

NUOVO
GIORNALE BOTANICO
ITALIANO



FIRENZE, STAB. TIP. LIT. ED ELETTRO-GALV. DI G. PELLAS,
10, *Via Iacopo da Diacceto*, 10.

NUOVO
GIORNALE BOTANICO
ITALIANO

DIRETTO
DA
TEODORO CARUEL.

VOLUME OTTAVO.



PISA,
1876.



1870

GIORNALE BOTANICO

ITALIANO

1870

TEODORO CARLINI

1870

1870

NUOVO GIORNALE BOTANICO ITALIANO



FASCICOLO I. — GENNAIO 1876.

SOPRA UNA NUOVA SPECIE DEL GENERE *MEDICAGO*, DESCRITTA DA G. ARCANGELI.

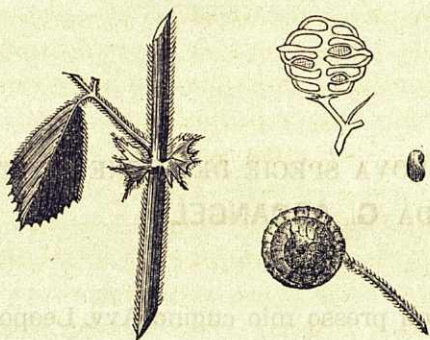
Nel trovarmi presso mio cugino Avv. Leopoldo Arcangeli nella sua villa vicino a Settignano, mi si offerse un'occasione per aggiungere qualcosa alla flora dei dintorni di Firenze. Nel podere infatti che è annesso a quella villa ed in alcuni altri terreni attigui, potei raccogliere in uno spazio relativamente assai ristretto un buon numero di specie del genere *Medicago*, alcune delle quali nuove per la flora dei dintorni di Firenze, quali la *M. turbinata* Willd., la *M. ciliaris* Willd., la *M. marginata* Willd., ed oltre a queste una che è da ritenersi come per anche non conosciuta nè descritta. Siccome pertanto le accurate indagini istituite mi rendono persuaso che realmente si tratti di una forma nuova, mi affretto a darne la diagnosi, accompagnata da una descrizione, che ho procurato di rilevare nel miglior modo possibile dallo studio del maggior numero di esemplari che ho potuto raccogliere.

MEDICAGO BONAROTIANA (n. sp.)

Pubescens, foliis lateralibus obovatis, terminali rhomboidali, omnibus superne serrulatis, stipulis ovato-lanceolatis, irregulariter et acute dentatis, pedunculis 1-bifloris folium subaequantibus, leguminibus nigris globosolenticularibus inermibus, anfractibus papyraceis subsenis,



inferioribus inferne superioribus superne convexis, medio sæpe planiusculo porrecto, margine valde incurvo tantum contiguis, omnibus transverse reticulato-venosis, venis margine crassioribus, seminibus reniformibus lævibus. —
 In agris et ad aggeres in prædio vulgo dicto *Podere del Fattojo*, nec non circa rurem illustris Bonarrotiæ stirpis prope Septinianum, duo millia pasuum circiter a Florentia, majo mense inveni.



Erba annua con radice spesso alquanto legnosa, dalla quale sorgono diversi fusti angolosi e ramosi, forniti di foglie trifoliate a foglioline laterali ovate a rovescio, brevemente picciolate, e fogliolina terminale romboidale, tutte seghettate nella loro parte superiore e terminate in una piccola punta. Le stipole sono ovato-lanceolate, assai irregolarmente ed acutamente dentate. I fiori sono piccoli, sostenuti in numero di uno a due nella estremità di un peduncolo sottile, terminato da una piccola punta, un poco più corto della foglia, ma che si allunga un poco dopo la fioritura. Il calice è pubescente, a lembo con 5 denti lanceolati acuti, slargati alla base e lunghi quanto il tubo. Il vessillo è orbicolare con margini involuti, circa $\frac{1}{3}$ più lungo della carena. Le ali sono spatolate, concave, ottuse, $\frac{1}{5}$ più corte della carena, alla quale sono applicate e connesse. La carena è bislunga ottusa. I frutti sono generalmente uno o due, situati presso l'estremità di ciascun peduncolo che è circa il doppio della foglia in lunghezza. Allorchè sono giunti a perfetta maturazione essi sono neri, del diametro di circa 0^m, 01, hanno forma globoso-lenticolare, a spira destrorsa composta di circa 6 giri laminari della consistenza della pergamena, applicati gli uni

