, estendendosi da levante a ponente farebbe supporre che dall' Oriente fossero passate ad occidente seguendo al nord ed al sud la catena alpina. Questa sarebbe la via che secondo il Christ avrebbero seguito anche le altre piante mediterranee e meridionali della regione dei laghi lombardi.

[3] *Moenchia mantica*, *Oxalis corniculata*, *Geranium nodosum*. *Rhus Cotinus*, *Cytisus hirsutus*, *Dorycnium herbaceum*, *Suffrenia filiformis*, *Peucedanum Oreoelinum* *Peucedanum venetum*, *Galium purpureum*, *Galium verum*, *Pulmonaria azurea*, *Fraxinus Ornus*, *Melissa officinalis*, *Phytolacca decandra*, *Celtis australis*, *Rumex pulcher*, *Parietaria diffusa*, *Aristolochia rotunda*, *Ostrya carpinifolia*, *Asparagus tenuifolius*, *Cyperus longus*. *Oryza clandestina*, *Pollinia Grillus*, *Carex distans*. Di queste l'*Oxalis corniculata* risale fino alla Sassonia ed alla Thuringia; il *Geranium nodosum* fino al Giura senza toccare il Vallese; il *Rhus Cotinus* e la *Pollinia Grillus* fino a Ginevra ed al Vallese, il *Rumex pulcher* fino al Reno ed al sud della Germania; il *Cytisus hyrsutus* fino alla Baviera, dove sarebbe giunto secondo il Christ, seguendo il Danubio. Le altre sono più decisamente meridionali.

Anche molte delle piante, che noi abbiamo chiamate insubro-germaniche, crescono parimenti nella provincia pavese, [1] ma quasi tutte esclusivamente nella pianura insubrica, senza passare nell'Apennino oltrepadano.

Fanno solo eccezione il *Cucubalus bacifer*, la *Mentha Pulegium*, la *Gratiola officinalis*, il *Scirpus mucronatus* e la *Dentaria bulbifera;* però le prime quattro passano bensì il Po, ma restano sempre nella pianura o alla base dei colli. Soltanto la *Dentaria bulbifera* oltre trovarsi alla base dei colli, in una sola località presso Broni, ricompare poi abbondante ad oltre 50 chilometri di distanza sulle più alte vette dell'Apennino bobbiese senza trovarsi però in tutta la zona montuosa intermedia.

Si possono constatare gli stessi fenomeni di distribuzione geografica rispetto agli alberi e agli arbusti in particolare. Nella nostra provincia ne crescono 105 specie: 53 sono comuni alle due regioni; 7 esclusive della pianura insubrica e 45 esclusive dell'Oltrepò. Le specie che crescono soltanto nella pianura insubrica sono tutte nordiche od *insubro-germaniche;* [2] quelle che crescono esclusivamente nell'Oltrepò sono tutte meridionali ed alcune anzi essenzialmente mediterranee, come il *Cistus salvifolius*. Quasi tutti gli alberi e gli arbusti esclusivi dell'Oltrepò, nei nostri colli erano rappresentati nell'epoca terziaria dalle forme attuali o da antenati di forma poco diversa.

Le piante meridionali o mediterranee che crescono nel nostro Apennino, non possono avere l'origine che il Christ attribuisce alle piante mediterranee della regione dei laghi lombardi. Queste ultime secondo il Christ, non avrebbero attraversato la valle del Po, ma la corrente della emigrazione post-glaciale, dal Veneto avrebbe seguito la catena alpina fino al Lago Maggiore. [3]

Nel nostro Apennino oltre alle specie mediterranee e meridionali che abbiamo veduto ritrovarsi anche nella flora del Canton Ticino, ne crescono molte altre che appartengono alla flora ligustica. Non possiamo

---

[1] *Thalictrum exaltatum, Trifolium patens, Sarothamnus scoparius, Ammannia verticillata, Potentilla alba, Trapa natans, Montia fontana, Illecebrum verticillatum, Thrincia hirta, Orobanche Rapum, Galeopsis pubescens, Carpesium cernuum, Fimbristylis dichotoma, Oplismenus undulatifolius, Struthiopteris germanica, Osmunda regalis.* Alcune di queste sono più o meno diffuse anche in Germania. Tali sono: *Potentilla alba, Trapa natans, Montia fontana, Illecebrum verticillatum, Thrincia hirta, Orobanche Rapum, Galeopsis pubescens, Struthiopteris germanica, Osmunda regalis.*

[2] *Salix rosmarinifolia* ed altre tre specie, *Popolus canescens, Staphylea pinnata, Prunus Padus.*

[3] H. Christ, *La Flore de la Suisse et ses origine*, pag. 50, 511, 532.

dar qui ragguagli precisi circa il numero, la diffusione e la distribuzione di queste piante nel nostro versante, per insufficenza di dati; ma abbiamo raccolto alcune osservazioni sul modo di comportarsi di alcune di queste piante ligustiche nel loro passaggio al versante settentrionale dell'Apennino.

Il versante ligure esposto al sole cocente di mezzogiorno si riscalda fortemente e permette a molte piante, anche litoranee, di risalire l'Apennino fino a considerevole altezza, e a non poche di raggiungere persino la cresta.

Quivi esse incontrano calcari schistosi e serpentine facilmente riscaldabili, che servono loro di via per discendere i fianchi dei nostri monti seguendo i contrafforti e le creste più soleggiate, fuggendo le valli profonde ed i terreni freddi, specialmente argillosi. Nella parte superiore dell'Apennino il fenomeno si verifica con tanta regolarità, che in alcuni luoghi dove i calcari e le serpentine si alternano con terreni di altra natura, si può ammirare il contrasto di due flore perfettamente distinte.

*
* *

La distribuzione geografica delle piante insubro-germaniche nella nostra provincia e nell'Apennino emiliano, viene a confermare in parte l'ipotesi del Darwin riguardo all'origine delle piante disgiunte, [1] e non potrebbe spiegarsi ammettendo le ipotesi di altri autori.

Il Christ infatti nella sua opera pregevole sopra la flora della Svizzera e le sue origini, [2] per ciò che riguarda l'origine della flora alpina dice:

" La flore artico-alpine, caractérisée par l'arole, les saules nains et toutes les petites plantes alpines qui croissaient à l'époque glaciaire, provient *certainement*, pour la plus grande partie, des vastes chaines du nord de l'Asie. Ces végétaux y ont encore actuellement leur foyer central, tant pour le nombre des espèces que pour celui des individus. Une autre partie de ces végétaux proviennent du nord-ouest du continent américain. C'est de ces deux contrées que cette flore a immigré chez nous. „ [3]

---

[1] Il Darwin ritiene che al sopraggiungere del periodo glaciale la flora alpina e montana discendesse nelle valli per l'abbassamento della temperatura, ed in parte risalisse le montagne al ritirarsi dei ghiacciai.

[2] H. Christ, *La Flore de la Suisse et ses origines*. Édition française traduite par E. Trièche, revue par l'auteur. Bâle 1883.

[3] H. Christ, op. cit., pag. 532.

Il Christ in fondo ha le idee di Edoardo Forbs, [1] di Carlo Martin [2] e di Hooker, [3] in quanto ammette che l'origine della flora alpina è dovuta all'emigrazione di piante boreali durante il periodo glaciale; colla differenza però ch'egli pretende stabilire i centri d'origine nelle catene montuose dell'Asia settentrionale e persino nella parte nord-ovest del continente americano. Basa la sua ipotesi sopra un'erronea interpretazione di dati statistici che egli stesso diligentemente ha raccolto.

Perchè la sua ipotesi fosse ammissibile, bisognerebbe provare che prima del periodo glaciale esisteva già nell'Asia settentrionale una flora analoga alla flora artico-alpina attuale; mentre sappiamo che nella tundra, entro massi di ghiaccio fossili, intercalati agli strati del terreno alluvionale che forma quella vasta pianura, si sono rinvenuti i famosi *Mammut* ottimamente conservati colla loro carne fino dal principio del periodo glaciale. Se prima di quest'epoca v'era un clima in cui potessero vivere questi giganteschi elefanti, è evidente che non vi poteva essere una flora analoga all'attuale artico-alpina. E nemmanco si può ammettere che sulle vette di quelle catene montuose potesse esistere la culla della flora artico-alpina, mentre alle falde pullulava rigogliosa una vegetazione subtropicale; perchè quelle cime sono relativamente poco elevate, ed anche presentemente solo alcune si ammantano di nevi perpetue.

Infatti i monti Stanovoi, raramente raggiungono i 2000 m.; in essi (al 62° parallelo) non si osservano mai nevi perpetue. I monti del Baical hanno una altezza media di circa 1000 m. e le più alte cime raramente raggiungono i 1500 m.; restando molto più basse del limite delle nevi perpetue. I monti Saiani, quantunque alle volte superino i 2500 m. e la più alta vetta giunga fino ai 3498 m., nemmen'essi si ricoprono di nevi perpetue, come recenti osservazioni hanno dimostrato. [4] Soltanto negli Altai, la più alta vetta dei quali raggiunge i 3350 m., s'osserva qualche ghiacciaio e le nevi perpetue sopra i 2500 m.

Ed ammesso pure che le montagne dell'Asia settentrionale, quando sopraggiunse il periodo glaciale, fossero rivestite di una flora analoga a quella delle nostre Alpi, secondo noi sarebbe sempre mancato la causa naturale della migrazione, anzi questa avrebbe trovato ostacoli insormontabili nel clima medesimo.

---

[1] E. Forbes, *On the connexion between the distribution of the existing Fauna and Flora of the Bristish isles, with the geological changes which have affected their area especially during the northern drift.* London, 1846.

[2] C. Martins, *Colonisations végétales des îles Britaniques,* in *Bibliotheque universelle, Genève,* 1848.

[3] Hooker, *Introduction to the Flora of New Zealand,* pag. XXIV.

[4] A. Mori, *La Siberia;* in Marinelli, *La Terra,* vol. V, pag. 1'97.

Come è noto in Siberia il clima delle montagne è molto meno freddo di quello delle pianure, anzi la temperatura aumenta col crescere dell'elevazione del terreno. Questo fenomeno che non ha quasi riscontro in Europa, è dovuta alla congelazione permanente del suolo, per cui l'atmosfera fortemente si condensa e s'addensa nelle pianure senza potersi più espandere, mantenendovi un clima rigidissimo; mentre in alto la forte rarefazione permette una radiazione intensa. [1]

Il congelamento del suolo della Siberia data evidentemente fino dal periodo glaciale, quindi le piante delle montagne dell'Asia settentrionale non potevano discendere pel freddo nelle sottostanti pianure, perchè quivi avrebbero trovato un clima ancora più rigido.

Noi riteniamo che le piante artico-alpine ed europee che crescono nell'Asia settentrionale siano invece ivi emigrate dall'Europa durante e dopo il periodo glaciale e non viceversa; e ciò potremmo dimostrare con dati statistici e colle affinità delle forme, ma ciò troppo ci allontanerebbe dal còmpito che ci siamo proposti.

Ci basta semplicemente constatare, che volendo applicare l'ipotesi del Christ al caso speciale della flora insubrica, non si potrebbe spiegare come le piante che noi abbiamo chiamato insubro-germaniche, giunte dall'Asia settentrionale nella Germania centrale e meridionale, dove tuttora esistono, abbiano poi attraversato la catena alpina e siano ricomparse nell'insubria, senza lasciare traccia del loro passaggio nell'interno della Svizzera e nelle Alpi. Come si potrebbe spiegare con questa ipotesi anche l'altro fatto, che molte piante della pianura insubrica che non crescono nell'Apennino pavese, nè nella bassa pianura del Po, crescono invece sull'alto Apennino emiliano?

Il Christ medesimo, coll'ipotesi dell'emigrazione asiatica non può spiegare l'endemismo alpino; per spiegarlo è obbligato a ricorrere ad un'altra ipotesi, cioè: che in questa regione esista altresì *un centro primitivo di creazione;* [2] ma non si preoccupa della inconciliabilità delle due ipotesi.

Il supposto centro primitivo di creazione del Christ, si sarebbe esteso dalla riva orientale del Lago di Como e specialmente dalla catena di montagne che s'elevano a levante del Lago di Lecco, alle montagne situate tra i due rami del Lago di Como, alle rive del Lago di Lugano e fino al Lago Maggiore.

Il Christ nega che le specie endemiche che quivi vivono siano specie che un tempo occupavano un territorio più vasto; come è il caso delle

---

[1] Wosseikow, *I climi del globo terrestre;* A. Mori, loc cit., pag. 1214.

[2] Christ, op. cit., pag. 53 e seguenti.

piante endemiche delle rive dell'Atlantico, che il Forbes, [1] servendosi dei dati del Watson, [2] ha dimostrato appartenere alla flora di un esteso territorio attualmente sommerso.

Noi non siamo dello stesso parere e diremo brevemente perchè dissentiamo dall'autore del più considerevole ed importante lavoro che si sia fin qui pubblicato sull'origine della flora Svizzera a cui si rannoda la nostra insubrica.

Se veramente l'endemismo alpino fosse il prodotto di un centro primitivo di creazione si dovrebbero trovare degli stretti rapporti filogenetici, delle spiccate affinità, fra le piante endemiche e le piante del medesimo genere e della medesima famiglia nella flora che le circonda. Invece presentano, in generale, caratteri così spiccati, così diversi dalle specie con generi della flora in mezzo alla quale vivono, come lo stesso Christ fa osservare, che si direbbero piante forestiere, quivi smarrite, isolate in mezzo ad estranei, senza parenti.

Il Forbes spiega il fenomeno delle specie disgiunte della flora artico-alpina, ammettendo che al sopraggiungere del periodo glaciale, si sia verificato l'emigrazione delle piante della flora artica verso il sud, favorita specialmente dai ghiacci galleggianti sul mare e trascinati dalle correnti. Egli non suppone che prima del periodo glaciale potesse esistere sulle Alpi e sulle altre catene di montagne una flora speciale alpina. Il Christ come abbiamo veduto cade nello stesso errore.

***

Le Alpi e l'Apennino esistevano prima del periodo glaciale e le più alte vette erano già ricoperte di nevi perpetue fino dall'epoca pliocenica. [3] Quindi la flora terziaria, come giustamente fanno osservare Saporta e Marion, si trovò in immediato contatto colle nevi e col gelo, nelle regioni artiche, fino dall'epoca miocenica, nelle Alpi ed in altre grandi catene di montagne, un poco più tardi. È evidente quindi che dalla flora terziaria, per adattamento, si formò la flora artica e la flora alpina prima del periodo glaciale.

Del resto anche Carlo Darwin ammise l'esistenza di una flora alpina antiglaciale; poichè partendo dall'ipotesi che all'antico periodo glaciale ne seguisse un altro più lento e lunghissimo, ne dedusse quale conseguenza un'irradiazione migratoria di specie tutto intorno alla re-

---

[1] E. Forbes, op. cit.

[2] H. C. Watson, *Remarks on the geographical distribution of British plants*, London, 1835.

[3] G. De Saporta et A. F. Marion, *L'évolution du regne végétal*, vol. II, pag. 212.

gione artica e alla regione alpina delle Alpi e delle altre catene di montagne;[1] il che necessariamente esige la preesistenza di una flora alpina.

Ci sembra però troppo ardita e non sufficentemente provata l'ipotesi del Darwin, circa l'origine da un unico centro delle specie disgiunte della flora artico-alpina, tanto che esse si trovino nella Groenlandia, nelle Alpi, nei Pirenei, nella Scozia, nelle Montagne rocciose o nella Nuova Zelanda; perchè riteniamo molto logica ed in alcuni casi rispondente al vero, l'ipotesi di Saporta e Marion, secondo la quale in luoghi diversi, sotto eguale influenza climaterica, le medesime forme abbiano potuto subire identiche od analoghe modificazioni specifiche di adattamento. E la flora terziaria che occupava un territorio molto più vasto della flora attuale europea ed aveva rappresentanti in quasi tutte le parti del mondo, poteva benissimo produrre in luoghi diversi identiche forme.

Non si può però seguire Saporta e Marion nel loro esclusivismo, non si può negare interamente ogni influenza all'emigrazione, come essi fanno; perchè in parte l'ipotesi del Forbes, più o meno modificata dall'Hooker e dal Darwin, è confermata dai fatti.

***

Consideriamo un momento cosa avvenne in Europa al sopraggiungere del periodo glaciale.

La ricca flora subtropicale, in gran parte terziaria, che rivestiva l'Europa fino all'estremo nord ed alla Siberia, a settentrione delle Alpi scomparve completamente insieme alle mandre di grossi elefanti primitivi e di rinoceronti che scorrevano l'Europa fino alle regioni settentrionali; a mezzogiorno fu distrutta fin quasi alle rive del Mediterraneo, dove in parte esiste ancora.

Le piante montane ed alpine, tanto al mezzogiorno delle Alpi quanto al settentrione sopravvissero in gran parte, così pure le piante artiche più al nord. Avvenne uno spostamento nei limiti altimetrici e latitudinali.

Al nord della catena alpina, nel movimento discensionale e d'invasione delle valli e delle pianure dell'Europa centrale e boreale, le piante della zona montuosa intermedia favorite dal clima nella lotta di concorrenza debbono aver vinto e sorpassato le piante delle regioni più basse nella marcia migratoria verso l'Europa boreale.

Parte delle piante che maggiormente si elevavano nelle Alpi e nelle altre catene di montagne, avran trovato certamente rifugio nelle

---

[1] C. Darwin, *Sull'Origine delle specie*, traduzione di G. Canestrini, pag. 292.

Alpi stesse, perchè è presumibile che in alcune località, in speciale ubicazione, fosse possibile la loro esistenza anche durante il periodo glaciale; altre dovettero tenere la via di quelle della zona intermedia ed alcune giungere fino a contatto della flora artica, la quale dovette subire uno spostamento inverso in direzione del sud. Altrettanto dovette avvenire nelle altre catene montuose dei Pirenei, degli Urali, ecc. e si dovette quindi verificare una mescolanza delle flore montane colla flora artica.

A mezzogiorno delle Alpi, le piante della zona montuosa più bassa si spinsero sempre più verso il sud, lungo la catena apenninica, invasero l'Italia centrale ed alcune si spinsero fino nell'Italia meridionale.

Dietro seguirono quelle della zona montana intermedia, ma queste dovettero arrestarsi nelle valli dell'Italia superiore, perchè il clima e la concorrenza delle precedenti che diventava sempre più forte man mano che si avanzavano verso il sud, ne segnò il limite meridionale.

Buona parte delle piante della zona montana superiore ed intermedia, che non trovarono rifugio in speciali località delle Alpi e specialmente delle Prealpi, perirono.

Finito il periodo glaciale la temperatura cominciò ad elevarsi fino a raggiungere il grado attuale, la flora artica retrocedette verso il polo e la flora montana ed alpina cominciarono a risalire le catene montuose. Durante questo secondo periodo migratorio, che in parte continua ancora, molte piante boreali, montane e palustri debbono essere perite nelle pianure e nelle valli, vinte dalla concorrenza di specie più forti e maggiormente favorite dal nuovo cambiamento del clima. [1]

La flora che prima occupava la zona montana media delle Alpi e che al sud poco si era scostata dalla catena alpina, ritornando sul proprio cammino invase ben presto le valli prealpine in modo che al-

---

[1] Si è potuto stabilire con dati positivi, che tutte le piante immigrate di recente nella Svizzera, sono tutte meridionali, come la *Tulipa silvestris*, la *Linaria Cymbalaria*, il *Lepidium Draba*; e che le piante scomparse da poco tempo della flora elvetica, sono tutte boreali o palustri, come la *Calla*, la *Trientalis* e la *Potentilla fruticosa*.