sugli altri, dei quali gl'inferiori convessi nella faccia inferiore e superiormente concavi, e i superiori convessi nella faccia superiore e concavi nella inferiore, con convessità assai più pronunziata presso il margine, in modo che si toccano solo per questo ed interpongono fra di loro un ampio spazio vuoto. Il diametro di questi giri va gradatamente decrescendo a partire dalla parte media del frutto, ove se ne osserva spesso uno con margine in parte pianeggiante o variamente inflesso, che sporge più degli altri come in anello equatoriale, in conseguenza dell'invertirsi la convessità e concavità dei giri nella regione media del frutto: sulla superficie loro si vedono delle venature sporgenti in reticolato assai fitto, le quali si riducono nel margine più pronunziate e con direzione radiale. I semi sono reniformi, forniti di un' intaccatura allo ombilico, con superficie liscia ma opaca e di color giallo paglia; essi sono separati da setti molto sottili, e la loro radichetta è più corta di metà della lunghezza dei cotiledoni. Tutta la pianta è pubescente per peli semplici e peli glandolosi.

Questa pianta vegetava in quantità assai cospicua in alcuni campifra i grani ed in un balzo erboso insieme ad alcune altre del medesimo genere, cioè la *M. scutellata* All., *M. ciliaris* Willd., *M. denticulata* Willd., *M. orbicularis* All., *M. marginata* Willd., *M. turbinata* Willd. Essa appartiene alla sezione *Spirocarpos* Ser., ed alla sezione *Scutellatæ* di Urban. Abbenchè essa si accosti per alcuni suoi caratteri ad alcune delle specie conosciute e principalmente alle *M. Biancae* Tod., *M. marginata* Willd., *M. orbicularis* All., *M. ambigua* Jord., *M. elegans* Jacq., *M. scutellata* All., e *M. turbinata* Willd., non vi ha dubbio che essa sia nettamente distinta da tutte le congeneri. Essa differisce manifestamente dalla *M. Biancae*, cui somiglia più che alle altre tutte pei caratteri del frutto, per l'essere i giri superiori ed inferiori di questo convessi in due opposte direzioni, perchè i suoi frutti sono più piccoli di quelli della *M. Biancae*, di forma globosa e non lenticolare, ed i semi reniformi anzichè triangolari come in quella si riscontrano; differisce pure dalle *M. orbicularis* e *marginata* per la forma e la peluria delle sue foglioline, per la forma globosa del suo frutto, per la molto maggiore convessità degli anfratti e per la forma dei semi; si distingue dalla *M. ambigua* Jord., per gli stessi caratteri, essendochè questa specie stando al giudizio di autori competentissimi, e per quanto ho potuto rilevare dallo

esame di esemplari autentici, altro non è che una semplice varietà della *M. orbicularis*; non può confondersi con la *M. scutellata*, imperocchè questa ha i suoi frutti a giri sempre convessi nella medesima faccia, superiormente ombilicati, e con venature oblique, il che non si verifica nella nostra specie; finalmente essa è ben distinta dalla *M. elegans* e dalla *M. turbinata*, poichè la prima ne differisce pei suoi frutti a giri piangianti ed in minor numero, nonchè per la forma dei semi e delle foglie, e la seconda, se con essa concorda pei caratteri delle foglie, ne differisce del tutto pei caratteri del frutto. Ritengo pure molto improbabile che questa nuova forma possa esser provenuta da fecondazione incrociata fra le specie concomitanti, poichè nel gran numero di esemplari che mi fu fatta abilità di esaminare, neppure un solo ne ho potuto trovare, che presentasse qualche carattere intermedio fra essa forma e le altre specie che le vegetavano dappresso.