Nelle torbiere del periodo glaciale dei dintorni di Zurigo, Nathorst ed Heer hanno trovato insieme ai resti dell'*Azalea procumbens*, del *Salix reticulata* e del *Salix retusa*, anche il *Salix polaris*, specie che ora non si ritrova più che nelle ragioni polari, e l'*Holopleura*, pianta della famiglia delle Ninfacee attualmente estinta. Anche noi studiando le torbe del sottosuolo pavese, appartenenti parimenti al periodo glaciale, v'abbiamo constatato specie di muschi completamente estinte ed altre che ora non appartengono più alla flora italiana e non crescono che nelle regioni boreali. *

* R. Farneti, *Ricerche di Briologia paleontologica nelle torbe del sottosuolo pavese, appartenenti al periodo glaciale*, in *Atti del R. Istituto Botanico di Pavia*, vol. V.

cune piante dell'alta regione montana delle Alpi, che durante il periodo glaciale non avevano abbandonate le Prealpi lombarde, rimasero per così dire accerchiate ed isolate dalle numerose coorti che dal sud ritornavano ai quartieri più freddi. Queste specie delle alte montagne alpine, incalzate dalle piante rimpatriate, le quali erano più favorite dal nuovo clima, dovettero evidentemente sempre più restringersi e limitarsi nei luoghi più favorevoli ad esse od inaccessibili agli individui che risalendo venivano loro contendendo lo spazio, la luce e l'alimento.

Le piante endemiche delle nostre Prealpi insubriche sarebbero quindi, a mente nostra, dei naufraghi e dei profughi ad un tempo, e starebbero a denotare, da un lato, che quivi durante i grandi cambiamenti di clima nel periodo glaciale e postglaciale si trovarono località che per speciale ubicazione permisero loro un rifugio durante il periodo critico, e, dall'altro lato, che ivi poscia si trovarono chiuse perchè circoscritte da profonde valli e strette d'assedio dalle piante più forti, mentre dovevano essere, come attualmente lo sono, sfornite di adeguati mezzi di disseminazione.

Secondo noi questa sarebbe l'unica interpretazione logica dell'endemismo alpino.

Un centro primitivo di creazione, dal quale siano provenute le attuali specie endemiche delle nostre Prealpi, come vuole il Christ, non si può ammettere, perchè non esistono rapporti fra queste specie e la flora che le circonda. Se un centro di creazione si fosse formato, esso dovrebbe risalire alla prima formazione dei ghiacci sulle Alpi (molto anteriore al periodo glaciale) ed essere quindi senza rapporti coll'endemismo attuale.

Le piante caratteristiche della flora insubrica, il cui dominio, come abbiamo veduto, viene diviso in due regioni dalla catena alpina, sono dunque piante che appartennero alla zona montana media, anteriormente al periodo glaciale, e che discesero nella nostra pianura durante quel periodo. Non è ammissibile che la loro emigrazione sia avvenuta in epoca posteriore perchè avrebbero trovato un ostacolo insormontabile nella concorrenza di una miriade di piante più forti e rinvigorite dal modificarsi del clima.

Infatti queste piante, nella nostra provincia, sono confinate in speciali ubicazioni negli antichi terrazzi della valle del Ticino e raramente si ritrovano nelle alluvioni recenti. Si può aggiungere ancora, che durante quasi un secolo non si è constatato l'immigrazione di una sola pianta montana od alpina nella nostra pianura per la valle del Ticino, mentre si contano a decine quelle immigratevi per altra via.

Abbiamo detto che pochissime di queste piante crescono attualmente sulle vette del nostro Apennino, mentre molte crescono fino a

considerevoli altezze nell'Apennino bolognese e mancano nella attigua pianura padana.

Questo fatto non si può spiegare che in tre modi: 1.° ammettendo che prima del periodo glaciale esistesse una flora apenninica non molto diversa dalla flora della zona montana media delle Alpi; 2.° ammettendo che dopo il periodo glaciale queste piante abbiano potuto emigrare sull'Apennino emiliano dalle Alpi, seguendo la catena apenninica; 3.° che esse dalla pianura padana abbiano risalito l'Apennino in epoca recente.

Noi siamo della prima opinione, poichè riteniamo che le piante in discorso durante il periodo glaciale si siano salvate nell'Apennino bolognese-toscano; mentre da noi dovettero perire quasi tutte per il clima più rigido del nostro Apennino. Si può fare un'obbiezione. Se noi ammettiamo che prima del periodo glaciale vi fosse una flora apenninica analoga a quella della zona alpina media, perchè le piante caratteristiche della nostra pianura insubrica, che noi abbiamo supposto quivi emigrate dalle Alpi nel periodo glaciale, non potrebbero esservi più facilmente discese dalle valli dell'Apennino vicino? Noi rispondiamo, che perchè ciò fosse vero, si dovrebbero trovare le traccie di tale migrazione nella nostra pianura alla destra del Po ed in alcune delle nostre valli apenniniche. Ora questo non si ha; tali piante crescono esclusivamente nella pianura insubrica, sulla sinistra del Po, e risalgano la valle del Ticino fino alle Alpi svizzere.

La seconda ipotesi, d'una migrazione alpina postglaciale lungo la catena apenninica manca di fondamento, perchè l'Apennino settentrionale è quasi privo di piante insubro-germaniche.

La terza ipotesi, d'una migrazione recente, attraverso la valle del Po e dalla pianura emiliana nel soprastante Apennino, potrebbe aversi per verosimile, pel fatto, che alcune delle piante insubriche discendono tuttora molto in basso nella valle padana. La mancanza quasi assoluta di queste piante nell'Apennino pavese e la relativa loro abbondanza nell'Apennino emiliano, si potrebbe spiegare considerando, che nella pianura pavese il clima è molto più umido che nella pianura emiliana; onde le piante avrebbero dovuto trovare maggiori difficoltà a passare dalla pianura insubrica nell'Apennino pavese, che dalla pianura modenese e bolognese nell'attiguo Apennino.

Secondo noi, con quest'ipotesi però non si potrebbe spiegare come mai alcune piante palustri caratteristiche, quali la *Parnassia palustris* ed il *Ranunculus Flammula*[2] si trovino nella pianura insubrica e non nel

---

[2] Nell'Apennino bolognese il *Ranunculus Flammula* cresce soltanto in prossimità del Lago Scaffajolo a circa 1800 m.

contiguo nostro Apennino, mentre vivono sulle alte vette dell'Apennino bolognese e mancano nella sottostante pianura padana.

E perchè la *Menyanthes trifoliata*, l'*Utricularia vulgaris*, l'*Hottonia palustris*, lo *Sparganium simplex*, la *Vallisneria spiralis* e il *Myriophyllum spicatum*, che crescono nei paludi della bassa valle del Po, si dovrebbero poi trovare, in tutto l'Apennino bolognese e modenese, soltanto al Lago Pratignana, nella vallata del Leo, a 1600 m., senza che ne sia rimasto traccia nei laghetti e negli acquitrini della regione più bassa dell'Apennino stesso?

Queste piante evidentemente dovevano esistere sull'Apenino medesimo prima del periodo glaciale; perchè non si può ammettere che gli uccelli acquatici (che ora non visitano quel laghetto) abbiano potuto portare soltanto nel Lago Pratignana i semi di quelle piante, senza deporne alcuno nei laghetti vicini.

***

Concludendo, nella provincia pavese abbiamo due flore distinte, non solo per gli elementi che le compongono, ma anche per l'origine delle piante che le caratterizzano.

Alla destra del Po abbiamo piante alpine la cui origine risale ad epoca anteriore al periodo glaciale e piante meridionali emigrate nel periodo post-glaciale dalla Liguria e dal Mezzogiorno d'Italia seguendo i contrafforti della catena apenninica.

Alla sinistra del Po, nella pianura insubrica, abbiamo invece piante emigrate dalle Alpi durante il periodo glaciale e piante meridionali emigrate dall'Apennino in epoca posteriore.

Le piante alpestri od insubro-germaniche che crescono nella nostra provincia non sono emigrate da noi dall'Asia settentrionale o dal nord-ovest del continente americano, come ritiene il Christ, ma la loro provenienza è dovuta al disgregarsi della flora alpina e montana primitiva (terziaria) durante il periodo glaciale e post-glaciale.

La stessa origine hanno le piante endemiche e disgiunte delle Alpi e delle altre catene montuose europee, e non sono il prodotto di centri di creazione formatisi durante il periodo glaciale o post-glaciale come vorrebbe il Christ.

SPIEGAZIONE DELLE ABBREVIAZIONI E DEI SEGNI CONVENZIONALI.

I nomi di piante contrassegnati da un asterisco (*) indicano specie o forme nuove per la flora pavese; quelli contrassegnati da due asterischi (**) specie registrate nell'elenco del Rota ma non comprese nella *Flora Ticinensis* di Nocca et Balbis.

Le località scritte in carattere corsivo, sono nuove, ossia non indicate nè dal Nocca e Balbis, nè dal Rota.

Nella disposizione sistematica si è seguito il metodo di Adolfo Engler: *Syllabus der Pflanzenfamilien*, Berlin, 1898.

I nomi dei raccoglitori sono così abbreviati:

Bacc.	Prof. Pasquale Baccarini.
Bozzi	Dott. Luigi Bozzi.
Cav.	Prof. Fridiano Cavara.
Far.	Rodolfo Farneti.
Lodi	Prof. Achille Lodi.
Trav.	Giacomo Traverso.

PTERIDOPHYTA

I. Classe. — FILICALES.

I. Ordine. — **Filicales Leptosporangiatae.**

I. Sott'ordine. — *Eufilicineae.*

Fam. Polypodiaceae.

Polypodieae.

1. **Polypodium Dryopteris** L. — Tra il monte *Dego* ed *Oramala* a 1400 m., Giugno 1890, Far.

Pterideae.

2. **Pteris aquilina** L. — *Mairano presso Casteggio* a 150 m., Agosto 1886, Cav.

Aspleneae.

Asplenineae.

3. ***Asplenium fontanum**, Bernh. for. ***typica** Luers. (for. *minor* Milde). — *Valle delle Torraie* sulla riva sinistra della Trebbia alle falde del monte Lesima a 1070 m., Giugno 1890, Far.
4. ***Asplenium fontanum**, Bernh. for. ***Halleri** Mett. (for. *major Milde*) — Nella località precedente., Giugno 1890, Far.
5. ***Asplenium fontanum**, Bernh. forma di passaggio tra la forma *typica* e la forma *Halleri*.

   Sopra una medesima rupe non bagnata da stillicidio nè soverchiamente umida la forma *typica* cresceva a levante ed in posizione scoperta; la forma *Halleri* a settentrione ed in posizione ombreggiata, e fra questi due estremi crescevano le forme intermedie.
6. **Asplenium Trichomanes** L. — Tra Cava Manara e Cava Carbonara a 80 m., Lodi, 1884; *Corbesassi* a 900 m., Giugno 1890, Far.
7. **Asplenium Adianthum nigrum** L. for. ***typicum**. — *Alla Sora* a 70 m., Febbraio 1884, Bozzi; *Torre d'Isola* a 70 m., Dicembre 1885, Baccarini.
8. **Asplenium Filix-fœmina** Bernh. for. ***fissidens** Döll. — *Cava Carbonara* a 80 m., Maggio 1887, Far.; *Monte Lesima* a 1700 m., Luglio 1888, Far.; *Piano dei Moroni* sotto il Lesima a 1650 m., Luglio

1888, Far.; *boschi sopra Pey* a 1400 m., Luglio 1888, Far.; *monte Tartago* a 1680 m., Luglio 1888, Far.; *Monte Boglelio* a 1490 m., Luglio 1888, Far.

9. **Ceterach officinarum** W. — *Valle delle Torraie* alle falde del Lesima nel versante della Trebbia a 1000 m., Giugno 1870, Far.; *Orezoli in Val d'Aveto* a 1070 m., Giugno 1890, Far.

Aspidieae.

10. **Aspidium Lonchitis** Sw. — Monte Lesima a 1700 m., Luglio 1888, Far.
11. **Nephrodium Filix-mas** Rich. — Dintorni di Pavia a 50 m.; *Orezoli in Val d'Aveto* a 1070 m., Giugno 1890, Far.
12. **Nephrodium Filix-mas** Rich. for. ***crenatum** Milde. — *Dintorni di Pavia*, Far.; *Orezoli* a 1080 m., Giugno 1890, Far.
13. **Nephrodium Filix-mas** Rich. for. ***paleaceum** Don. — *Monte Boglelio* a 1490 m., Luglio 1888, Far.
14. **Cystopteris fragilis,** Bernh. var. ***cynapifolia** Koch. — Boschi di faggio *sotto il monte Dego* nel versante dell'Aveto a 1300 m., Giugno 1890, Far.; presso il *Mulino d'Orezoli* a 1048 m., Giugno 1890, Far.
15. **Cystopteris fragilis**, Bernh. var. ***dentata** Hook. — *Monte Dego* a 1400 m., Giugno 1890; *Monte Lesima* a 1700 m., Luglio 1888, Far.
16. **Cystopteris fragilis,** Bernh. var. ***anthriscifolia** Koch. — *Stradella* a 83 m., Maggio 1886 Baccarini; *Casteggio* a 130 m., Giugno 1886, Cav.
17. **Cystopteris fragilis,** Bernh. var. ***angustata** Koch. — *Piano dei Moroni* sotto il monte Lesima a 1660 m., Luglio 1888, Far.

Fam. Osmundaceae.

18. **Osmunda regalis** L. — Beregnardo presso il Porto a 90 m. in luogo acquitrinoso, Luglio 1890, Far.

II. Sott'ordine. — ***Hydropteridineae.***

Fam. Marsiliaceae.

19. **Marsilia quadrifolia** L. — Risaie presso Pavia, Settembre 1886, Cav.

Fam. Salviniaceae.

20. **Salvinia natans** All. — Risaie presso il Ticino, Settembre 1880 Canepa; Ponte dei dodici archi nei dintorni di Pavia, Settembre

1886, Cav.; Dintorni di Pavia con sporangi maturi, Ottobre 1890, Far.

21. *Azolla caroliniana W. — Dintorni di Pavia, Settembre-Ottobre 1887, Far.

III. Ordine. — **Ophioglossales.**

Fam. Ophioglossaceae.

22. **Botrychium Lunaria** Sw. — *Monte Lesima* a 1700 m., Luglio 1888, Far.; monte Penice a 1400 m., Giugno 1888, Far. e Cav.

III. Classe. — EQUISETALES.

I. Ordine. — **Euequisetales.**

Fam. Equisetaceae.

23. **Equisetum arvense** L. — *Miradolo*, Aprile 1888 Far.; Confluente del Naviglio, Aprile 1888, Far.; presso la Moncucca nei dintorni di Pavia, Aprile 1890; lungo i fossi presso Pavia, Aprile 1886, Cav.
24. **Equisetum Telmateja** Ehrh. — *Miradolo*, Aprile 1888, Far.; *Fonte Santa* nei colli di Miradolo, Bozzi e Lodi. Marzo 1884.
25. **Equisetum palustre** L. — *Monte Penice* a 1250 m., Giugno 1888, Far.; *sotto il monte Oramala* scendendo verso Rovegno a 1400 m., Luglio 1890, Far.; *Bereguardo* a 80 m., Giugno 1890, Far.
26. **Equisetum palustre** L. for. *simplicissima A. Br. subforma *tennis Döll. — *Monte Dego* nei prati e nei pascoli a 1400 m., Luglio 1890, Far.
27. **Equisetum palustre** L. form. *polystachya, Milde. — *Monte Penice* a 1200 m., Giugno 1888, Far.
28. *Equisetum ramosissimum Desf. — Presso *Varzi* nelle ghiaie della Staffora a 400 m., Giugno 1890 Far.
29. **Equisetum hyemale** L. for. **typicum**, Fiori. — Fossi presso *il Lancone* nei dintorni di Pavia, 1886, Bacc. e Cav.; comunissimo nei *Boschi del Ticino*, Far.

IV. Classe. — LYCOPODIALES.

I. Ordine. — **Lycopodiales-Eligulatae.**

Fam. Lycopodiaceae.

30. *Lycopodium clavatum L. — *Monte Dego* a 1400 m., Giugno 1890, Far.
*Lycopodium alpinum L. — *Monte Tartago* presso il Lesima a 1600 m., Giugno 1890, Far.

EMBRYOPHYTA SIPHONOGAMA

GYMNOSPERMAE.

V. Classe. — CONIFERAE.

Fam. Pinaceae.

Abietineae.

31. **Pinus sylvestris** L. — *Monte Boglelio*, Luglio 1888, Far.

Cupressineae.

Juniperinae.

32. **Juniperus communis** L. — *Monte Oramala* a 1050 m., Giugno 1890, Far.
33. **Juniperus communis** L. var. *nana (W.). — *Monte Lesima* a 1700 m., Luglio 1888, Far.

ANGIOSPERMAE.

I. Classe. — MONOCOTYLEDONEAE.

I. Ordine. — **Pandanales.**

Fam. Typhaceae.

34. **Typha minima** Funk. — *Varzi nelle ghiaie della Staffora* a 400 m., Giugno 1890, Far.

Fam. Sparganiaceae.

35. **Sparganium ramosum** Huds. — Risaie presso Pavia, Luglio 1890, Cav.; *Cava Carbonara*, Giugno 1896.
36. **Sparganium simplex** Huds. — *Risaie presso Pavia*, Luglio 1890, Cav.

II. Ordine. — **Helobiae.**

I. Sott'ordine. — ***Potamogetonineae.***

Fam. Potamogetonaceae.

37. **Potamogeton natans** L. for. *ovalifolius Reich. — Palude del Ponte dei dodici archi presso Pavia, Giugno 1884. Bozzi; Luglio 1886, Cav.
38. **Potamogeton natans** L. for. *lancifolius Fieb., — *Cava Manara* in luoghi paludosi, Luglio 1885, Bacc.

39. **Potamogeton fluitans** Roth. — *Canal Morto*, Luglio 1884; *Gravellone*, Luglio 1885, Bacc.
40. **Potamogeton lucens** L. — *Canal Morto* presso Pavia, Luglio 1884, Bozzi.
41. **Potamogeton lucens** L. for ***lancifolius** M. K. — Paludi dei dintorni di Pavia, Far.
42. **Potamogeton lucens** L. for. ***acuminatus** Schum. — Acque morte del Ticino e nelle Lanche, Luglio 1888, Far.
43. **Potamogeton perfoliatus** L. for. ***ovato-lanceolatus** Reich. — Lancone presso Pavia, Giugno 1886, Bacc. e Cav.; Canali d'irrigazione, Settembre 1886, Cav.
44. **Potamogeton perfoliatus** L. for. **ovatus** Reich. — Palude del Ponte dei dodici archi, Giugno 1884, Bozzi; Luglio 1886, Cav.
45. **Potamogeton densus** L. — *San Lanfranco*, Marzo 1884, Bozzi; *Torre d'Isola*, Maggio 1888, Cav.; *Dintorni di Pavia*, Giugno 1888, Cav.
46. ***Potamogeton serratus** L. — *Nei fossi a Torre d'Isola*, Maggio 1888, Cav.
47. **Potamogeton crispus** L. — *Lancone presso Pavia*, Giugno 1886, Cav.; nel *Ticino*, Maggio 1886; *Canal Morto*, Giugno 1884, Bozzi.
48. **Potamogeton pusillus** L. — Dintorni di Pavia, Maggio 1890, Far.
49. **Potamogeton pusillus** L. var. ***tenuissimus?** M. K. — *Dintorni di Pavia*, Maggio 1890, Far.

    I nostri esemplari, non essendo in frutto, non possiamo riferirli che con incertezza a questa varietà. Le foglie misurano circa mezzo millimetro in larghezza e sono uninervi. Lorenzo Rota raccolse nei dintorni di Pavia una forma di *Potamogeton* che riferì al *Potamogeton trichoides* Ch. et Schl. e che noi non v'abbiamo potuto ancora rinvenire.
50. ***Potamogeton acutifolius** Lk. — *Dintorni di Pavia*, Maggio 1890, Far.
51. **Potamogeton pectinatus** L. — *Torre d'Isola*, Maggio 1888, Cav.; *Dintorni di Pavia*, Giugno 1888, Cav.; *San Lanfranco*, Marzo 1884, Bozzi.