Nel ricercare qual nome convenisse assegnare a questa nuova specie, considerando che essa è stata scoperta in località molto prossime alla villa dell'illustre Michelangelo Buonarroti, in questo stesso anno in cui ricorrono le feste del suo quarto centenario che fra breve saranno celebrate, mi è sembrato il miglior partito il dedicarla a quell'uomo illustre, aggiungendo pur questa alle onorificenze che meritamente gli vengono tributate.

A dì 1 Settembre 1875.

Il Sig. Sommier che in un viaggio ultimamente fatto all'estero si è gentilmente assunto l'incarico di ricercare se questa forma fosse già conosciuta, mi ha comunicato come ha trovato nel erbario del *Jardin des plantes* a Parigi un esemplare che ad essa quasi perfettamente corrisponde differendone solo per avere i frutti un poco più grandi e più schiacciati, fornito del seguente cartellino:

M. scutellata All.

Dans les blés

Saida (Syrie)

19 Mai 1853.

A dì 11 Dicembre 1875.

DESCRIZIONE ISTOLOGICA DEL FUSTO DELLA *PERIPLUCA GRÆCA*, FATTA DA A. MORI.

La *Peripluca græca*, pianta coltivata nei giardini per ornamento, cresce spontanea presso Pisa in tutto il tratto di macchia compreso fra Livorno e Viareggio, assumendo considerevole lunghezza mediante i suoi rami, che in generale sottili e lunghissimi rampicano sopra gli alberi, ricoprendoli talvolta quasi intieramente. Essendo questa una delle poche liane che crescono spontanee presso noi, credo possa essere di qualche interesse la descrizione istologica del suo fusto, che si potrà quindi paragonare a quello delle liane tropicali così singolari descritte dagli autori.

Quando ci facciamo ad osservare un ramo sviluppato da pochi giorni ritroviamo in esso gli strati che siamo soliti trovare nei fusti esogeni, la corteccia cioè, il cambio, la zona legnosa in via di formazione, l'astuccio midollare, ed il midollo, come si osserva nella figura 1 (Tav. I) rappresentante sotto un forte ingrandimento un rametto giovanissimo. In essa vediamo l'epidermide *a* formata da uno strato di cellule tondeggianti, con parete assai grossa, ed immediatamente al disotto di questa un tessuto formato di cellule allungate ripiene di clorofilla. Entro questo tessuto troviamo dei fasci di cellule fusiformi (fig. 1 e 6) strettamente connesse le une alle altre, con parete molto grossa, ed affatto sprovviste di clorofilla; tali fasci sono in gran numero e separati gli uni dagli altri dal detto tessuto sotto-epidermico, cioè da parenchima formato da cellule munite di clorofilla. Questi fasci nella prima età del ramo si trovano molto prossimi alla zona del cambio; ed al termine della vegetazione del primo anno, essendo essa zona di cambio molto ridotta, i fasci in parola si trovano quasi in immediato contatto con il cilindro legnoso, sempre mantenendosi separati gli uni dagli altri per mezzo del tessuto parenchimoso. In progresso di tempo, per i nuovi strati di corteccia che di anno in anno vanno formandosi, essi fasci vengono spinti in fuori insieme con lo strato di corteccia che si è formato nel primo anno.

Entro il tessuto della corteccia, e nei rami giovanissimi anche frammisti al tessuto del midollo, trovansi molti latti-



ciferi contenenti un latticcio molto denso bianco assai abbondante. Tali latticiferi, conformemente a quello che si osserva nelle altre Asclepiadacee, sono unicellulari; talvolta si presentano ramosi come ad esempio quello rappresentato dalla fig. 6, ma più ordinariamente siffatte ramificazioni mancano affatto. Osservati sotto forti ingrandimenti vi si osserva una parete piuttosto grossa che presenta una notevole estensibilità, la quale si rende anche più manifesta quando il tessuto della corteccia si sia alquanto disgregato mediante l'ebollizione in una soluzione diluita di potassa caustica, operazione che facilita moltissimo la separazione dei latticiferi dal tessuto che li circonda.

Al disotto della corteccia e del cambio troviamo il cilindro legnoso. Osservato in fusto vecchio, facilmente vi si distinguono le diverse zone che lo compongono, per l'interposizione fra una zona e l'altra di vasi molto grossi e distinguibili facilmente anche ad occhio nudo, come può vedersi nella figura 4 rappresentante un fusto di otto anni, e come anche più dettagliatamente puossi osservare nella fig. 5 rappresentante il medesimo ramo ingrandito cinque volte, e nella fig. 3 rappresentante un ramoscello nel corso del secondo anno di vegetazione, nel quale si osservano in *a* dei grossi vasi che segnano il punto di separazione esistente fra il primo strato già formato ed il secondo in via di formazione. Il legno è formato da cellule fusiformi areolate frammiste a numerosi vasi pure areolati.

Internamente al cilindro legnoso trovasi l'astuccio midollare, nel quale si osserva la presenza dei vasi spirali frammisti a cellule allungate simili a quelle del legno. In ultimo il midollo assai sviluppato nel primo anno di vegetazione, presenta quando è giovane, come sopra è avvertito, dei latticiferi simili a quelli della corteccia.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

- FIG. 1. Sezione di un ramo giovanissimo mostrante in *a* l'epidermide, in *b* dei fasci di cellule fusiformi, in *c* la zona legnosa in via di formazione.
- » 2. Sezione di un ramo al termine della vegetazione di un anno.
 - » 3. Sezione di un ramo fatta nel corso della vegetazione del secondo anno.
 - » 4. Ramo di 8 anni.
 - » 5. Sezione ingrandita del medesimo ramo.
 - » 6. Vasi latticiferi.

CONSPECTUS GENERUM PYRENOZYCETUM ITALICORUM,
SYSTEMATE CARPOLOGICO DISPOSITURUM, AUCTORE
P. A. SACCARDO.

Fam. 1. **Perisporiaceæ** *Fr.*

SECT. 1. **HYALOSPORÆ** *Sacc.*

† *Perithecia* tenui-membranacea. Asci subglobosi.

* *Perithecia* appendiculata. Conidia *Oidi*.

A. *Perithecia* monoasca.

PODOSPHERA *Kze.* — *SPHÆROTHECA* *Lév.*

B. *Perithecia* polyasca.

PHYLLACTINIA *Lév.* — *UNCINULA* *Lév.* — *MICROSPHERA* *Lév.* — *ERY-
SIPHE* *Hedw.*

* *Perithecia* exappendiculata. Conidia *Aspergilli*.

EUROTIIUM *Lk.*

†† *Perithecia* carnosu-coriacea. Asci cylindracei.

LASIOBOTRYS *Kze* et *Schmdt.*

† † † *Perithecia* subcarbonacea. Asci subglobosi.

APIOSPORIUM *Wallr., Fckl.*

SECT. 2. **PHEOSPORÆ** *Sacc.*

CHÆTOMIUM *Kze.*

SECT. 3. **DIDYMOSPORÆ** *Sacc.*

DIMEROSPORIUM *Fckl.*

SECT. 4. **PHRAGMOSPORÆ** *Sacc.*

PERISPORIUM *Fr.*

Fam. 2. **Sphæriaceæ** *Fr.* p. p.

SECT. 1. **ALLANTOSPORÆ** *Sacc.*

† † Simplicis v. cæspitosæ.

ENCHNOA *Fr.* — *CÆLOSPHÆRIA* *Sacc.* — *FRACCHILÆA* *Sacc.*

† † Compositæ, stromaticæ.