Fam. Najadaceae.

52. **Najas major** All. — Nel *Naviglio*, Settembre 1886, Cav.; *Canal Morto*, Luglio 1884, Bozzi.
53. **Najas graminea** Del. — Canali dei dintorni di Pavia, Cav.
54. **Najas minor** All. — *Canal Morto*, Luglio 1884, Bozzi.

55. **Najas minor** All. var. **intermedia** (Nocca et Balb.) Ces. Pass. et Gib. — Canali dei dintorni di Pavia, Cav.; Risaie dei dintorni di Pavia, Luglio 1890, Far., Cav.

II. Sottordine. — ***Alismineae.***

Fam. Alismaceae.

Sagittarieae.

56. **Sagittaria sagittaefolia** L. — Dintorni di Pavia, Luglio 1890, Far.; Risaie presso Pavia, Settembre 1886, Cav.; Luglio 1896, Cav. e Agosto 1885, Bacc.

57. **Sagittaria sagittaefolia** L. for. ***fluitans** nob. — Foglie lunghe da 1 a 2 m. tutte lineari, larghe, spatolate o lanceolate all'apice. Nelle acque profonde e correnti del *Gravellone*, Luglio 1890, Far.

Alismeae.

58. **Alisma Plantago** L. for. ***a foglie largamente lanceolato-oblunghe** (3-4 cm. × 15-17 cm.). — Presso Pavia, Agosto 1884, Bozzi (?).

59. **Alisma Plantago** L. for. ***a foglie subcordato-ovato-lanceolate** (5-6 cm. × 8-9 cm.). — Risaie presso Pavia, Settembre 1886, Cav.

60. **Alisma Plantago** L. for. ***a foglie lanceolate** (1-2 $^1/_2$ cm. × 6 $^1/_2$ cm.). — Alla Sora, Giugno 1889, Cav.

61. **Alisma Plantago** L. for. ***a foglie ovato-subcordato-lanceolate strette** (1 $^1/_2$-2 cm. × 4-5 cm.). — Dintorni di Pavia.

62. **Alisma Plantago** L. var. ***lanceolatum** Rchb. (foglie di 1-1 $^1/_2$ per 5-10 cm.). — Risaie presso Pavia, Settembre 1886, Cav.

63. **Alisma Plantago** L. var. ***lanceolatum** Rchb. for. ***augustifolia** (4-10 mm. × 3-5 cm.). — Dintorni di Pavia.

III. Sottordine. — ***Butomineae.***

Fam. Butomaceae.

64. **Butomus umbellatus** L. — Dintorni di Pavia, Luglio 1886, Cav.; 1890, Far.; presso Gravellone, Luglio 1885, Bacc. e Solla; fuori porta Cairoli, Luglio 1886, Cav.

Fam. Hydrocharitaceae.

Sottofam. *Stratiotoideae.*

Hydrocharitcae.

65. **Hydrocharis morsus-ranae** L. — *Risaie presso Pavia e paludi*, Luglio 1890, Far.; *Dintorni di Pavia*, Agosto 1886, Trav. e Kruck.

Sottofam. *Vallisnerioideae.*

Vallisnerieae.

66. **Vallisneria spiralis** L. — Canal Naviglio presso Pavia, Settembre 1886, Cav.; Acque stagnanti e correnti dei dintorni di Pavia, Far.
67. **Vallisneria spiralis** L. var. ***pusilla** Barb. — *Acque morte nei dintorni della Città.*

* *Hydrilleae.*

68. ***Anacharis Alsinastrum** Rab. — Comunissima nelle acque dei dintorni di Pavia; *Marcignago* (in fiore), Agosto 1891, Far.

IV. Ordine. — **Glumiflorae.**

Fam. Gramineae.

Andropogoneae.

69. **Andropogon Ischaemum** L. — *Borgoratto Mormorolo* a 370 m., Luglio 1890, Far.

Zoysieae.

70. **Tragus racemosus** (L.) Hall. — *Travacò*, Settembre 1886; *Mezzanino*, Bozzi.

Paniceae.

71. **Digitaria Sanguinalis** Scop. — Argine del Ticino, Settem. 1886, Cav.
72. **Panicum Crus-Galli** L. — Dintorni di Pavia.
73. **Panicum Crus-Galli** L. for. ***echinatum** (W.). — *Dintorni di Pavia*, Far.
74. **Setaria glauca** P. B. — Dintorni di Pavia.
75. **Oplismenus** ****undulatifolius** R. et S. — *Boschi del Ticino*, Giugno 1894, Far.

Oryzeae.

76. **Oryza sativa** L. — Coltivata presso Pavia, Settembre 1886, Cav.

Phalarideae.

77. **Phalaris arundinacea** L. — Tra Pavia e Cava Carbonara, Giugno 1886, Cav.; bastioni presso porta Milano, Maggio 1886, Cav.; margine dei fossi presso il Lancone, Giugno 1886, Bacc.
78. **Anthoxantum odoratum** L. ***typicum**. — *Monte Penice*, Giugno 1888 Far.; Boschi del Ticino, Giugno 1890, Far.
79. **Anthoxantum odoratum** L. for. ***Puelii** (Lec. et Lam.). — *Monte Lesima* nei prati, Luglio 1888, Far.; *Monte Boglelio* nei prati, Luglio 1888, Far.

Agrostideae.

80. ****Phleum pratense** L. — *Monte Cesarino* sopra Casteggio a 275 m., Giugno 1896, Cav.; *Corbesassi* a 900 m., Luglio 1888, Far.; *Orezoli* a 1000 m., Giugno 1890, Far.; *Monte Oramala* a 1400 m., Giugno 1890, Far.
81. **Phleum pratense** L. var. **nodosum** (L.). — *Monte Cesarino* a 280 m., Giugno 1885, Cav.; *Orezoli* a 1100 m., Giugno 1890, Far.
82. **Phleum asperum** Jacq. — In provincia di Pavia.
83. **Phleum alpinum** L. var. ***commutatum** Gaud. — *Monte Lesima* a 1700 m., Luglio 1888, Far.; *Monte Boglelio* a 1450 m., Luglio 1888, Far.
84. **Alopecurus pratensis** L. — *Lungo il Naviglio presso Pavia*, Aprile 1884.
85. **Agrostis alba** L. forma **typica**. — *Boschi del Ticino*, Luglio 1890, Far.; presso il *ponte della ferrovia sul Ticino*, Luglio 1886, Cav.
86. **Agrostis alba** L. var. ***pauciflora** Schrad. — *Monte Boglelio* a 1400 m., Luglio 1888, Far.
87. ****Agrostis verticillata** Vill. — *Borgoratto Mormorolo* a 370 m., Luglio 1890, Far.
88. **Agrostis vulgaris** With. — *Monte Boglelio*, Luglio 1888. Far.
89. **Agrostis canina** L. — *Boschi del Ticino*, Luglio 1890, Far., Giugno, 1886, Cav.
90. **Agrostis canina** L. for. ***pallida** (Hoffm. Schk.). — *Boschi ombrosi del Ticino*. Luglio 1890, Far.
91. ****Calamagrostis varia** Brug. var. ****montana** (R. et Sch). — Alta valle della Staffora presso *Sambonetto* a 950 m., Luglio 1888, Far.; alle falde del *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.
92. ****Calamagrostis lanceolata** Roth. — *Presso l'argine del Ticino*, Giugno 1886, Cav.; *Dintorni di Pavia*, Giugno 1890, Far.

Aveneae.

93. **Holcus lanatus** L. — San Pietro in Verzolo, Maggio 1884, Lod. e Bozzi; tra Pavia e Cava Carbonara.
94. **Aira coryophyllea** L. — In Provincia di Pavia.
95. **Aira capillaris** Host. — In provincia di Pavia.
96. **Aira capillaris** Host. var. ***ambigua** (De Not.). — *Monte Boglelio* a 1450 m., Luglio 1888, Far.
97. ****Deschampsia flexuosa** Trin. — *Monte Lesima* nelle praterie a 1700 m., Luglio 1888, Far.; *Monte Boglelio* a 1400 m., Luglio 1888, Far.; *Orezoli* a 1000 m., Giugno 1890, Far.; dal *Monte Oramala scendendo verso Rovegno*, Giugno 1890, Far.

98. **Deschampsia caespitosa** P. B. — In Provincia di Pavia.
99. **Deschampsia caespitosa** P. B. var. ***altissima** Grem. — *Boschi del Ticino*, Luglio 1890, Far.
100. ****Avena pubescens** L. for. ***typica**. — In provincia di Pavia.
101. ****Avena pubescens** L. for. ***lucida** Bert. — In provincia di Pavia.
102. ***Avena amethystina** DC. — *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.
103. ****Avena versicolor** Vill. — *Monte Boglelio* a 1400 m., Luglio 1888, Far.
104. ****Avena versicolor** Vill. for. ***pretutiana** (Parl.). — Praterie del monte Lesima a 1700 m., Luglio 1888, Far.
105. **Avena fatua** L. for. ***typica**. — *Stradella*, 1886, Bacc.; Casteggio, Giugno 1886, Cav.
106. **Trisetum flavescens** (L.) P. B. — Tra *Ottone* e *Fabbrica* a 800 m., Giugno 1890, Far.; *monte Penice* a 1300 m., Giugno 1888, Far.; *Orezoli* a 1000 m., Giugno 1890; Casteggio, Aprile 1886, Cav.
107. **Corynephorus canescens** P. B. — *Cava Carbonara*, Giugno 1890, Far.

Festuceae.

108. **Phragmites communis** Trin. for. ***typica**. — Gravellone presso Pavia, Bacc.; riva sinistra del Ticino presso Pavia, Luglio 1888, Cav.
109. **Sesleria cylindrica** DC. (*S. argentea* Sav.). — *Sambonetto* nell'alta valle della Staffora a 960 m., Luglio 1888, Far.; tra *Ottone* e *Fabbrica* a 900 m., Giugno 1890, Far.; *Corbesassi* a 900 m., Luglio 1888, Far.
110. ***Sesleria coerulea** Ard. — *Sotto il Groppo* scendendo da Corbesassi alla Staffora a 700 m., Giugno 1890, Far.
111. **Molinia coerulea** Moench. — *Boschi presso il Lancone* del Ticino, Settembre 1883, Cav.; *Dintorni di Pavia*, Far.
112. **Eragrostis pilosa** (L.) P. B. — *Travacò*, Settembre 1888, Cav.
113. ****Eragrostis poaeoides** P. P. for. ***typica**. — Travacò, Settembre 1886, Cav.; Mezzanino, Ottobre 1893, Bozzi.
114. **Eragrostis megastachya** Lk. — *Presso la stazione di Pavia*, Settembre 1886, Cav.
115. ****Koeleria setacea** Pers. var. ****pubescens** Par. — Monte Lesima, Luglio 1880, Far.; *Monte Boglelio* a 1400 m., Luglio 1888, Far.
116. **Melica Magnolii** Gr. et Godr. — *Sambonetto*, Luglio 1888, Far.
117. **Melica nutans** L. — *Cava Manara*, Maggio 1884, Lodi; *Cava Carbonara*, Maggio 1887, Far.

118. **Briza media** L. — *Monte Penice* a 1300 m., Giugno 1888, Far.; *Orezoli* a 1000 m., Giugno 1890, Far.; *Fabbrica sopra Ottone* a 900 m., Giugno 1890, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.; *Monte Tartago*, Luglio 1888, Far.
119. **Dactylis glomerata** L. for. ***typica**. — *Orezoli*, Giugno 1890, Far.; *Cava Carbonara*, Maggio 1890, Far.; *Sambonetto* a 940 m., Luglio 1888, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.; *Corbesassi*, Luglio 1888, Far.
120. **Dactylis glomerata** L. for. ***hispanica** (Roth.). — *Sambonetto* a 1000 m., Luglio 1888, Far.
121. **Cynosurus cristatus** L. — *Scendendo a Rovegno dal Monte Oramala*, Giugno 1890, Far.; *Orezoli*, Giugno 1890, Far.
122. **Sclerochloa rigida** Link. for. ***typica**. — *Varzi*, Giugno 1890, Far.
123. **Poa annua** L. — *Miradolo*, Marzo 1884, Bozzi e Lodi.
124. ****Poa alpina** L. for. ***typica**. — *Monte Lesima* a 1700 m., Luglio 1888, Far.; *Monte Boglelio*, Luglio 1888, Far.; *Sopra Barostro* al varco sopra Corbesassi, Giugno 1890, Far.
125. **Poa alpina** L. var. ***pumila** (Host.). — In provincia di Pavia.
126. **Poa alpina** L. var. **badensis** (Haenke). — In provincia di Pavia.
127. **Poa bulbosa** L. — *Monte Penice* a 1200 m., Giugno 1888, Far.
128. **Poa bulbosa** L. var. **vivipera** Koch. — *Monteveri* tra Ottone ed Orezoli a 900 m., Giugno 1890, Far.; presso *Fabbrica sopra Ottone* a 700 m., Giugno 1890, Far.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.; bastioni di Pavia, Lodi.
129. **Poa nemoralis** L. ***typica**. — Dintorni di Pavia, Maggio 1890, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.
130. **Poa nemoralis** L. for. ***montana** (All.). — *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.
131. **Poa nemoralis** L. var. ***firmula** Gaud. — *Cava Carbonara*, Maggio 1887, Far.
132. **Poa nemoralis** L. var. ***subuniflora** Rch. — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.
133. **Poa pratensis** L. ***typica**. — Cava Carbonara, Maggio 1887, Far.; Bicocca presso Pavia, Maggio 1890; *Val di Staffora*, Luglio 1888, Far.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.
134. **Poa pratensis** L. var. ***anceps** Gaud. — *Monteveri sopra Ottone*, Giugno 1890, Far.
135. **Poa trivialis** L. — Moncucca presso Pavia, Aprile 1890, Far.; Bicocca presso Pavia, Aprile 1890; *Monte della Santa*, Maggio 1884, Lodi; *Casteggio*, Bozzi e Lodi; Cava Carbonara, Far.; *Orezoli sopra Ottone in val d'Aveto*, Giugno 1890, Far.

136. **Poa compressa** L. — *Borgoratto Mormorolo*, Giugno 1890, Far.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.; *Sanbonetto nella valle della Staffora*, Luglio 1888, Far.

137. **Glyceria fluitans** (L.) R. Br. **typica**. — *Bereguardo*, Luglio 1892, Far.

138. **Glyceria aquatica** (L.) Wahlb. — *Naviglio Vecchio* presso il ponte della ferrovia, Luglio 1886, Cav.

139. **Festuca gigantea** (L.) Vill. — *Boschi del Ticino*, Luglio 1890, Far.

140. ***Festuca arundinacea** Schreb. — Presso *Varzi*, Giugno 1890, Far.

141. **Festuca pratensis** Huds. — In provincia di Pavia sopra *Sanbonetto*, Luglio 1888, Far.

142. **Festuca pratensis** Huds. ***forma a glumette acute**, largamente scariose, lacere, con mucrone più o meno sporgente, spighette, sub-5-flore. Corbesassi, Luglio 1888, Far.; sotto il monte Lesima scendendo a Sanbonetto in val di Staffora, Luglio 1888, Far.

143. ***Festuca apennina** De Not. — Sotto Fabbrica presso Ottone, Giugno 1890, Far.; Orezoli, Giugno 1890, Far.

Specie raccolta fino ad ora soltanto a Santo Stefano d'Aveto e al Colle di Tenda.

144. ***Festuca apennina De Not.** forma **a spighette oblungo-lanceolate**, 7-8-flore, a glumetta smarginata, con resta lunga $^1/_2$ della glumetta, cigliata al margine dalla base fino all'apice. — Sopra Ottone, Giugno 1890, Far.

145. ***Festuca pumila** Chaix in Vill. var. ***varia** (Haenke). — In provincia di Pavia; presso Fabbrica sopra Ottone, Giugno 1890, Farn.

146. **Festuca pumila** Chaix in Vill. var. ***flavescens** (Bell.) — In provincia di Pavia.

147. **Festuca heterophylla** Lam. — *Orezoli sopra Ottone*, Giugno 1890, Far.

148. **Festuca rubra** L. var. ***violacea** (Ser. in Gaud.) form. ***aurata** Gaud. — Monte *Penice*, Giugno 1888, Far.

149. **Festuca rubra** var. ***Puccinellii** (Parl.), form. ***mutinensis**, Hack. — *Orezoli sopra Ottone*, Giugno 1890; Monte *Penice*, Giugno 1888, Far.

150. ***Festuca ovina** L. var. ***vulgaris**, Kock. — Brughiere di Torre d'Isola, Maggio 1890, Far.

151. ***Festuca ovina** L. var. **duriuscula** (L.) form. ***glauca** (Lamk.). — Monte Boglelio, Luglio 1888, Far.; sotto Fabbrica, lungo la strada da Ottone ad Orezoli in luoghi aprici e calcarei, Giugno 1890, Far.; Orezoli, Giugno, 1890.

152. *Festuca ovina L. var. *duriuscula (L.) form. *cinerea Vill. — Sotto Fabbrica tra Ottone ed Orezoli, Giugno 1890; Orezoli, Giugno 1890.

153. *Festuca ovina L. var. Halleri (All.). — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.

154. *Festuca ovina L. var. *valesiaca (Schl. in Gaud.) for. sulcata (Hack.). — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.

155. Festuca ovina L. var. valesiaca (Schl. in Gaud.) for. pseudo-ovina (Hack.). — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.; sotto Fabbrica, Giugno 1890, Far.

156. *Festuca ovina L. var. *dura (Host.) — Scendendo dal monte Oramola verso Rovegno, Giugno 1890.

157. *Festuca vaginata Kit. — Sotto Fabbrica tra Ottone ed Orezoli, Giugno 1890, Far.

Questa specie non è indicata nelle Flore italiane.

158. Vulpia myurus (L.) Gm. for. *typica. — Dintorni di Pavia, Luglio 1890, Far.; in provincia di Pavia.

159. Vulpia ciliata (Pers.) Lk. — Dintorni di Pavia, Agosto 1890, Far.; in provincia di Pavia.

160. Serrafalcus arvensis Parl. for. *typicus. — *Portalbera*, Maggio 1890; *dintorni di Pavia*, Aprile 1892; sopra *Sanbonetto*, Luglio 1888, Far.; in provincia di Pavia.

161. Serrafalcus secalinus Bab. — Alla *Bicocca* nei dintorni di Pavia, Maggio 1890, Far.

162. Serrafalcus mollis (L.) Parl. *typicus F. et P. — *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.

163. Serrafalcus mollis (L.) Parl. typicus F. et P. form. *molliformis Lloyd. — Casteggio, Giugno 1886, Cav., Giugno 1884, Bozzi e Lodi; Mairano, Giugno 1886, Cav.

164. Serrafalcus mollis (L.) Parl. typicus F. et P. form. *leiostachys, Pers. — Ponte dei dodici archi presso Pavia, Lodi.

165. Serrafalcus mollis (L.) Parl. typicus F. et P. for. *nanus Weig. — In provincia di Pavia.

166. Serrafalcus commutatus Bab. — *Monte Cesarino*, Giugno 1896, Cav.

167. *Serrafalcus patulus (M. et K.) Parl. — *Corbesassi*, Luglio 1888, Far.

168. *Serrafalcus macrostachys (Desf.) Parl. — *Monte Cesarino*, Giugno 1896, Cav.