CALOSPHÆRIA *Tul.* — *CORONOPHORA* *Fckl.* — *QUATERNARIA* *Tul.* —
VALSA *Fr.* em. — *EUTYPELLA* (*Nke*) *Sacc.* — *EUTYPA* *Tul.* —

CRYPTOSPHERIA *Grev. em.* — CRYPTOVALSA *C. et DN.* — DIATRYPE *Fr. p. p.* — DIATRYPELLA *C. et DN.*

SECT. 2. PHEOSPORÆ *Sacc.*

† Simplicēs v. cæspitosæ.

* Superficiales.

1. Perithecia longe rostrata.

MELANOSPORA *Cda.* — CERATOSTOMA *Fr. em.*

2. Perithecia erostrata.

HELMINTHOSPHERIA *Fckl.* — SORDARIA *C. et DNtrs.* — ROSELLINIA *DNtrs.*

** Tectæ.

ANTHOSTOMELLA *Sacc.*

† † Stromaticæ, compositæ.

* Stroma immersum.

ANTHOSTOMA *Nke.*

* Stroma superficiale.

XYLARIA *Hill.* — PORONIA *Lk.* — USTULINA *Tul.* — HYPOXYLON *Bull.* — DALDINIA *C. et DNtrs.* — NUMMULARIA *Tul.*

SECT. 3. HYALOSPORÆ *Sacc.*

† Simplicēs v. cæspitosæ.

* Perithecia glabra.

PHOMATOSPORA *Sacc.* — GNOMONIA *C. et DNtrs.* — PLAGIOSTOMA *Fckl.* — HYOSPILA *Fr.* — LAESTADIA *Awd.*

* Perithecia pilosa v. byssiseda.

TRICHOSPHERIA *Fckl. p. p.*

† † Stromaticæ.

DIAPORTHE *Nke.*

SECT. 4. DIDYMOSPORÆ *Sacc.*

† Simplicēs.

* Sporidia hyalina v. subhyalina.

1. Perithecia glabra.

A. Perithecia dimidiata, scutiformia.

MICROTHYRIUM *Desm.*

B. Perithecia normalia, integra.

SPHAERELLA *C. et DNtrs.* — APIOSPORA *Sacc.* — LIZONIA *C. et DNtrs.* — EPICYMATIA *Fckl.*

2. Perithecia vestita.

VENTURIA *DNtrs.* — ERIOSPHAERIA *Sacc.*

** Sporidia typice colorata.

DIDYMOSPHAERIA *Fckl.* — AMPHISPHAERIA *C.* et *DNtrs.* — DELITSCHIA *Awd.*

† † Caespitosae.

GIBBERA *Fr.* p. p. — OTTHIA *Nke.*

† † † Compositae, stromaticae.

* Sporidia hyalina.

ENDOTHIA *Fr.* — MELANCONIS *Tul.* p. p. — HERCOSPORA *Fr.*

** Sporidia colorata.

VALSARIA *C.* et *DNtrs.*

SECT. 5. PHRAGMOSPORAE *Sacc.*

† Simplicae.

1. Perithecia ostiolo papillato.

* Tectae v. demum erumpentes.

A. Sporidia strato gelatinoso obvoluta.

MASSARIA *DNtrs.*

6. Sporidia strato gelatinoso destituta.

REBENTISCHIA *Karst.* — LEPTOSPHAERIA *C.* et *DNtrs.* — CLYPEOSPHAERIA *Fckl.* — BYSSOTHECIUM *Fckl.*

** Superficiales.

A. Pilosae v. byssoides.

CHAETOSPHAERIA *Tul.* — ENCHNOSPHAERIA *Fckl.* — HERPOTRICHIA *Fckl.*

B. Glabrae.

MELANOMA *Nke.* — BERTIA *DNtrs.* — TREMATOSPHAERIA *Fckl.* — MELOMASTIA *Nke.* — CARYOSPORA *DNtrs.* — HORMOSPORA *DNtrs.*

2. Perithecia ostiolo compresso, rimoso.

LOPHIOSTOMA *C.* et *DNtrs.*

† † Caespitosae.

BOTRYOSPHAERIA *Ces.* et *DNtrs.*

† † † Stromaticae.

MELOGRAMMA *Fr.* — THYRIDARIA *Sacc.* — PSEUDOVALSA *C.* et *DNtrs.* — AGLAOSPORA *DNtrs.*

SECT. 6. SCOLICOSPORAE *Sacc.*

† Simplicae.

* Tectae v. erumpentes. Perithecia submembranacea.

RHAPHIDOPHORA *Fr.* — DILOPHOSPORA *Str.* — LINOSPORA *Fckl.* — CEUTHOCARPON *Karst.*

** Superficiales. Perithecia carbonacea v. coriacea.

LASIOPHÆRIA *C. et DNtrs.* — LEPTOSPORA *Rabh.* p. p. — BOMBARDIA *Fr.*

† † Stromaticæ.

SILLIA *Karst.* — CRYPTOSPORA *Tul.*

SECT. 7. DICTYOSPORÆ *Sacc.*

A. Perithecia clavata, v. subcylindracea.

CAPNODIUM *Mtgn.*

B. Perithecia sphaeroidea.

† Simplices.

PLEOSPORA *Rabh.* — TEICHOSPORA *Fckl.*

† † Cæspitosæ.

CUCURBITARIA *Gray.*

† † † Stromaticæ, compositæ.

FENESTELLA *Tul.* — THYRIDIUM *Nke.*

Fam. 3. **Hypocreaceæ** *DNtrs.*

SECT. 1. HYALOSPORÆ *Sacc.*

ELEUTHEROMYCES *Fckl.*

SECT. 2. DIDYMOSPORÆ *Sacc.*

† Simplices v. cæspitosæ.

PASSERINULA *Sacc.* — HYPOMYCES *Tul.* — NECTRIA *Fr.*

† † Stromaticæ, compositæ.

SPHÆROSTILBE *Tul.* — HYPOCREA *Fr.*

SECT. 3. PHRAGMOSPORÆ *Sacc.*

CALONECTRIA *DNtrs.*

SECT. 4. SCOLICOSPORÆ *Sacc.*

CLAVICEPS *Tul.* — TORRUBIA *Lév.* — EPICHLÖE *Fr.*

SECT. 5. DICTYOSPORÆ *Sacc.*

THYRONECTRIA *Sacc.*

Fam. 4. **Dothideaceæ** *Nke.*

SECT. 1. HYALOSPORÆ *Sacc.*

† Stroma late coloratum.

POLYSTIGMA *Pers.*

† † Stroma nigricans.

PHYLLACHORA *Nke.* — MAZZANTIA *Mtgn.*

SECT. 2. DIDYMOSPORAE *Sacc.*EURHYACHORA *Fekl.* — DOTHIDEA *Fr.* p. p. — SCIRRHIA *Nke.*SECT. 3. PHRAGMOSPORAE *Sacc.*HOMOSTEGIA *Fekl.* — RHOPOGRAPHUS *Nke.*Fam. 5. **Hysteriaceae** *Cda.*SECT. 1. HYALOSPORAE *Sacc.*APORIA *Duby.*SECT. 2. DIDYMOSPORAE *Sacc.*AYLOGRAPHUM *Lib.* — GLONIUM *Mühl., DNtrs.*SECT. 3. PHRAGMOSPORAE *Sacc.*HYSTERIUM *Tode* p. p. — MYTILIDION *Duby.*SECT. 4. SCOLICOSPORAE *Sacc.*

† Sporidia filiformia ascum subæquantia.

ACROSPERMUM *Tode.* — LOPHIUM *Fr.* — OSTROPA *Fr.* — COLPOMA
Wallr. — LOPHODERMIIUM *Chev.*

†† Sporidia bacillaria asco multo breviora.

HYPODERMA *DC.*SECT. 5. DICTYOSPORAE *Sacc.*HYSTEROGRAPHIUM *Cda.*OSSERVAZIONI DI **FERDINANDO CAZZUOLA** SOPRA AL-
CUNI SAGGI D'ACCLIMATAZIONE DI PIANTE NELL'ORTO
BOTANICO PISANO.