169. Bromus sterilis L. typicus F. et P. — *Corbesassi*, Luglio 1888, Far.; *Orezoli sopra Ottone*, Giugno 1890, Far.

170. **Bromus sterilis** L. *typicus F. et P. Form. siculus Strobl. — *Orezoli sopra Ottone* nei prati, Giugno 1890, Far.
171. *Bromus maximus Desf. — Bastioni di Porta Cavour, Maggio 1886, Cav.
172. *Bromus maximus Desf. var. *Gussonii, Parl. — Bastioni di Porta Stoppa, Lodi e Bozzi; dintorni di Pavia, Maggio 1890, Far.
173. **Bromus tectorum** L. — *Bastioni di Porta Stoppa*, Maggio 1887, Cav.
174. **Bromus tectorum** L. *floridus Grml. — Bastioni di Porta Cavour, Giugno 1886, Cav.
175. **Bromus madritensis** L. — *Tra Varzi e Godiasco*, Giugno 1890, Far.
176. **Bromus erectus** Huds typicus F. et Pa. — *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.
177. **Bromus erectus** Huds. typicus F. et Pa. for. hirsutus Cocc. — *Corbesassi*, Luglio 1888, Far.
178. **Bromus erectus** Huds. var. *transsilvanicus Steud. — *Corbesassi*, Luglio 1888, Far.
179. **Brachypodium pinnatum** P. B. — *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.
180. **Brachypodium pinnatum** P. B. var. *caespitosum R. et S. — *Presso Ottone* Giugno 1890, Fr.; *Orezoli*, Giugno 1890, Far.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.
181. **Brachypodium silvaticum** R. et S. — *Casteggio*, 1886, Cav.
182. **Brachypodium distachyum** P. B. var. *monostachyum Guss. — In provincia di Pavia.

Hordeeae.

183. **Nardus stricta** L. — *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.
184. **Lolium perenne** L. *typicum F. Pa. — Boschi del Ticino presso Pavia, Giugno 1890, Far.; Portalbera, Maggio 1890; *Orezoli sopra Ottone*, Giugno 1890, Far.
185. **Lolium perenne** L. typicum F. et Pa. var. *tenue (L.). — *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.; sotto *Fabbrica tra Ottone e Orezoli*, Giugno, 1890, Far.
186. *Lolium italicum A. Br. — Portalbera, Far.; *Varzi*, Giugno, 1890, Far.
187. *Lolium rigidum Gaud. *typicum F. et Pa. — Monte Penice, Giugno 1888, Far.
188. *Lolium multiflorum Gaud. — Casteggio 1886, Cav.
189. **Lolium temulentum** L, var. speciosum (Stev. in M. B.). — In provincia di Pavia.
190. **Agropyrum repens** P. B. *typicum F. et Pa. var. *Leersianum Rchb. — *Casteggio*, Cav.

191. **Agropyrum repens** P. B. var. **majus** Parl. — Presso Varzi, Giugno 1890, Far.

192. *__Agropyrum litorale__ Dum. — In provincia di Pavia.

193. *__Agropyrum acutum__ R. et S. var. __intermedium__ nob. — Foglie completamente convolte, pungenti, glauche, scabre di sopra per aculei adunchi.

Differisce dall'*Agropyrum pungens* R. e S. per le glume ottuse uguali ai due terzi della spighetta. Presso Varzi in luogo sterile e ghiaioso, Giugno 1890, Far.

194. *__Secale cereale__ L. — Dintorni di Pavia. Maggio 1886; Orezoli sopra Ottone. Giugno 1890.

195. *__Triticum aestivum L. typicum__ F. et P. — Coltivato a Casteggio (Cav.) e a Stradella (Bacc.).

196. **Triticum monococcum** L. — Coltivato in provincia.

197. **Ægilops ovata L. typica** F. et P. — *Tra Varzi e Godiasco*, Giugno 1890, Far.; Monte Cesarino, Cav.

198. *__Hordeum distichum__ L. — Corbesassi, Luglio 1888, Far.

199. *__Hordeum distichum__ L. for. __muticum__. Spighette tutte senza resta. Coltivato a Corbesassi, Luglio 1888, Far.

Fam. Cyperaceae.

Scirpoideae.

Scirpeae.

Cyperinae.

200. **Cyperus Monti** L. fil. — *Risaie presso Pavia*, Settembre 1886, Cav.

201. **Cyperus flavescens** L. — Risaie presso Pavia, Settembre 1886, Cav.; *Torre d'Isola*, Ottobre 1883. Bozzi; Canal Morto, Bacc. e Solla, Agosto 1885.

202. *__Cyperus aristatus__ Rottb. var. *__Boeckeleri__, Cav. — Mezzana presso Pavia, 1895, Cav.

203. **Cyperus fuscus** L. — *Sabbie del Po presso Travacò*, Giugno 1886, Cav.

204. **Cyperus difformis** L. — Risaie presso Pavia, Settembre 1886, Cav., 1890, Far.

205. **Cyperus glomeratus** L. — *Risaie presso Pavia*, Settembre 1886, Cav.; *Sabbie del Po presso Travacò*, Settembre 1886, Cav.; luoghi *paludosi presso Pavia*, Novembre 1883, Bozzi; *presso il ponte dei dodici archi*, Settembre 1886, Cav.

Scirpinae.

206. ****Eriophorum latifolium** Hoppe. — Scendendo a Rovegno dal Monte Oramala, Giugno 1890, Far.; presso Varzi, Giugno 1890, Far.; Monte Penice, Giugno 1888, Far.; sotto il monte Dego in val d'Aveto, Giugno 1890; Monte Calenzone, Giugno 1888, Far. e Cav.

207. ****Scirpus supinus** L. — Boschi del Ticino presso Pavia, Luglio 1890, Far. e Cav.

208. **Scirpus mucronatus** L. — *Paludi e risaie presso Pavia.* Settembre 1886, Cav.

209. **Scirpus lacustris** L. — *Paludi presso Pavia*, Giugno 1886, Cav.; *presso Varzi*, Giugno 1890, Far.

210. ***Scirpus Rosellinii** Ces. Pass. e Gib. — Risaie di Codalunga tra Pavia e Cava Carbonara, Giugno 1899, Far.

Questo *Scirpus* che fino ad ora non era stato raccolto che a Casale presso il ponte di ferro sul Po, cresce abbondantemente nelle risaie di Codalunga, e si distingue a prima vista anche da lontano dal *Scirpus lacustris*, tanto pel suo bel colore verde scuro, quanto pel suo minore sviluppo. Da lontano si potrebbe scambiare piuttosto con grossi esemplari di *Juncus effusus* L. Ha lo stimma trifido.

211. **Scirpus triqueter** L. — *Risaie presso Pavia*, Luglio e Settembre 1886, Cav., Luglio 1890, Far.

212. **Scirpus Holoschoenus** L. — *Presso Varzi nelle ghiaie della Staffora*, Giugno 1890, Far.

213. **Scirpus Holoschoenus** L. var. **australis** (Murr.). — Bereguardo, Luglio 1890, Far.

214. **Scirpus maritimus** L. — *Risaie presso Pavia*, Luglio 1886; *Valle Salimbene.*

215. **Scirpus maritimus** L. var. ***compactus** Hoffm. — Risaie presso Pavia. Luglio 1886, Cav., Far.

216. ***Scirpus macrostachys** Wild. for. ***compactus** (Krock.). — Spighette grosse, in capolino terminale, sessili; lunghe cm. $1\ ^1/_2$ a $2\ ^1/_2$; stimma bifido.

Risaie presso Pavia, 1890, Far.

217. **Scirpus silvaticus** L. — *Cava Carbonara*, Giugno 1886, Cav.; San Pietro in Verzolo, Maggio 1884, Lodi e Bozzi; paludi presso Pavia, Giugno 1886, Cav.

218. ***Scirpus radicans** Schkur. — Paludi presso Pavia, Giugno 1886, Cav.

Questa specie non era stata raccolta fino ad ora in Italia che presso Vercelli.

219. **Heleocharis palustris** R. Br. form. **typica** F. et P. — Tra *Ottone ed Orezoli sopra Fabbrica*, Giugno 1890, Far.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.; Pavia prati paludosi, Maggio 1888, Cav.; boschi del Ticino presso Pavia, Luglio 1887, Cav.; rive del Ticino, Maggio 1888, Cav.

220. **Heleocharis palustris** R. Br. var. ***minor** Schrad. — Rive del Ticino, Giugno 1886, Bacc. e Cav.; lungo il Ticino, Maggio 1888, Cav.

221. ***Heleocharis uniglumis** (Link.) Schult. — Riva sinistra del Ticino presso Pavia, Giugno 1886, Bacc. e Cav.; lanche a destra del Ticino presso Pavia, Giugno 1886, Bacc. e Cav.; boschi del Ticino, Maggio 1888, Cav.

222. ****Heleocharis atroporpurea** var. **minor** Kunth. (*Schirpus erraticus* Rota). — Boschi del Ticino nei dintorni di Pavia, Luglio 1890, Far. e Cav.

223. ***Heleocharis multicaulis** Sm. — Monte Penice, Giugno 1888, Far.

224. ***Heleocharis multicaulis** Sm. var. ***digyna** Gr. et Godr. — Monte Penice, Giugno 1888 Far.

225. **Heleocharis acicularis** R. Br. — Risaie presso Pavia, Luglio 1886, Cav.; Canal Morto presso Pavia, Agosto 1885. Bacc. e Solla.

Sottofam. *Caricoideae*.

Cariceae.

226. **Carex repens** Bell. — Cava Carbonara. Maggio 1887, Far.; riva destra del Ticino presso il *Nuovo Villino*, Aprile 1884, Lodi e Bozzi (?); lungo la via di Cava Carbonara, Aprile 1887; *Gravelone*, Aprile 1887, Cav.

227. **Carex muricata** L. — *San Pietro in Verzolo* in frutto, Maggio 1884, Lodi e Bozzi; *bastioni di porta Milano*, in frutto, Maggio 1886, Cav.

228. **Carex muricata** L. var. ***virens** Lam. — *Cava Carbonara* in fiore, Maggio 1887, Far.; *San Pietro in Vezzolo*, Maggio 1884, Lodi e Bozzi; *Boschi del Ticino* presso Pavia sulla riva destra vicino al Nuovo Villino, Aprile 1884, Lodi e Bozzi; *bastioni della Città*, Giugno 1886, Cav.

229. **Carex muricata** L. var. ***Pairaei** F. Schultz. — Cava Carbonara, Maggio 1887, Far. (in fiore).

230. **Carex muricata** L. var. ***contigua** Hopp. — Cava Carbonara, Maggio 1887, Far. e Cav.

231. **Carex divulsa** Good. — *Villa Jemali*, Giugno 1886, Bacc.

232. **Carex paniculata** L. *typica F. et Pa. — *Monte Penice*, Giug. 1888, Far. Nello stesso cespo si osservavano individui a panocchia composta ed altri a spica semplice lineare, interrotta, e vi si osservano tutti gli stadi intermedi.
233. **Carex brizoides** L. *typica F. et Pa. — *Cava Carbonara*, Maggio 1887, Far.; Torre d'Isola, Aprile 1886, Bacc.
234. **Carex praecox** Schreb. — *Argine del Ticino* presso il Nuovo Villino, Aprile 1884, Lodi e Bozzi; *Miradolo*. Agosto 1884, Lodi e Bozzi.
235. **Carex leporina** L. — *Tra Fabbrica ed Orezoli sopra Ottone*, Giugno 1890, Far.; *Monte Dego*, Giugno 1890, Far.
236. **Carex pilulifera** L. — *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.; *Valle delle Toraie* presso Corbesassi, Giugno 1890.
237. *Carex tomentosa L. var. *Grassmanniana Raben. — Cava Carbonara, Maggio 1887, Far.
238. **Carex montana** L. — *Valle delle Toraie* presso Corbesassi, Giugno 1890, Far.
239. **Carex verna** Vill. — *Boschi del Ticino*, Aprile 1887, Cav.; Argine del Ticino, Aprile 1887 Cav.
240. *Carex longifolia Host. — Boschi del Ticino presso Pavia, Aprile 1887, Cav.; Torre d'Isola, Maggio 1886, Bacc.
241. **Carex digitata** L. **typica** F. et Pa. — *Cava Carbonara*, Marzo 1885, Traverso, Maggio 1887, Far.; *Miradolo*, Marzo 1884 Lodi e Bozzi; *Valle delle Toraie* presso Corbesassi, Giugno 1890, Far.
242. **Carex pilosa** Scop. — *Colli di Miradolo*, Lodi e Bozzi, Marzo 1884.
243. **Carex pallescens** L. — *Boschi del Ticino*, Giugno 1890, Cav.
244. **Carex stricta** Good. — *Presso il ponte dei dodici archi*, Aprile 1887, Cav.; *Boschi del Ticino presso il Gravellone*, Aprile 1887, Cav.; *Moncucca nei dintorni di Pavia*, Aprile 1890, Far.
245. **Carex stricta** Good. form. *chlorocarpa nob. — Glume piccolissime ovato-ottuse, interamente nascoste tra gli otricelli che sono verdi. Guaine reticolato-sfibrate. Cava Carbonara, Aprile 1887, Far.
246. **Carex stricta** Good. form. *melaena nob. — Glume ovato-ottuse, nere, un poco più brevi e più strette degli otricelli che sono di color grigio-verdastro. Guaine a fibre reticolate. Cava Carbonara, Cav.
247. *Carex Goodenowii J. Gay. var. *chlorocarpa Wimm. — *Lancone presso Pavia*, Maggio e Giugno 1886, Bacc. e Cav.
248. **Carex acuta** L. — *Torre d'Isola*, Maggio 1886, Bacc.; *Prati umidi presso Pavia*, Giugno 1888, Cav.; *Cava Carbonara*, Maggio 1887, Far.; *Gravellone*, Maggio 1884, Bozzi e Lodi; *Mezzanella*, Febbraio 1874, Bozzi; sotto il *Confluente*, Luglio 1886, Cav.; *Lancone presso Pavia*, Maggio 1886.

249. **Carex acuta** L. var. **panormitana** (Guss.). — Lancone presso Pavia, Bacc. e Cav., Maggio 1886.
250. **Carex acuta** L. var. ***prolixa** Fr. — Riva sinistra del Ticino presso Pavia, Luglio 1888, Cav.
251. **Carex paniccа** L. — *Tra Fabbrica ed Orezoli sopra Ottone*, Giugno 1890, Far.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.
252. **Carex glauca** Scop. — *Valle delle Toraje* presso Corbesassi, Giugno 1890, Far.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.
253. **Carex glauca** Scop. var. ***praetuziana** (Parl.) — *Boschi di faggio sotto il Monte Dego* in Val d'Aveto, in luogo umido acquitrinoso, Giugno 1890, Far.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.
254. **Carex glauca** Scop. var. ***clavaeformis** Hope. — Monte Penice, Giugno 1888, Far.
255. **Carex glauca** Scop. var. ***erythrostachys** (Hope). — Valle delle Toraje presso Corbesassi, Giugno 1890, Far.
256. **Carex flava** L. — Monte Penice, Giugno 1888, Far.
257. ****Carex Oederi** Ehrh. — *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.
258. ***Carex lepidocarpa** Tausch. — Monte Penice, Giugno 1888, Far.
259. ***Carex depauperata** Good. — Cava Carbonara, Maggio 1890, Far.
260. **Carex distans** L. ***typica** F. et Pa. — *Monte Boglelio*, Luglio 1888, Far.
261. **Carex silvatica** Huds. — *Cava Carbonara*, Maggio 1890, Far.; *Torre d' Isola*, Maggio 1888, Bacc.
262. **Carex vesicaria** L. — *Lancone presso Pavia*, Maggio 1886, Cav.; *Mezzanella presso Pavia*, Aprile 1884, Bozzi; *Cava Carbonara*, Maggio 1887, Far.; *Torre d'Isola*, Maggio 1886, Bacc.
263. **Carex paludosa** Good. — *Torre d'Isola*, Maggio 1887, Cav.; *Cava Carbonara*, Aprile 1888, Cav.; Prati umidi presso Pavia, Maggio 1888, Cav.; lungo la roggia Carona, Maggio 1888, Far.; lungo il Naviglio tra Pavia e la Certosa, Maggio 1886, Cav.; Naviglio Vecchio. Giugno 1886, Cav.
264. **Carex paludosa** Good. var. ***Kochiana** DC. — Alla Moncucca presso Pavia, Maggio 1890, Far.; Boschi del Ticino presso Gravelone, Aprile 1887, Cav.
265. **Carex riparia** Curt. — Lungo il Ticino a sinistra del confluente, Maggio 1887, Far.
266. **Carex hirta** L. — *Cava Carbonara*, Maggio 1887, Far. 1886, Bacc., Cav., Trav.; San Pietro in Verzolo, Maggio 1884, Bozzi; Bicocca presso Pavia, Maggio 1890, Far.; *Torre d'Isola*, Maggio 1887, Cav., Maggio 1886, Bacc.; Lungo il Naviglio, Aprile 1884, Bozzi; Torre del Mangano, Cav. Maggio 1886; Boschi del Ticino, Giugno 1890, Far.

VII. Ordine. — **Spathiflorae.**

Fam. Araceae

Sottofam. *Aroideae.*

Areae.

267. **Arum maculatum** L. — *Monte Lesima*, Giugno 1890, Cav.

Fam. Lemnaceae.

Sottofam. *Lemnoideae.*

268. **Lemna polyrrhiza** L. — Paludi vicino al *Gravelone*, Settembre 1886, Cav.

269. **Lemna trisulca** L. — *Fossi presso il Ponte dei dodici archi*, Settembre 1896, Cav.; *presso il Gravelone*, Luglio 1884, Lodi e Bozzi (?); *fossi e stagni presso Pavia*, Settembre 1886, Cav.

VIII. Ordine. — **Farinosae.**

Fam. Commelinaceae.

Commelineae.

270. ***Commelina communis** L. — Lungo la strada tra Cava Manara e Zinasco. Non siamo riesciti a trovare la *C. virginica* L. che dicesi inselvatichita nella provincia di Pavia. Gli esemplari con questo nome datici in esame appartenevano tutti alla *C. communis* L.

IX. Ordine. — **Liliiflorae.**

I. Sottordine. — ***Juncineae.***

Fam. Juncaceae.

271. **Juncus glaucus** Ehrh. — *Sopra Ottone tra Fabbrica e Orezoli*, Giugno 1890, Far.

272. ***Juncus diffusus** Hoppe. — Presso Varzi. Giugno 1890, Far.

273. **Juncus effusus** L. — Paludi presso l'argine del Ticino, Giugno 1886, Cav.; *Cava Carbonara*, Giugno 1886, Cav.; Villa Jemoli, giugno 1885, Bacc.; lungo il Naviglio vecchio, Maggio 1886, Cav.

274. **Juncus compressus** Jacq. — *Monte Boglelio*, Luglio 1888, Far.

275. **Juncus lamprocarpus** Ehrh. — Risaie presso Pavia, Luglio 1886, Cav.; *Boschi del Ticino*, Luglio 1887 e 1890, Far.; *Argini del Ticino*, Luglio 1886, Cav.; *presso Varzi*, Giugno 1890, Far.

276 **Juncus lamprocarpus** Ehrh. var. ***repens** (Nolte). — Rive del Ticino presso Pavia, Luglio 1884; Boschi del Ticino.

277. **Juncus lamprocarpus** Ehrh. var. **cuspidatus** M. Brener. — Bereguardo, Luglio 1890, Far.

278. **Juncus bufonius** L. — Boschi del Ticino, Luglio 1887, Cav., 1890, Far.

279. **Luzula Forsterii** DC. — *Cava Carbonara*, Maggio 1887, Cav., Far., Maggio 1884, Lodi; *Torre d'Isola*, Maggio 1887, Cav.; *Miradolo*, 1884, Lodi e Bozzi.

280. **Luzula pilosa** W. — *Torre d'Isola* 1890, Cav.; *Cava Carbonara*, 1890, Far., Cav., Bacc.

281. ***Luzula silvatica** Gaud. — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.

282. ***Luzula silvatica** Gaud. var. ***Sieberi** Tausch. — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.

283. **Luzula albida** DC. — *Monte Lesima*, Giugno 1890, Far.

284. ***Luzula pedemontana** Boiss. et Reut. — Monteveri sopra Ottone, Giugno 1890, Far.; scendendo dal Monte Oramala verso Revegno, Giugno 1890, Far.

285. **Luzula nivea** DC. — *Monteveri* sopra Ottone, Giugno 1890, Far.; *Monte Dego*, Giugno 1890, Far.; *Monte Boglelio*, Luglio 1888, Far.; tra *Negruzzo* e *Pey* in val di Staffora, Luglio 1887, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.; *Monte Tartago*, Luglio 1888, Far.; *Boschi sopra Sanbonetto*, Luglio 1888, Far.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far. e Cav.

286. **Luzula campestris** DC. — *Monte Dego*, Giugno 1890, Far. *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.; *Torre d'Isola*, Maggio 1887, Cav.; Argine del Ticino presso Pavia, Aprile 1887, Cav.; Cava Carbonara, Maggio 1887, Far., Cav.

287. ****Luzula multiflora** Lej. — *Dintorni di Pavia*, Maggio 1887, Far.; *Boschi del Ticino*, Giugno 1890, Far.; *Cava Carbonara*. Maggio 1890, Far., Cav.; *San Pietro in Verzolo*, Aprile 1884, Lodi e Bozzi.

288. **Luzula multiflora** Lej. var. ***pallida** Parl. — Dintorni di Pavia, Maggio 1887, Far.

289. **Luzula multiflora** Ley. var. ***suletica** DC. — *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.; *Monteveri*, Giugno 1890, Far.; *Monte Dego*, Giugno 1890, Far.

Fam. Liliaceae.

Sottofam. *Melanthioideae.*

Veratreae.

290. **Veratrum album** L. — *Sotto il Monte Oramala dalla parte di Rovegno*, Giugno 1890, Far.; Monte Lesima, Luglio 1888, Far.

Colchiceae.

291. **Colchicum autumnale** L. — Monte Penice, Giugno 1888 (in frutto), Far.

292. ***Colchicum alpinum** DC. — Brughiere di Torre d'Isola, Agosto 1888, Cav. (*Colchicum arenarium* Bal. e Nocca, Rota).

Sottofam. *Asphodeloideae.*

Asphodeleae.

Asphodelinae.

293. **Asphodelus albus** Mill. — *Valle delle Toraje* presso *Corbesassi*, Giugno 1890, Far.

Anthericinae.

294. **Anthericum Liliago** L. — *Orezoli*, Giugno 1890, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.; *Ruino*, Giugno 1888, Far.

Sottofam. *Allioideae.*

Allieae.

295. ****Gagea pratensis** (Pers.) Dum. (*G. stenopetala* Rchb.). — *Lungo la strada da San Lanfranco a Torre d'Isola*, Aprile 1887, Cav.

296. **Gagea arvensis** (Pers.) Dum. — *Torre d' Isola*, Marzo 1888, Far.; fuori Porta Ticino, Marzo 1886, Bacc.

297. **Gagea lutea** (L.) Ker.-Gawl. — *Torre d'Isola*, Marzo 1890, Far.

298. **Allium vineale** L. var. ***compactum** Thuill. — *Sui bastioni della Città*, Maggio 1886, Cav.; *boschi del Ticino*, Luglio 1890, Far. e Cav.

299. ***Allium Ampeloprasum** L. — Tra Varzi e Godiasco, Giugno 1890, Far.

300. ***Allium paniculatum** L. — Brughiere di Torre d'Isola, Settembre 1890, Far.

301. **Allium acutangulum** Schraud. — Boschi umidi presso il Ticino, Maggio 1884, Lodi e Bozzi, Settembre 1886, Cav., Luglio 1890, Far.

Sottofam. *Lilioideae.*

Tulipeae.

302. **Lilium Martagon** L. — *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.; *Valle delle Toraje* presso Corbesassi, Giugno 1890; *Monte Boglelio*, Luglio 1888, Far.

303. *__Lilium croceum__ Chaix. — Monte Cesarino, Giugno 1886, Cav.; Monte Tartago, Luglio 1888, Far.; Monte Lesima, Luglio 1888, Far.; valle di Bergosto di fronte a Lama, Giugno 1890, Far.

304. __Erythronium Dens-canis__ L. — *Monte Cesarino*, Marzo 1887, Far.

305. *__Tulipa australis__ Lk. (T. Celsiana DC.). — Monte Tartago, Giugno 1890, Far.; Monte Lesima, Luglio 1888, Far., Giugno 1888, Pizzini, Giugno 1890, Cav.

Scilleae.

306. __Scilla bifolia__ L. — *Cava Carbonara*, Maggio 1887, Cav., Giugno 1890, Far.; *Torre d'Isola*, Aprile 1890, Far., maggio 1886, Bacc.

307. *__Muscari botryoides__ (L.) Mill. var. *__Kerneri__ March. — Cava Carbonara, Maggio 1887, Cav.

308. __Muscari comosum__ (L.) Mill. — Cava Carbonara, Maggio 1884, Lodi; dintorni di Pavia, Maggio 1890, Far.; alla Bicocca presso il confluente del Ticino, Maggio 1890, Far.; tra *Ottone e Fabbrica*, Giugno 1890, Far.

309. __Ornithogalum narbonense__ L. — Casteggio, Maggio 1884, Lodi e Bozzi, Giugno 1896, Cav.; Mairano, Giugno 1886, Cav.; *Stradella*, Maggio 1885, Bacc.; tra *Ottone ed Orezoli* sotto Fabbrica, Giugno 1890, Far.

310. *__Ornithogalum collinum__ Guss. — Foglie più lunghe dello scapo, con linea bianca, cigliate al margine; brattee più brevi dell'infiorescenza; bulbo non prolifero.

Sotto il Monte Oramala dalla parte di Rovegno in luogo aprico e sassoso, Giugno 1890, Far.

Questa specie propria della Sicilia è stata raccolta anche ad Otranto e negli Abruzzi, nel Lazio e sembra anche nel Peloponeso, nell'Attica, nell'Istria e nel Friuli; questa del Monte Oramala sarebbe dunque fino ad ora una delle due stazioni più settentrionali dell'*Ornithogalum collinum*, Guss.

Sottofam. *Asparagoideae.*

Asparageae.

311. __Asparagus officinalis__ L. — Inselvatichito nei *dintorni di Pavia*, Cav., Bacc., Far.; Linerolo, Giugno 1889, Far.

312. __Asparagus tenuifolius__ Lam. — *Valle delle Toraje* presso Corbesassi, Giugno 1890, Far.; *Cava Carbonara*, Lodi, Cavara, Far.

313. *__Ruscus Hypoglossum__ L. — Orezoli in mezzo ad una rupe di serpentina altissima e strapiombente sull'Aveto. Secondo gli abitanti d'Orezoli, che v'attribuiscono superstiziose virtù, non crescerebbe

che in quella rupe, dove bisogna scendere a raccoglierlo appesi ad una corda e contenderlo all'aquila che abitualmente vi nidifica. Giugno 1890, Far.

Polygonateae.

314. ***Streptopus amplexifolius** DC. — Selvazza sotto il Monte Lesima, Luglio 1888, Far.; sotto il Monte Tartago, Luglio 1888, Far.; sotto il Monte Lesima, Giugno 1890, Cav.

315. **Polygonatum officinale** All. — *Torre d'Isola*, Bacc.; *Cava Carbonara*, Maggio 1887, Cav.; *Monte Boglelio*, Luglio 1888, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.

316. **Polygonatum multiflorum** All. — *Miradolo*, Aprile 1884, Lodi; *Cava Carbonara*, Aprile 1888, Far., Cav.; *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.

317. **Polygonatum verticillatum** All. — *Sotto il Monte Lesima*, Giugno 1890, Far.; *Boschi sotto il Monte Tartago*, Luglio 1888, Far.; *Monte Lesima sulla vetta*, Luglio 1888, Far.; *Monte Tartago nei prati*, Luglio 1888, Far.

Convallarieae.

Convallariinae.

318. **Convallaria majalis** L. — *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.; *Cava Carbonara*, Maggio 1888, Far., Cav., Maggio 1886, Bacc.

Parideae.

319. **Paris quadrifolia** L. — *Monte Penice*, Giugno 1888, Far.; Monte Lesima, Luglio 1888, Far.; *Monte Dego*, Giugno 1890, Far.

Fam. Amaryllidaceae.

Sottofam. *Amaryllidoideae.*

Amaryllideae.

Galanthinae.

320. **Leucojum aestivum** L. — Presso il Lancone, Maggio 1886, Cav. e Bacc.; Mezzanella, Lodi e Bozzi.

321. **Leucojum vernum** L. — *Torre d'Isola*, Febbraio 1886, Solla e Traverso.

Narcisseae.

322. **Narcissus poeticus** L. — *Monte Oramala*, Giugno 1890, Far.; *Monte Penicé*, Giugno 1888, Cav.

III. Sottordine. — ***Iridineae.***

Fam. Iridaceae.

Sottofam. *Crocoideae.*

323. ****Crocus biflorus** Mill. var. ***lineatus** (Jan.). — Prati di Montebello, Febbraio 1887, Far.; Casteggio, Cav.

Sottofam. *Iridoideae.*

Moraeae.

324. **Xiphion sibiricum** Parl. — *Boschi del Ticino*, Luglio 1890, Far.

325. **Xiphion Pseudo-Acorus** Parl. — Vernavola nei dintorni di Pavia, Agosto 1884, Bozzi e Lodi; *Torre d'Isola*, Maggio 1886, Cav.

Sottofam. *Ixioideae.*

Gladioleae.

326. ****Gladiolus segetum** Ker.-Gawl. — *Tra Ottone e Fabbrica*, Giugno 1890, Far.; *Orezoli*, Giugno 1890, Far.; Casteggio, Giugno 1884, Maggio 1886, Cav.

327. ***Gladiolus imbricatus** L. — Boschi del Ticino, Agosto 1887, Far. e Cav.

XI. Ordine. — **Microspermae.**

II. Sottordine. — ***Gynandrae.***

Fam. Orchidaceae.

Sottofam. *Monandrae.*

Ophrydeae.

Serapiadinae.

328. ****Ophrys Arachnites** Lam. — *Casteggio*, Giugno 1884, Bozzi e Lodi; Sotto il *Monte Oramala*, scendendo a Rovegno. Giugno 1890, Far.

329. **Ophrys apifera** Huds. — Di fronte a *Ponte Organasco presso Lama* in val di Trebbia, Giugno 1890, Far.

330. **Orchis Morio** L. — *Torre d'Italia*, Aprile 1890, Cav.; Cava Carbonara, Maggio 1887, Cav., Aprile 1887, Bacc., Maggio 1884, Lodi e Bozzi.

331. **Orchis ustulata** L. — *Monteveri sopra Ottone*, Luglio 1888, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.

332. *Orchis Dietrichiana Bogenh. — Sotto il monte Oramala verso Rovegno, Giugno 1890, Far.

333. **Orchis tridentata** Scop. for. **typica** F. et Pa. — Monte Oramala, Giugno 1890, Far.

334. **Orchis purpurea** Huds. — *Sotto il Monte Lesima* nella valle di Rio Castelletto, Giugno 1890, Far.

335. **Orchis mascula** L. — *Monte Oramala*, Giugno 1890, Far.; sotto il Monte Lesima quasi in fondo alla valle di *Rio Castelletto*, Giugno 1890, Far.; *Monte Peniee*, Giugno 1888, Far.; Monte Lesima, Giugno 1890, Far.; sopra Barostro al varco per Corbesassi, Giugno 1890, Far.; scendendo a *Rovegno* dal *Monte Oramala*, Giugno 1890, Far.

336. **Orchis sambucina** L. — Sotto il *Monte Oramala* dalla parte di Rovegno, Giugno 1890, Far.; Monte Penice, Giugno 1888, Far.; Monte Lesima, Giugno 1888, Pizz., Luglio 1888, Far.

337. **Orchis sambucina** L. var. ***purpurea** Koch. — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.; Monte Penice, Giugno 1888, Far.

338. **Orchis maculata** L. — Alla sinistra della Trebbia lungo il fosso della *Carpegna* sotto il Lesima, Giugno 1890, Far.; sotto il *Monte Lesima* nel versante della Staffora, Luglio 1888, Far.; valle di *Bergasso di fronte a Lama*, Giugno 1890, Far.; *Monte Dego*, Giugno 1890, Far.

339. *Orchis latifolia L. — *Selvassa* sotto il Monte Lesima in luoghi ombrosi ed umidi, Luglio 1888, Far.

340. **Anacamptis pyramidalis** Rich. — *Monte Cesarino*, Giugno 1886, Cav.

341. **Himantoglossum hircinum** Spr. — *Monte Peniee*, Giugno 1890, Far.; Casteggio tra Castel Felice e la Torre dei Torchi, Giugno 1884, Bozzi.

342. **Coeloglossum viride** Hartm. — *Monte Lesima*, Luglio 1888 e Giugno 1890, Far.

343. **Nigritella augustifolia** Rich. — Praterie sotto il *Monte Tartago*, Luglio 1888, Far.; Monte Lesima. Luglio 1888, Far.; sopra *Casale*, Giugno 1890, Cav.

344. **Nigritella globosa** Reich. — Sotto il Monte Lesima quasi in fondo alla *Valle di Rio Castelletto*, Giugno 1890, Far.; sotto il *Monte Oramala* dalla parte di Rovegno, Giugno 1890, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far., Giugno 1890, Cav.

345. **Gymnadenia conopsea** R. Br. — *Salendo da Pey* al *Lesima* in luogo acquitrinoso, Luglio 1888, Far.

346. **Gymnadenia conopsea** R. Br. var. ***intermedia** Peterm. — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.

347. **Bicchia albida** Parl. — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.; *Monte Boglelio*, Luglio 1888, Far.

348. **Platanthera bifolia** (L.) Rich. — *Monte Cesarino*, Giugno 1886, Cav.; *di fronte a Lama in valle di Bergosso*, Giugno 1890, Far.; *boschi del Ticino* presso Pavia, Giugno 1890, Far.

349. **Platanthera bifolia** (L.) Rich. *forma **molto ridotta**, a foglie molto brevi e strette. — Monte Lesima, Luglio 1888, Far.

350. ***Serapias longipetala** Pollin. — Boschi del Ticino, Aprile 1890, Far.

Neottieae.

Cephalantherinae.

351. **Cephalanthera ensifolia** Rich. — Dal *Monte Oramala scendendo a Rovegno*, Giugno 1890, Far.; tra *Barostro e Corbesassi*, Giugno 1890, Far.

352. **Cephalanthera rubra** Rich. — Casteggio, Giugno 1884, Lodi e Bozzi; *Monte Cesarino*, Giugno 1886, Cav.

353. **Epipactis latifolia** All. — *Val di Staffora*, Luglio 1888, Far.; *Monte Boglelio*, Luglio 1888, Far.; *Monte Lesima*, Luglio 1888, Far.; *Selvassa* sotto il Monte Lesima, Luglio 1888, Far.; Monte Cesarino, Giugno 1886, Cav.

Spiranthinae.

354. **Neottia Nidus-avis** Rich. — *Sanbonetto*, Giugno 1890, Cav.

Liparideae.

355. ****Corallorhiza innata** R. Br. — *Monte Oramala*, Giugno 1890, Far.; *Valle delle Toraje* presso *Corbesassi*, Giugno 1890, Far.

Dall'Istituto Botanico di Pavia, gennaio 1900.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

IL BIOSSIDO DI ZOLFO
COME
MEZZO CONSERVATORE DI ORGANI VEGETALI

NOTA

del Dott. POLLACCI GINO
Primo Assistente al R. Orto Botanico di Pavia.

Il biossido di zolfo, noto pure coi nomi di gas solforoso, anidride solforosa, gas acido solforoso, è corpo conosciuto fin dalla più remota antichità.

Pritsley per il primo l'ottenne sotto forma di gas nel 1774, e la sua vera composizione fu stabilita nel 1777 da Lavoisier. Molti studi pubblicati di poi hanno completata la conoscenza chimica di questo corpo che ha ricevuto e riceve diverse importanti applicazioni.

Una di queste applicazioni consiste nell'utilizzare questo gas come disinfettante; proprietà conosciuta fino dai tempi più remoti. Ed anche ora nei lazzaretti ed in tempo di malattie epidemiche e contagiose si arde utilmente lo zolfo per distruggere germi insidiosi esistenti nell'aria, come per disinfettare locali, mobili, ecc.

Esperienze fatte da diversi sperimentatori hanno dimostrato che il gas solforoso è un asettico potentissimo.

Per tali proprietà antisettiche, per la relativa innocuità, per il bassissimo prezzo di costo e per la sua facile preparazione io mi proposi di fare esperienze con questa sostanza sopra organi vegetali, colla speranza di poter aver risultati tali da permettere la sostituzione in molti casi dell'anidride solforosa ai diversi liquidi conservatori che ora sono in uso nei laboratori di botanica e che hanno non lievi difetti.

In quanto alla conservazione dei pezzi vegetali, fino ad oggi questa sostanza non era stata proposta da nessuno, a quanto io mi sappia, ed avendo io ottenuto risultati soddisfacenti (almeno colle piante da me sperimentate), credo far cosa utile il renderli noti.

Ho esperimentato tanto il biossido di zolfo sciolto in acqua, quanto sotto forma di gas. Per ottenere l'anidride solforosa il metodo più conveniente al nostro scopo è quello di ricorrere alla disossidazione dell'acido solforico per mezzo del carbone. A tale scopo introducesi della polvere di carbone in un matraccio per circa $^1/_4$ della sua capacità ed insieme al carbone giova introdurre delle pallottole di stoppa che hanno l'ufficio di agevolare lo sviluppo del gas interponendosi fra la polvere. Si versa poi su questa, dell'acido solforico in quantità tale da avere una molle poltiglia. Al matraccio va aggiunto un tubo di sicurezza e posto sopra un fornello; scaldando il pallone si ha uno sviluppo abbondante di gas solforoso.

Per far sciogliere questo gas in acqua, si mette il pallone contenente acido solforico e carbone, in comunicazione con una piccola boccia Woulff contenente dell'acqua destinata a lavare il gas solforoso e trattenere qualche traccia di acido solforico che dal vapore potesse essere trasportato. A questa piccola boccia fanno seguito una, due o tre grandi boccie Woulff a seconda della quantità del liquido che si vuol preparare, contenenti dell'acqua, attraverso la quale il gas è costretto a passare e dove vi si scioglie facilmente. Infatti una parte in volume d'acqua a 0° gradi, scioglie 97.7 parti in volume di anidride solforosa, ed a 10° ne scioglie 56.6.

Si cessa di scaldare il pallone e quindi di avere la produzione del gas quando l'acqua delle grosse boccie è satura dell'anidride solforosa, il che è reso manifesto dal passaggio del gas che non è più trattenuto dall'acqua delle boccie di Woulff.

La reazione che spiega la formazione dell'anidride solforosa è questa:

$$2\,H^2\,SO^4 + C = 2\,H^2\,O + CO^2 + 2\,SO^2.$$

L'acido carbonico che si forma insieme all'anidride solforosa è tantopoco solubile che sfugge pressochè interamente; d'altra parte esso non nuoce allo scopo per il quale è proposto il liquido così ottenuto.

Qualora si voglia ottenere il biossido di zolfo puro senza sviluppo di acido carbonico, invece del carbone per la disossidazione dell'acido solforico si adopera la tornitura di rame, oppure del mercurio o dello zolfo, ed allora si avrà produzione di SO^2 giusta le formole:

$$Cu + 2\,H^2\,SO^4 = Cu + 2\,H^2\,O + SO^2$$
$$Hg + 2\,H^2\,SO^4 = Hg\,SO^4 + 2\,H^2\,O + SO^2$$
$$S + 2\,H^2\,SO^4 = 2\,H^2\,O + 3\,SO^2.$$

L'acqua contenendo una piccola quantità di ossigeno libero, si può obbiettare che il biossido di zolfo possa impadronirsi di questo ossigeno formando coll'acqua dell'acido solforico che non farebbe certo altro che danneggiare la conservazione del materiale immersovi; la formazione dell'acido solforico potrebbe avvenire secondo l'equazione:

$$SO^2 + O + H^2O = H^2SO^4.$$

Ma bisogna notare che l'ossigeno che può essere contenuto nell'acqua scompare pressochè tutto ed è cacciato fuori dalla stessa corrente di gas che gorgoglia nelle boccie di Woulff, in secondo luogo è facile liberarne l'acqua nella quale deve essere sciolto il gas solforoso facendo bollire preventivamente quest'acqua e poi lasciandola raffreddare al coperto dell'aria.