Non cade alcun dubbio, che lo studio d'*acclimatazione vegetale* sia il vero mezzo per conoscere quali e quante sieno le specie delle piante che possono prosperare sotto il nostro cielo, quando uno si prenda cura di affidare alla piena terra molte di quelle specie ritenute fin qui da serra o tepidario, perchè di regioni tropicali o subtropicali.

Fu pensiero del Prof. Caruel Direttore di questo Orto botanico di Pisa di sottoporre alla prova parecchie specie di

piante esotiche, fino a qui considerate da serra e tepidario, e di averle affidate alla piena terra. Per questo arrischiato esperimento ne ha avuto un risultato più che soddisfacente, quando si consideri che queste piante hanno sopportato un inverno non dirò rigidissimo, ma di lunga durata, costante, asciutto, e che ha tenuto quasi sempre il termometro centigrado a 5 gradi sotto zero. Pisa che vanta il suo dolce clima, in vero dire, non ha avuto talvolta quella dolcezza tanto decantata, quando si consideri, che colla sua rigidità invernale giunse ad abbruciare i Fichi ed i Lauriregi, come avvenne, nell'invernata del 1871-72. Ad ogni modo, prendendo in media la temperatura di più invernate, il freddo di quest'anno può a buon diritto dirsi ordinario.

Lo studio d'acclimatazione domanda dei sacrifici, perciò consiglierai, a chi è incaricato della coltura, di affidare, o per meglio dire, avventurare (nella stagione autunnale) alla piena terra soli quei duplicati superflui che ingombrano le serre e i tepidari; studiarne in pari tempo i cambiamenti che questi provano nel corso della stagione invernale, e vederne poi il risultato nella successiva primavera.

Per raggiungere lo scopo è dunque necessario, lo ripeto, sacrificare parecchie piante, come il professore di tossicologia sacrifica parecchi animali onde arrivare al suo intento; senza di che, bisogna convenirne, non può progredire nè l'orticoltura, nè l'agricoltura, nè la scienza, nè si può giudicare a prima vista se una pianta può vivere o no in pien'aria sotto il nostro cielo.

Voglio sperare che al lettore non spiaccia trovar qui raccolto l'elenco delle piante che hanno passato l'inverno in piena terra in questo R. Orto botanico, e che per una maggiore intelligenza ho creduto bene dividere in tre categorie: la prima per le piante morte dal freddo del perduto inverno, la seconda, per quelle grandemente danneggiate, in parte distrutte fino al collo della pianta, ma che sono sopravvissute ed hanno ripululato, la terza infine per quelle restate illese, e che hanno conservata intatta la fronda, come attualmente ne fanno fede la *Akebia quinata*, la *Cleyera japonica*, la *Tetranthera japonica*, l'*Aralia trifoliata* ec. È ben vero che tutte queste specie si sono conservate assai meglio di quelle che vivono al coperto; ma non potrei già garantire la loro esistenza in quanto alla durata, per la grande variabilità delle stagioni, e delle condizioni atmo-

sferiche, alle quali, volentieri e spesso, va soggetto il nostro paese.

Ci può servire d'ammaestramento il già citato inverno 1871-72, che fece strage (per non dir man bassa) di non poche piante acclimatate in questo Giardino, fra le quali annoveravansi cinque grandiosi Podocarpi, ed un colossale Alloro di Madera, che aveva per un corso di quarant'anni sfidato la rigidità invernale del clima pisano.

Numerose sarebbero le vittime di questo Giardino nei tempi andati, colpite tutte da freddo intenso inaspettato, mi basti citare la sola *Melaleuca styphelioides* che aveva raggiunto il suo cinquantesimo anno d'età.

Per esperienza concludo, che presso di noi molte sono le piante esotiche che vi prosperano o possono prosperarvi, come gli Eucalitti, la Palma da datteri, il Carrubo, la Fabricia, il Metrosidero, il Limone, la Cedrina, il Gaggio, il Catalogno ec., ma vivono sempre in pericolo, è sola quistione di tempo, poichè, o presto o tardi sono condannate a morire di freddo.