Quest'ultima precauzione si può usare quando si tratti di materiale delicatissimo; ma per la massima parte dei casi mi sono trovato benissimo del soluto acquoso senza preventivamente avere liberata l'acqua dall'ossigeno libero, l'acido solforico che si può formare essendo tanto in poca quantità e restando così diluito da non influire sensibilmente sull'alterazione del materiale. È necessario invece che il liquido conservatore sia riparato dall'aria e stia in suo contatto il meno possibile.

Volendo servirsi dell'anidride solforosa allo stato di gas, bisogna per la preparazione usare ancora lo stesso apparecchio descritto, perciò che concerne il pallone ove pongonsi le materie destinate a produrre il gas e della annessa bottiglia di Woulff per lavaggio, ma questa sarà bene sia piena di acido solforico anzichè d'acqua, così il gas che si vuol raccogliere sarà lavato e seccato nello stesso tempo; il gas così prodotto, per mezzo di un tubo si fa pervenire nei recipienti entro i quali si vuol conservare il materiale di studio. La densità del gas solforoso essendo rispetto all'aria 2.234, il recipiente si riempie per semplice spostamento dell'aria, operato dalla stessa anidride solforosa. Il recipiente poi va ermeticamente chiuso.

Per queste preparazioni servono benissimo palloncini di vetro facilmente fusibile con collo assai allungato e che quando entro il matraccio è stato posto il pezzo da conservarsi e riempito di gas, si salda prontamente con fiamma di gas a forte pressione.

Il mezzo però più pratico di conservazione con questo gas per uso di laboratorio è certamente quello del suo soluto acquoso, con questo si ottengono dei pezzi di aspetto bello e che conservano perfettamente la loro elasticità e resistenza; le colorazioni però si alterano in generale molto meno nel gas semplice.

Con i funghi ho avuto ottimi risultati. Fino dallo scorso ottobre ho immerso in questo soluto, entro vasi ermeticamente chiusi, numerosi esemplari delle sottosegnate specie di Imenomiceti. Sino ad ora essi hanno conservato il colore, l'elasticità dei tessuti, la turgidità come quando erano freschi.

Esse sono:

Armillaria mellea, *Coprinus domesticus*, *Pleurotus salignus*, *Hypholoma fasciculare*, *Polyporus squamosus*, *Phallus impudicus*, *Boletus edulis*, *Amanita pantherina*, *Lactarius volemus*.

L'*Hypholoma fasciculare* conserva perfettamente il suo colore giallo con tendenza al verdastro, l'*Armillaria mellea* mantiene ancora non solo il colore, ma anche il leggerissimo strato di mucillagine del quale è generalmente ricoperto questo fungo.

I *Coprinus* che sono così facili ad essere alterati, con questo liquido, hanno invece conservato intatto forma e colore.

Il *Phallus impudicus* invece appena immerso nel liquido ha perso il colore del pileo, conservando però benissimo i tessuti; anche specie di funghi assai grossi, come il *Polyporus squamosus*, diverse specie di grossi *Lactarius* si sono conservati perfettamente.

A ragione della stagione assai inoltrata non potei raccogliere altre specie di funghi e per questo non posso ora stabilire con certezza quali colori questo liquido alteri e quali ne conservi, pare però che ben pochi siano i funghi dal gas solforoso decolorati.

Questi sono i risultati avuti cogli Imenomiceti che come si sa sono in generale di difficilissima conservazione; esperimentai poi il liquido anche con piante verdi.

Immersi nel soluto di gas solforoso varî fusti con foglie e fiori di *Salix*, *Vinca*, *Taraxacum*, *Tulipa*, *Primula*, *Chamaerops*, *Saxifraga*, *Cercis*, *Pisum*, *Muscari*, *Cheiranthus*, notai che il color verde scompare pressochè istantaneamente lasciando però perfettamente limpido ed incoloro il liquido. Il color grigio terra caratteristico della corteccia di molte piante, come quello dei tronchi giovani di *Salix alba* si conserva inalterato, il rosso dei tulipani si è conservato assai bene, così pure il rosso scuro di alcune specie di *Primule*. Il color viola invece del fiore di *Vinca* diviene rosso; il fiore del *Cercis* da rosso-violetto passa al bianco e così pure quelli della *Saxifraga crassifolia*.

Il colore giallo è quello che meglio si conserva, infatti anche nelle parti delicatissime di fiori si mantiene perfettamente inalterato; rimasero quindi gialli come allo stato fresco i fiori di *Taraxacum*, il polline di *Salix*, il polline di *Chamaerops*, fiori di alcune specie di *Tulipa* con vari gradi di colorazione gialla più o meno intensa.

Con tale metodo anche la struttura dei tessuti del fusto, delle radici, del fiore, anche nelle parti più delicate si conservano perfettamente in maniera da rendere possibile le ricerche istologiche e morfologiche.

Adoperando invece del soluto acquoso di biossido di zolfo questa sostanza allo stato gassoso, i colori dei vegetali si alterano assai meno, ed i tessuti mantengono la loro primitiva turgescenza. Così io tengo dallo scorso ottobre entro alcuni palloncini pieni di questo gas e saldati a fuoco, degli esemplari di *Armillaria mellea*, dei fiori di *Tagetes*, dei *Cirsium* e degli arilli di *Taxus baccata*, diverse specie di piccoli *Coprinus* e quasi tutti sono ancora come quando li introdussi nei vasi di vetro.

Comunemente si usa nei laboratori come liquido conservatore l'alcool più o meno diluito, la formalina ed inoltre delle soluzioni sature di cloruro di sodio, di sublimato corrósivo, di certi sali di piombo, ecc...., ma questi, tutti presentano forti inconvenienti.

Prima di tutto uno dei difetti maggiori dell'alcool nella conservazione dei vegetali è quello di scolorirli rapidamente in causa dello scioglimento della clorofilla o delle altre sostanze coloranti. L'alcool nel quale è immersa qualche pianta fresca si colora, come ognuno sa, così intensamente da essere costretti a rinnovare il liquido ogni tanto per poter vedere il materiale di studio che in esso si conserva.

Inoltre nell'alcool il plasma ed i tessuti a causa della perdita di acqua, si induriscono in tal modo che i cauli, le foglie ed ogni parte tenera diventano fragilissime in modo che in questo stato si debbono maneggiare con gran prudenza per non frantumarli e quindi consumare il materiale che talvolta può essere prezioso. Aggiungasi la grande facilità che ha l'alcool di incendiarsi rendendone l'uso più o meno pericoloso; senza dire dell'alto prezzo che è giunto ad avere in commercio specialmente in Italia dove si paga dalle $2\ ^1/_2$ alle 3 lire al litro.

Un altro liquido conservatore adoperato comunemente dai botanici in questi ultimi anni è il soluto acquoso di aldeide formica o formalina; certamente l'uso di questa sostanza ha alcuni vantaggi sopra l'alcool, ma anch'essa presenta non lievi inconvenienti: così è necessario conservare il soluto d'aldeide formica in luoghi freschi ed in boccie di vetro giallo o nero appunto perchè la luce lo altera; inoltre quando i vegetali contengono tannino, questo si scioglie dando al liquido colore bruno; di più se questa sostanza viene iniettata nei vasi sanguigni per rottura di vetro per esempio, essa spiega nel sangue azione tossica con lesioni e disturbi gravi; gli stessi soluti acquosi anche diluiti applicati direttamente sui tessuti vivi sono dannosi, producendo infiammazioni e

necrosi rapida ed estesa, oltrechè irrita gli occhi e le mucose in generale.

Altro liquido conservatore è il soluto di sublimato corrosivo, ben poco oramai usato nei laboratori perchè annerisce i tessuti, per essere estremamente velenoso e per altri inconvenienti.

Il biossido di zolfo invece non offre nessuno di questi difetti; infatti non altera il colore di molti vegetali e quando lo fa, il liquido conservatore non si colora, per cui gli oggetti in esso conservati rimangono sempre visibili.

I tessuti vegetali in esso immersi non si deformano, conservano perfettamente i loro contorni e si prestano ad essere sezionati come se fossero ancor freschi. Il prezzo di costo di questo gas è minimo; un ettolitro di soluto acquoso, preparato in quantità, potrà costare dalle 3 alle 4 lire!

Un altro vantaggio lo offre per la facilissima preparazione alla portata di tutti e pel facile trasporto del piccolo apparecchio che serve per la produzione; vantaggio di non piccolo conto, per esempio nei viaggi, nei quali il pallone dell'apparecchio si può sostituire con un pallone di piombo e renderne così sicuro il trasporto.

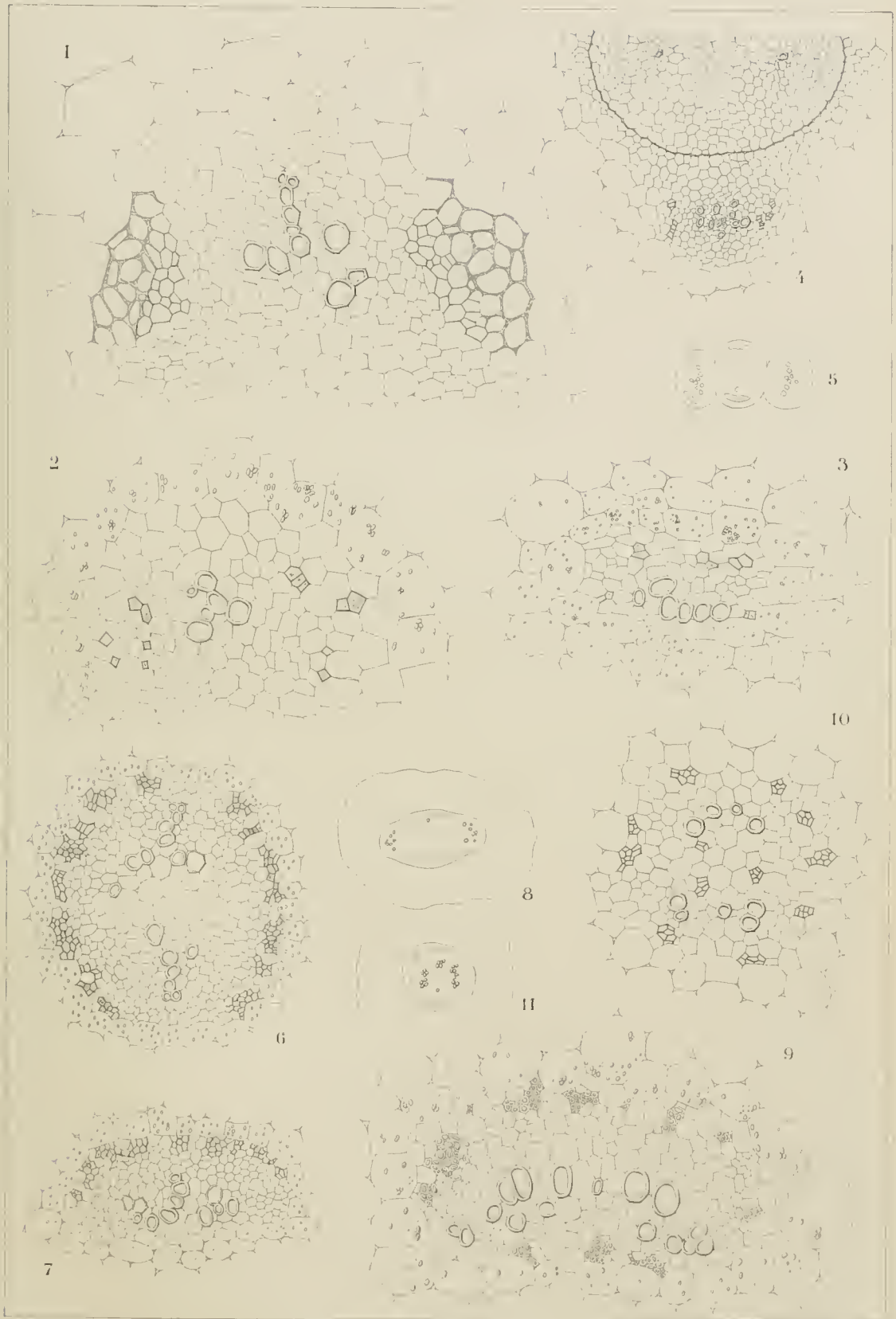
L'anidride solforosa è di odore forte e pungente, ma la sua azione è semplicemente irritante non venefica.

La luce non altera affatto questo corpo; una volta che i vasi contenenti i pezzi ed il gas sono chiusi ermeticamente e tolti così dal contatto dell'aria, l'anidride solforosa si mantiene indefinitamente senza alterarsi.

Da quanto ho detto fin qui parmi che risultano evidenti i pregi del biossido di zolfo adoperato come conservatore, tanto in soluto acquoso quanto allo stato di gas e lo credo destinato ad essere di non piccolo aiuto agli studiosi.

Istituto botanico della R. Università di Pavia.

Maggio 1900.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

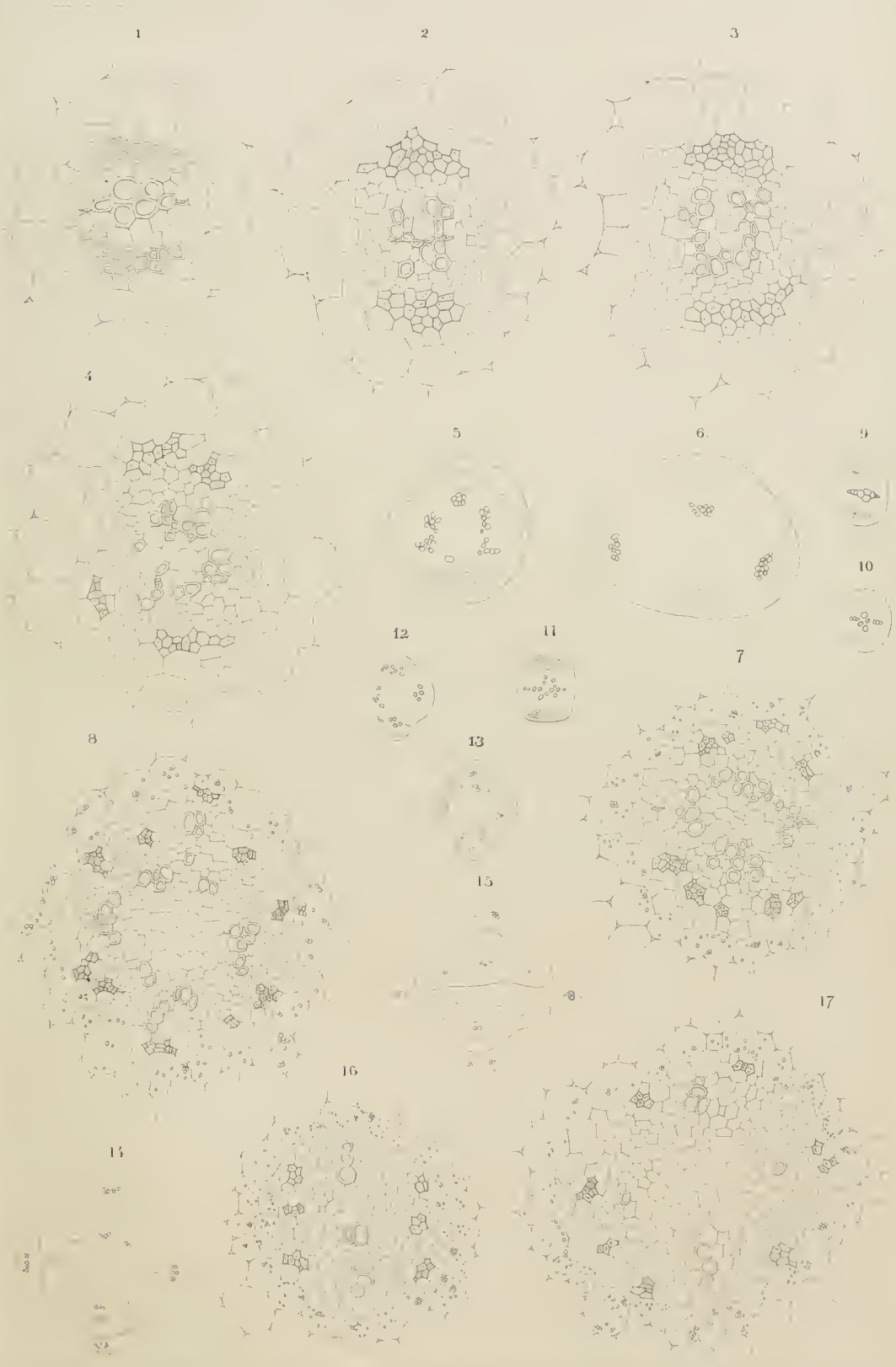

1
2
3
4
5
6
9
10
12
11
7
8
13
15
17
16
14

Fig. 1.

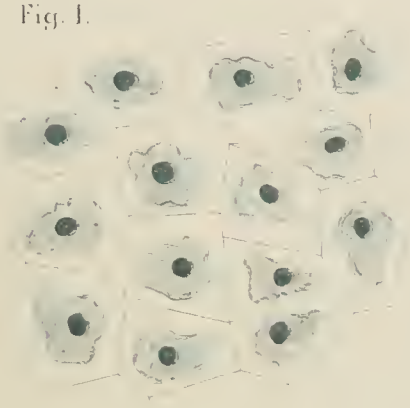


Fig. 2.

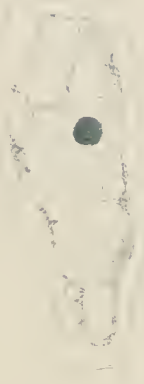


Fig. 3.

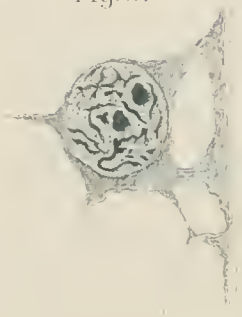


Fig. 4

Fig. 5.

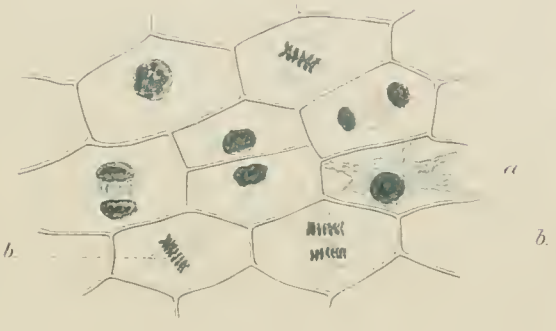


Fig. 6.

Fig. 8.

Fig. 7.

Fig. 9.

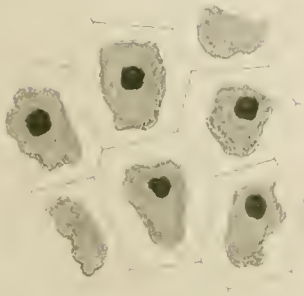


Fig. 10

Fig. 11.

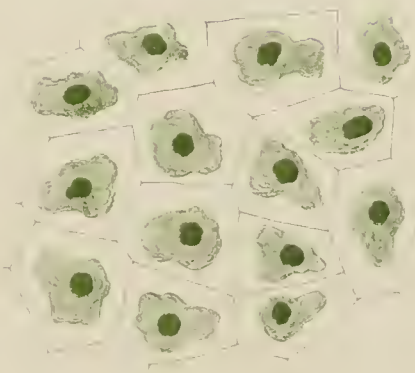


Fig. 1.

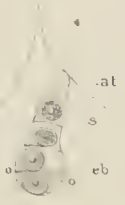


Fig. 2.

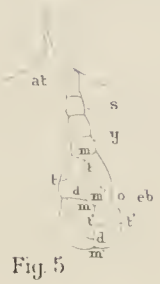


Fig. 5

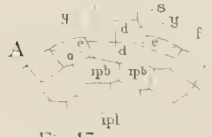


Fig 13.

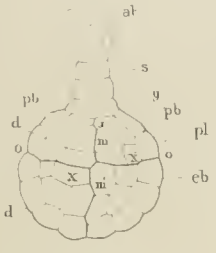


Fig. 8.

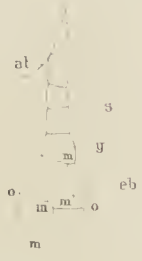


Fig. 6.

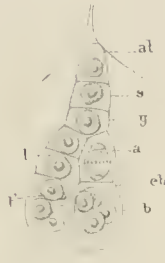
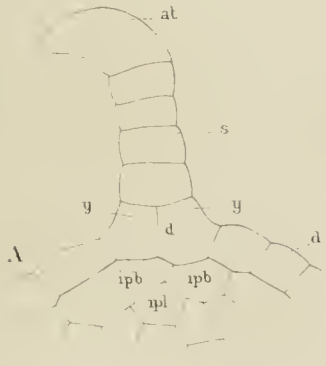


Fig 4

Fig 3



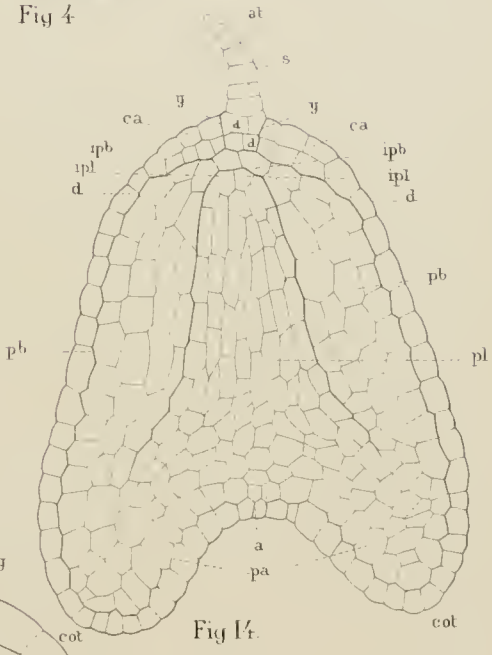


Fig 14.

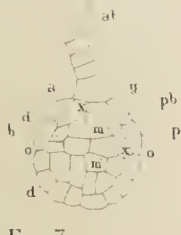


Fig. 7.

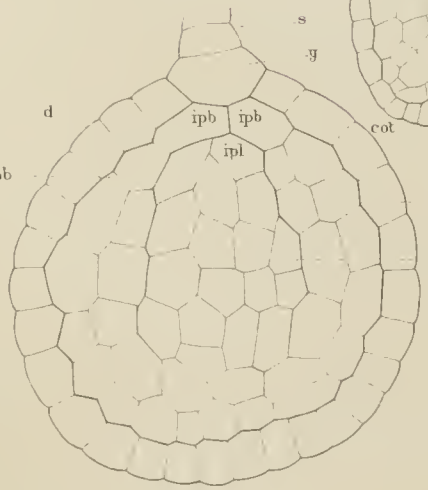


Fig 10

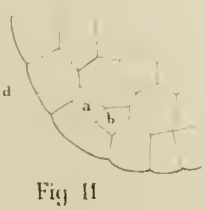


Fig 11

Fig 9.

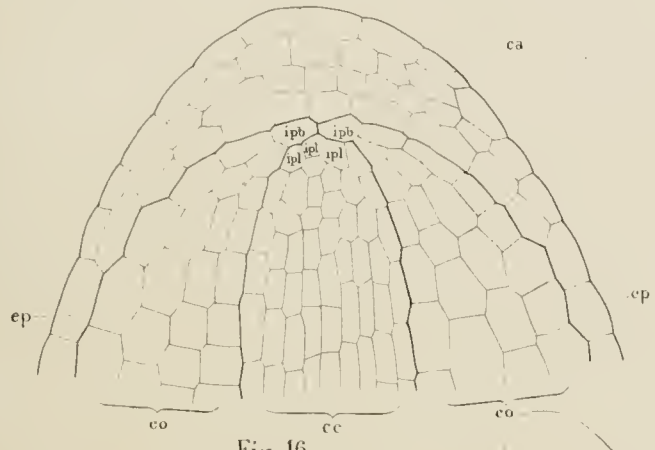


Fig. 16

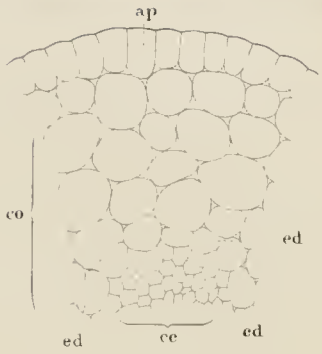


Fig. 17

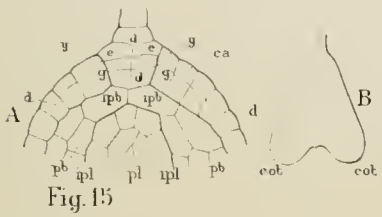


Fig. 15

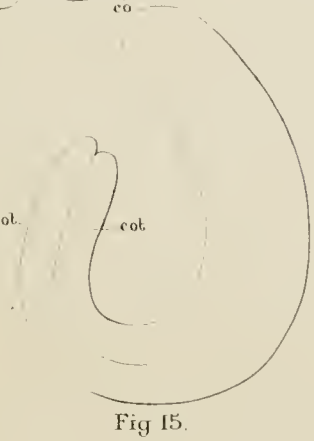


Fig 15.

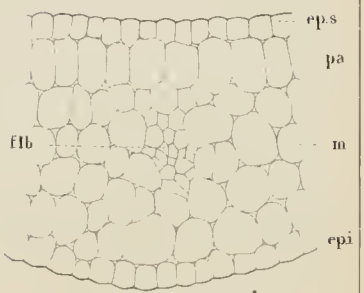


Fig. 18.

Fig. 3.

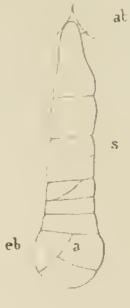


Fig. 4.

Fig 2.

Fig. 6.

Fig. 1.

Fig. 5.

Fig 8

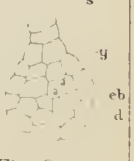


Fig. 9.

Fig. 7.

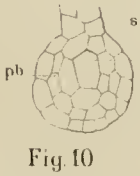


Fig. 10

Fig 13

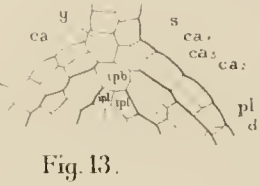


Fig. 13.

Fig. 11.

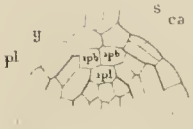
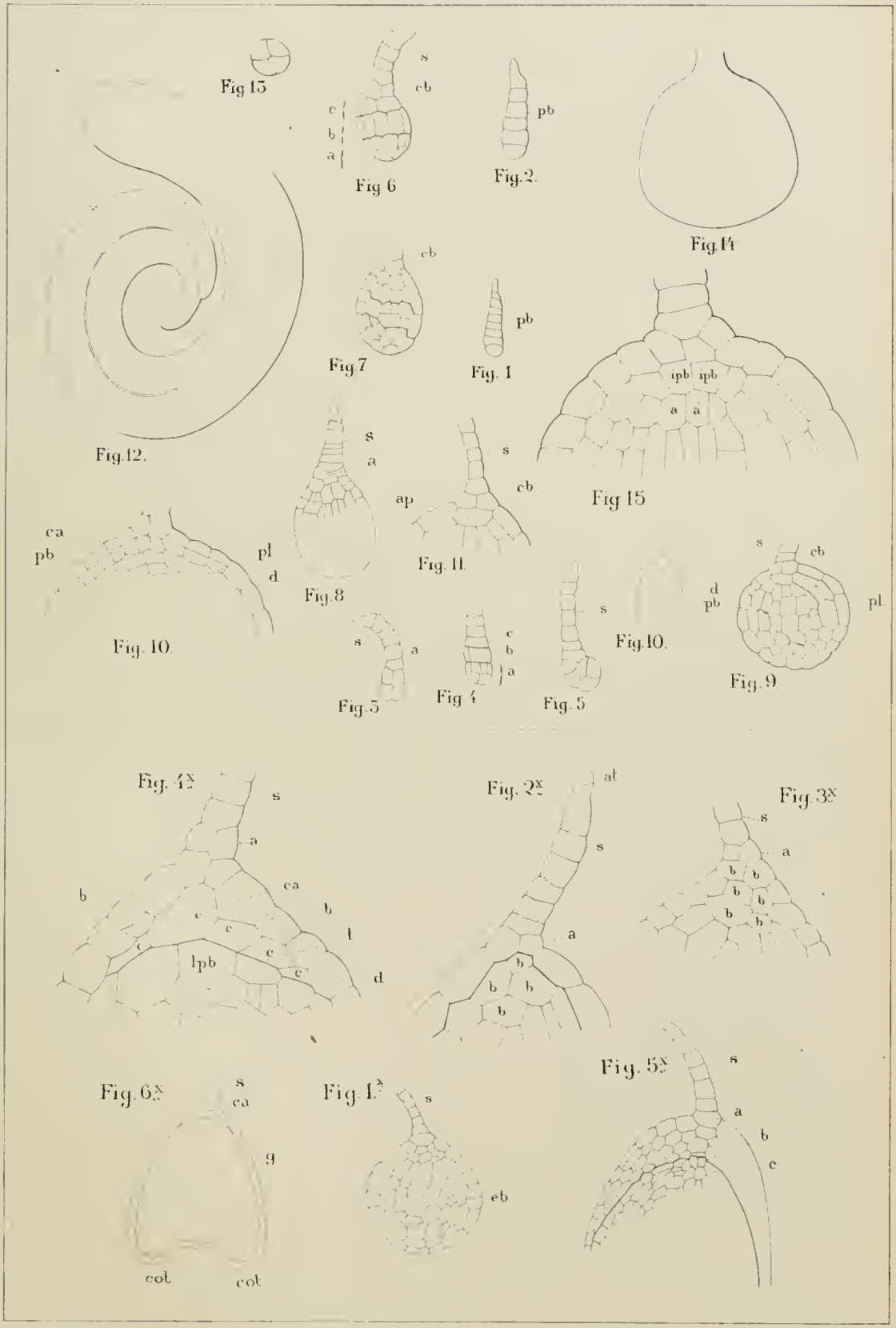
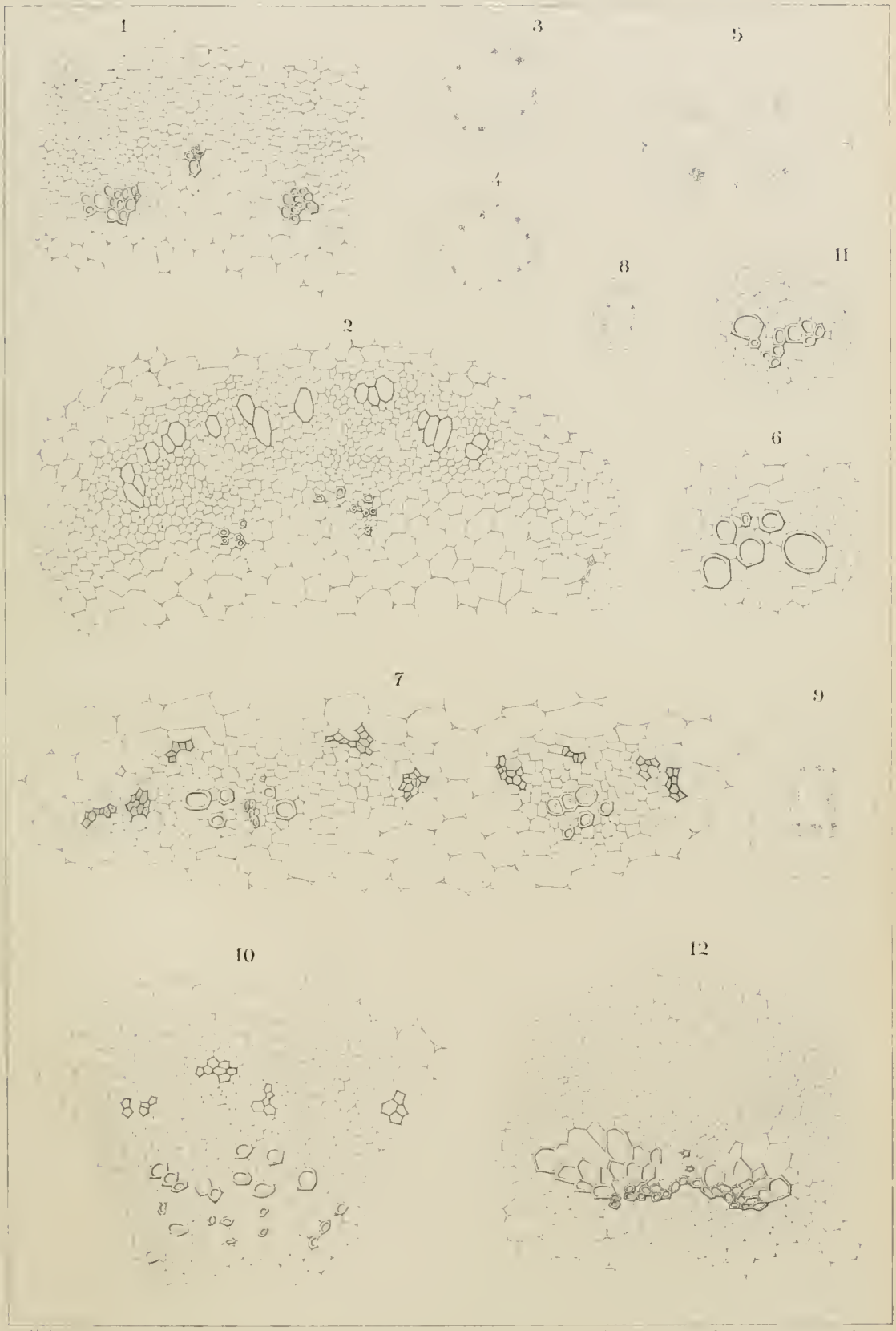


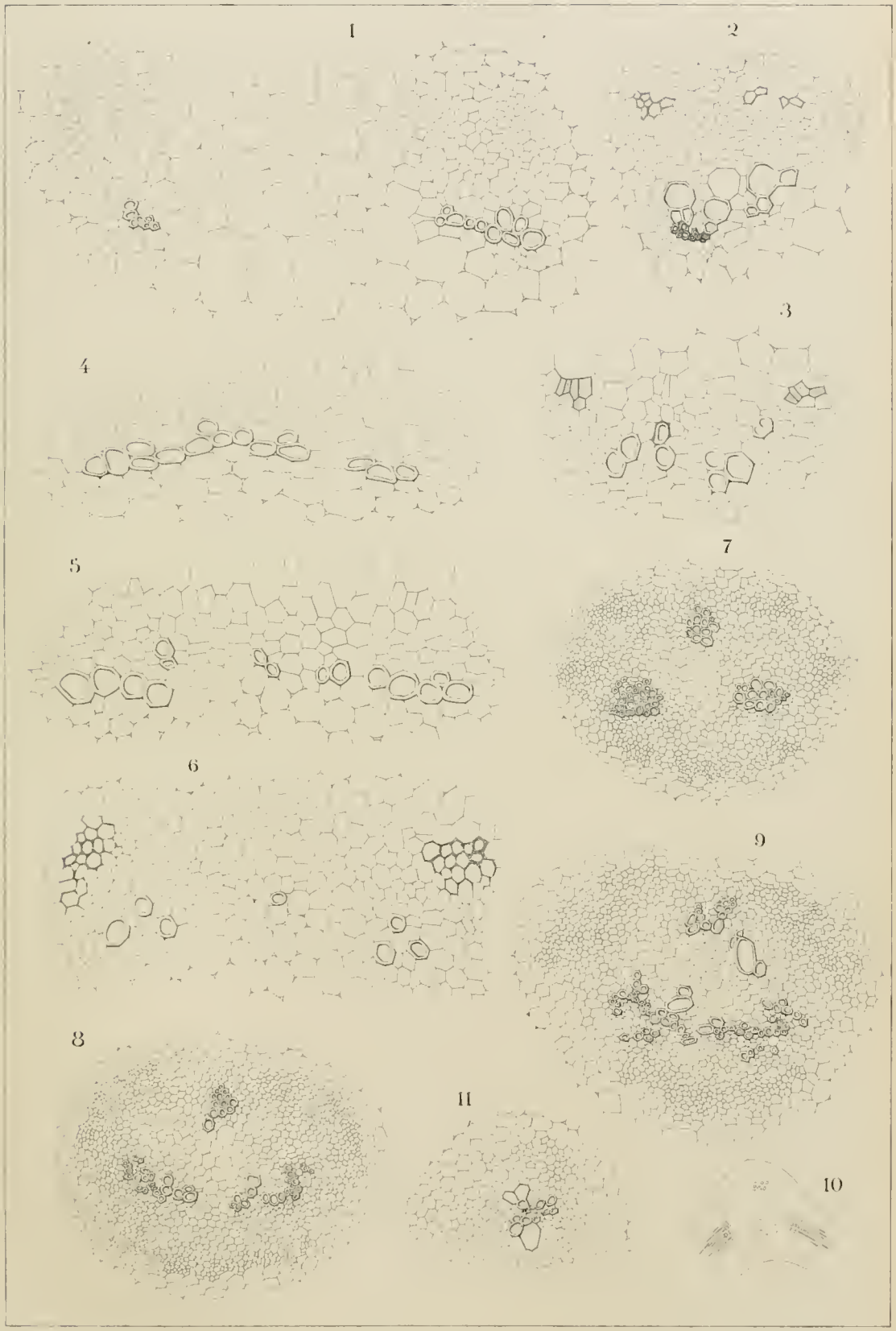
Fig 12



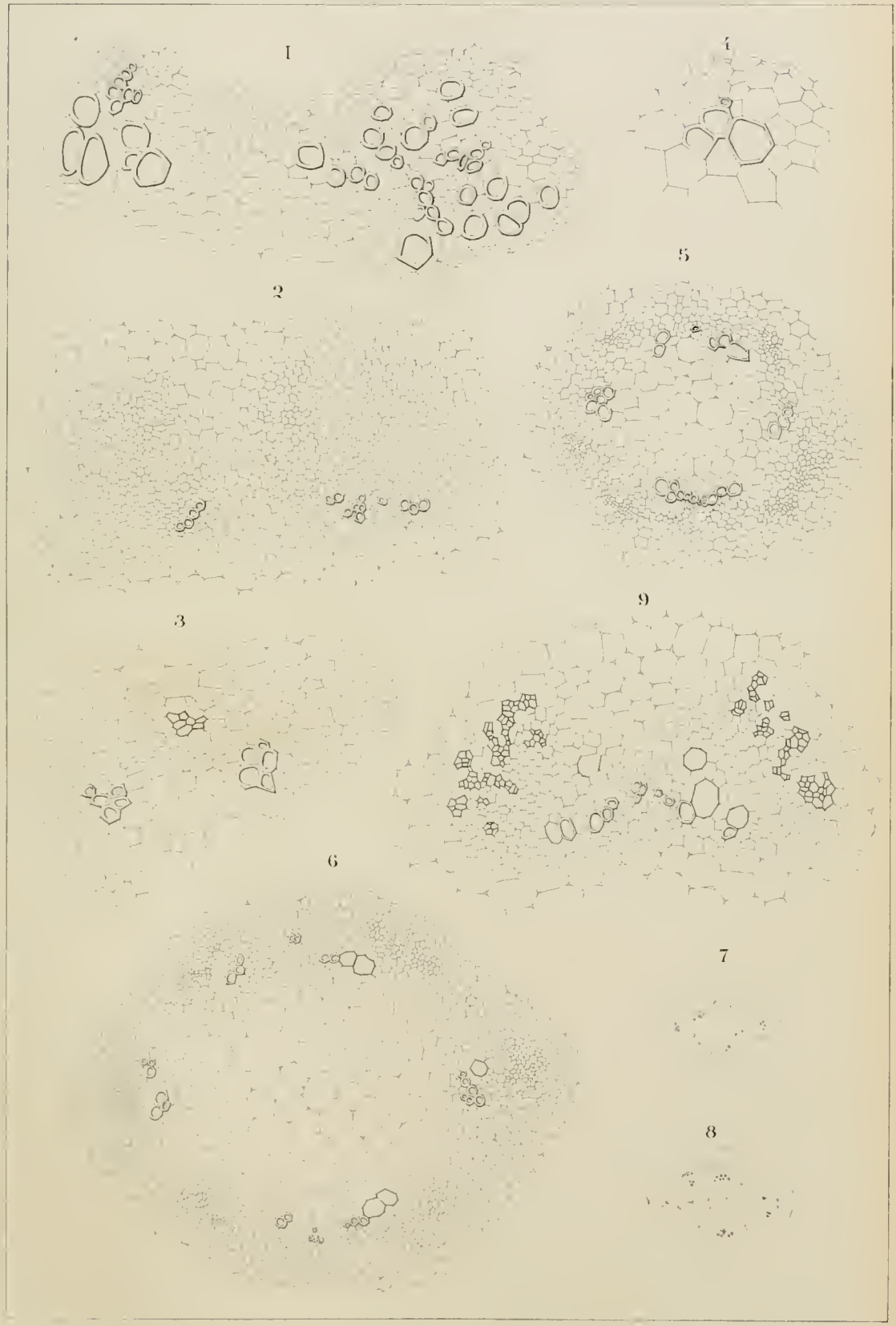
L'Autore delineò Lit. E. Bruni-Pavia F. Tognini Embriogenia Solanaceae



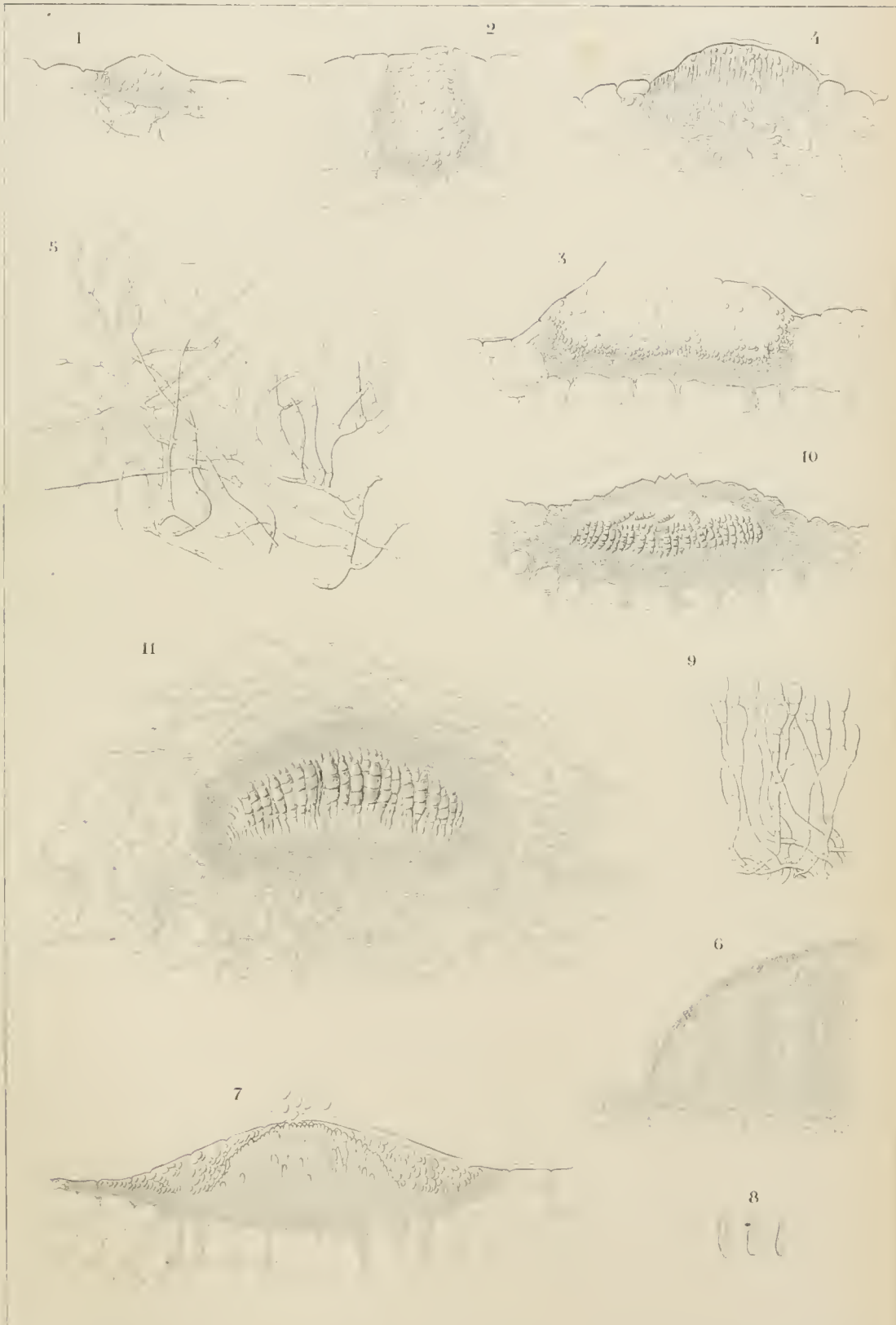
L' Autore delineò Lit. E. Bruni. Pavia L. Montemartini-Passaggio radice fusto

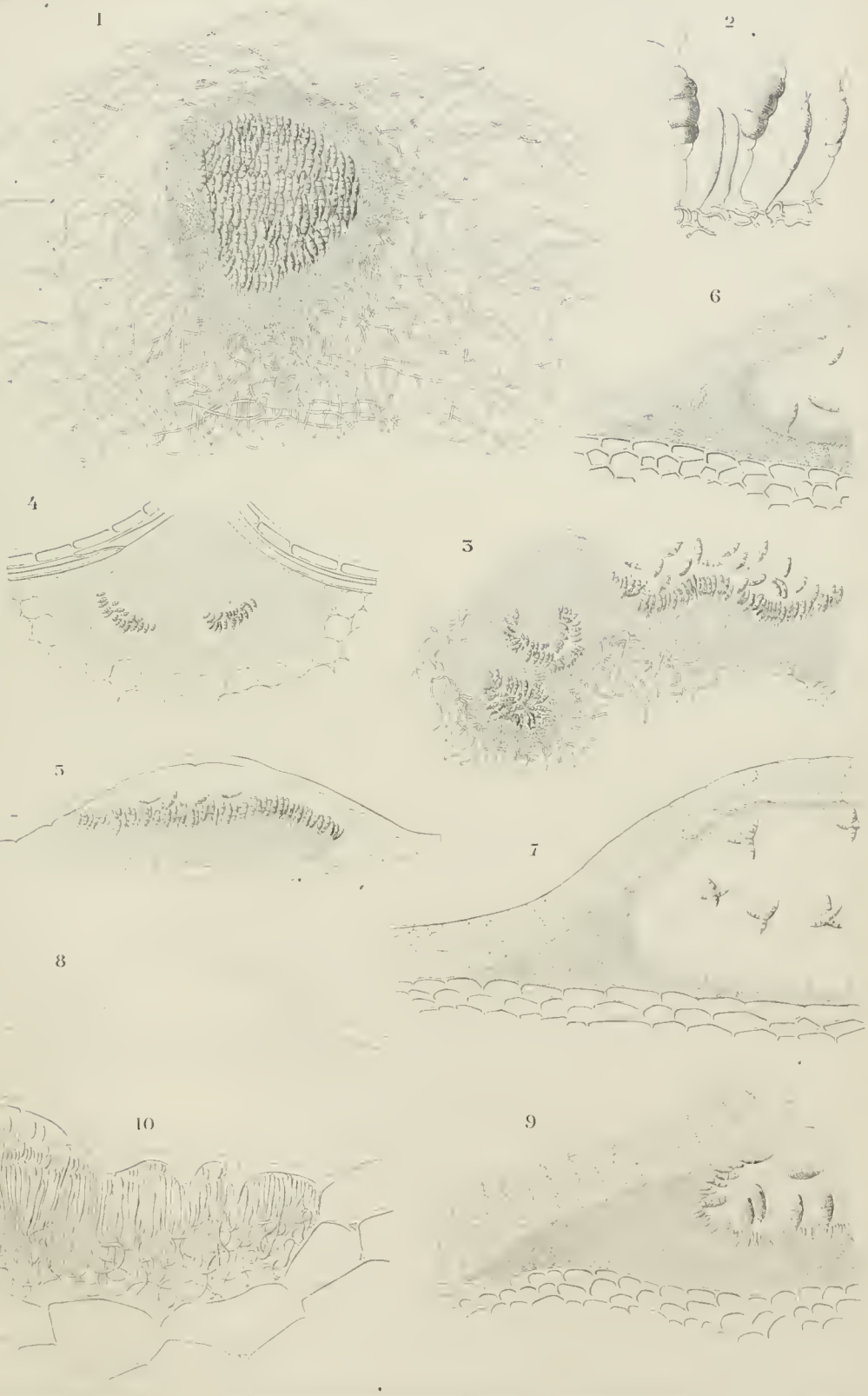

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

L' Autore delineó Lit E Bruni. Pavia L Montemartini-Passaggio radice fusto



L. Autore delineò Lit. E. Bruni. Pavia L. Montemartini-Passaggio radice fusto


1
2
4
5
3
10
11
9
6
7
8


1
2
6
4
3
5
7
8
10
9

IV Contribuzione allo studio della organogenia comparata degli stomi — con 3 tav. litografate (Tognini) . . . . . Pag. 1
V Contributo alla ficologia insubrica (Montemartini) . . . . . „ 43
VI Contributo alla morfologia ed allo sviluppo degli idioblasti delle camelliee — con 2 tav. litografate (Cavara) . . . . . „ 61
VII Intorno alla anatomia e fisiologia del tessuto assimilatore delle piante — con una tav. litografata (Montemartini) . . . . . „ 89
VIII Briologia insubrica, prima contribuzione. Muschi della provincia di Brescia. (Farneti) . . . . . „ 129
IX La infezione peronosporica nell'anno 1895. — Relazione a S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio (Briosi). . . „ 145
X Esperienze per combattere la peronospora della vite coll'acetato di rame eseguite nel 1895. — Relazione a S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio (Briosi) . . . . . „ 149
XI Intorno alla anatomia della canapa (*Cannabis Sativa L.*) — Parte seconda. Organi vegetativi — con 26 tav. litografate. (Briosi e Tognini). . . . . „ 155

Serie II. Volume V.

I. Cenno su Carlo Vittadini (Briosi). . . . . Pag. III
II. Rassegne e rapporti (Briosi) . . . . . „ IX-XXVI
III. Seconda contribuzione alla Micologia Toscana; con 1 tav. lit. (Tognini) „ 1
IV. Di una Ciperacea nuova per la Flora europea (*Cyperus aristatus* Rottb. var. *Böckeleri* Cav.); con 1 tav. litografata (Cavara). . „ 23
V. Contribuzione alla Micologia ligustica; con 1 tav. litogr. (Pollacci) „ 29
VI. Ricerche di Briologia paleontologica nelle torbe del sottosuolo Pavese appartenenti al periodo glaciale; con 1 tav. litogr. (Farneti) . „ 47
VII. Contributo allo studio dell'anatomia del frutto e del seme delle Opunzie; con 1 tav. litogr. (Montemartini) . . . . . „ 59
VIII. Un nuovo micromicete della vite (*Aureobasidium vitis* Viala et Boyer var. *album*); con 1 tav. litogr. (Montemartini) . . . . . „ 69
IX. Ricerche intorno all'accrescimento delle piante (Montemartini) . . „ 75
X. Esperienze per combattere la peronospora della vite coll'acetato di rame eseguite nell'anno 1896 (Briosi) . . . . . „ 145
XI. Rassegna Crittogamica pei mesi Aprile, Maggio e Giugno 1896 (Briosi) „ 159
XII. Rassegna Crittogamica pei mesi di Luglio a Novembre 1896 (Briosi) „ 173
XIII. Appunti di Patologia vegetale. (Funghi nuovi, parassiti di piante coltivate); con 1 tav. litogr. (Pollacci) . . . . . „ 191
XIV. Intorno ad alcune strutture nucleari; con tavole VIII-IX (Cavara) „ 199
XV. Cloroficee di Valtellina. Secondo contributo alla ficologia insubrica (Montemartini) . . . . . „ 249
XVI. Studi sul The. Ricerche intorno allo sviluppo del frutto della *Thea Chinensis* Sims. coltivata nel R. Orto Botanico di Pavia; con tavole X a XV (Cavara) . . . . . „ 265
XVII. Rassegna Crittogamica pei mesi Aprile, Maggio e Giugno 1897 (Briosi) „ 327
XVIII. Rassegna Crittogamica pei mesi di Luglio a Novembre 1897 (Briosi) „ 341

ARCHIVIO DEL LABORATORIO DI BOTANICA CRITTOGAMICA DI PAVIA

con molte tavole.

Volume I.

Notizie generali — Sui microfiti della ruggine del grano. — Sullo *Sporotrichum maydis*. — Sul *Protomyces violaceus* Ces. — Sulla propagazione artificiale dei corpuscoli del Cornalia. — Di una cameretta umida per la coltivazione dei micromiceti. — Sulla scoperta di un discomicete trovato nel cerume dell'orecchio umano. — Intorno ad alcuni grani di *Zea mays* anneriti — Studi sul parassita delle olive. — Sulla causa dell'allettamento del frumento. — Relazione sui parassiti delle foglie e dei rami di gelso. — Relazione sulla natura del male d'alcune spighe di frumento. — Due relazioni, l'una sulla malattia dei capperi detta il *bianco*, l'altra su quella dei vitigni. — Notizie bibliografiche sul *Cystopus capparidis*. — Sulla causa dell'alterazione di un grappolo d'uva. — Esperienze ed osservazioni sulla rugiada. — Osservazioni sui corpuscoli dei bachi da seta. — Sul *carolo* o *brusone* del riso. — Bibliografia del brusone — Ricerche microscopiche sul sangue carbonchioso dei bovini. — Di alcuni uccelli raccolti nel territorio pavese. — Sull'*Uredo betae* Pers.

Volume II e III.

Notizie generali. — Sulle principali malattie degli agrumi. — Nuove ricerche sul *brusone* del riso. — Sulla *Erysiphe graminis* e sulla *Septoria Tritici*. — Sulla

Segue elenco in seconda pagina.

ATTI DELL'ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

Seguito dell'*Archivio Triennale*, ecc.

Serie II. Volume I.

I. Rapporti, rassegne e lettere di maggiore importanza (Briosi). . Pag. I-LXXVI
II. Esperienze per combattere la peronospora della vite, eseguite nell'anno 1885. Relazione a S. E. il Sig. Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio (Briosi) . . . . . „ 1
III. Intorno ad una malattia dei grappoli dell'uva (Baccarini) . . . . „ 181
IV. Esperienze per combattere la peronospora della vite, eseguite nell'anno 1886 (Seconda serie). Relazione a S. E. il Sig. Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio (Briosi) . . . . . „ 189
V. Sulla vera causa della malattia dei grappoli dell'uva, ecc. (Cavara) „ 247
VI. Esperienze per combattere la peronospora della vite, eseguite nell'anno 1887 (Terza serie). Relazione a S. E. il Sig. Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio (Briosi) . . . . . „ 251
VII. Rassegna delle principali malattie sviluppatesi sulle piante culturali nell'anno 1887 delle quali si è occupato il Laborat. Crittog. (Briosi) „ 289
VIII. Intorno al disseccamento dei grappoli della vite. *Peronospora viticola*, *Coniothyrium Diplodiella* e nuovi ampelomiceti italici (Cavara) „ 293
IX. Muschi della provincia di Pavia. Seconda centuria (Farneti) . . . „ 325
X. Sul fungo che è causa del *Bitter-Rot* degli americani (Cavara) . . „ 359
XI. Intorno alle sostanze min. nelle foglie delle piante sempreverdi (Briosi) „ 363
XII. Appunti di patologia vegetale. Alcuni funghi parassiti di piante coltivate (Cavara) . . . . . „ 425
XIII. Esperienze per combattere la peronospora della vite, eseguite nell'anno 1888 (Quarta serie). Relazione a S. E. il Sig. Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio (Briosi). . . . . „ 437

Serie II. Volume II.

I. Cenno sopra Santo Garovaglio (Briosi). . . . . Pag. III
II. Rapporti, rassegne e lettere di maggiore importanza (Briosi). . . „ IX-XCII
III. Contributo allo studio dell'anatomia comparata delle Cannabinee (Briosi e Toguini) . . . . . „ 1
IV. Su la composizione chimica e la struttura anatomica del frutto del Pomodoro, *Lycopersicum esculentum* Mill. (Briosi e Gigli). . . „ 5
V. Per difendersi dalla Peronospora della vite (Briosi) . . . . . „ 29
VI. Ancora sul come difendersi dalla Peronospora (Briosi) . . . . . „ 37
VII. Alcune erborizzazioni nella valle di Gressoney (Briosi) . . . . . „ 41
VIII. Intorno alla anatomia delle foglie dell'*Eucalyptus globulus* Labil., con 23 tavole litogr. (Briosi) . . . . . „ 57
IX. Sopra il percorso dei fasci libro-legnosi primari negli organi vegetativi del Lino (*Linum usitatissimum* L.); con 3 tav. litogr. (Tognini) „ 153
X. Muschi della prov. di Pavia. Terza centuria; con 1 tav. litogr. (Farneti) „ 175
XI. Contribuzione alla Micologia Lombarda; con 2 tav. litogr. (Cavara) „ 207

Serie II. Volume III.

I. Cenno sopra Guglielmo Gasparrini. (Briosi) . . . . . Pag. III
II. Rapporti, rassegne e lettere di maggiore importanza (Briosi) . . „ VII-XLIV
III. Ricerche di morfologia ed anatomia sul fiore femminile e sul frutto del Castagno (*Castanea vesca* Gaertn.) (Tognini). . . . . „ 1
IV. Una malattia dei limoni (*Trichoseptoria Alpei* Cav.) (Cavara) . . „ 37
V. Contribuzione alla micologia toscana (Tognini). . . . . „ 45
VI. Muschi della provincia di Pavia (Quarta centuria) (Farneti) . . . „ 63
VII. Sull'influenza di atmosfere ricche di biossido di carbonio sopra lo sviluppo e la struttura delle foglie (Montemartini) . . . . . „ 83
VIII. Intorno alla anatomia della canapa (*Cannabis Sativa L.*) (Briosi e Tognini) — Parte prima, Organi sessuali — con 19 tav. litogr. „ 91
IX. Intorno alla morfologia e biologia di una nuova specie di " Hymenogaster „ (Cavara) . . . . . „ 211
X. Epaticologia insubrica (Farneti) . . . . . „ 231
XI. Ulteriore contribuzione alla micologia lombarda (Cavara) . . . . „ 313

Serie II. Volume IV.

I Rassegne Crittogamiche (Briosi) . . . . . Pag. V
II Relazione sulle sperienze con acetato di rame contro la peronospora (Briosi) . . . . . „ XXIV
III Relazione sulle sperienze per combattere il Brusone del riso (*Oryza Sativa* L.) (Briosi, Alpe, Menozzi) . . . . . „ XLIV

Segue elenco in terza pagina.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00258 9172