I.

PIANTE MORTE.

<i>Adiantum formosum</i> R. Br.	<i>Elaeagnus argentea</i> Pursh.
» <i>fulvum</i> H. Gen.	<i>Elaeodendron australe</i> Vent.
» <i>tenerum</i> Sw.	<i>Entelea arborescens</i> R. Br.
<i>Alsophila australis</i> R. Br.	<i>Eucalyptus cornuta</i> Labil. (2)
<i>Ancistrus arborescens</i> H. Pan.	» <i>occidentalis</i> Endl.
<i>Aspidium coriaceum</i> H. Gen.	» <i>Syderoxylon</i> H. Melb.
<i>Balantium antarcticum</i> Presl.	<i>Halleria lucida</i> Linn.
<i>Camellia euryoides</i> Lindl.	<i>Jambosa vulgaris</i> Dec.
<i>Cassia corymbosa</i> Lam.	<i>Ilex paraguayensis</i> St. Hil.
<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst. (1)	<i>Illicium religiosum</i> Hort.
» <i>leptoclada</i> H. Melb.	<i>Justicia carnea</i> Lindl. (3)
» <i>quadri-valvis</i> Labil.	» <i>coccinea</i> Aubl.
» <i>torulosa</i> Ait.	<i>Leptospermum viminale</i> Hort.
<i>Cestrum Poeppigi</i> H. Gen.	<i>Linum trigynum</i> Linn.
<i>Cheilanthes pteroides</i> H. Gen.	<i>Maranta strobilacea</i> Hort.
<i>Corynocarpus targata</i> Forst.	<i>Melaleuca ericaefolia</i> Smith.
<i>Cassonia thyrsoidea</i> Linn fl.	» <i>hypericifolia</i> Smith.
<i>Diplazium arborescens</i> H. Gen.	<i>Mirosma cannaefolia</i> Hort.
<i>Dodonaea triquetra</i> Andr.	<i>Myrtus australis</i> Spr.
<i>Doodia caudata</i> R. Br.	<i>Nephrodium molle</i> Desv.
<i>Duranta Ellisia</i> Linn.	<i>Nicodemia diversifolia</i> H. Pan.
» <i>Plumieri</i> Linn.	<i>Nicotiana glauca</i> L. (4)

Patagonula americana <i>Linn.</i>	<i>Solanum diphyllum Linn.</i>
Plantago Webbi <i>H. Pan.</i> (5)	» <i>heterophyllum Lam.</i>
Polypodium dimorphum <i>H. Gen.</i>	» <i>sodomaeum Linn.</i>
» <i>grandidens H. Gen.</i>	<i>Sophora tomentosa Linn.</i> (6)
» <i>iridioides Poir.</i>	<i>Sparmannia africana Linn.</i> (7)
» <i>latipes F. et Mey.</i>	<i>Uhdea bipinnata Hort.</i>
» <i>neriifolium Schk.</i>	<i>Verbesina alata Linn.</i>
» <i>pectinatum Linn.</i>	» <i>serrata Cav.</i>
» <i>Phymatodes Linn.</i>	<i>Veronica speciosa Cunningh.</i>
<i>Pyrethrum anethifolium H. Bon.</i>	<i>Virgilia aurea Linn.</i>
<i>Royena villosa Linn.</i>	<i>Visnea Mocanera Linn. fil.</i> (8)
<i>Ruellia paniculata Linn.</i>	

II.

PIANTE DANNEGGIATE.

in parte distrutte fino al collo della pianta, ma che hanno sopravvissuto.

<i>Acacia linifolia Willd.</i>	<i>Myrica Gale Linn.</i>
» <i>Farnesiana Linn.</i>	<i>Nerium odorum Ait.</i>
<i>Alocasia macrorrhiza Sweet.</i> (9)	<i>Nicotiana Tabacum Linn.</i> (16)
<i>Alpinia calcarata Rosc.</i> (10)	<i>Phoenix dactylifera Linn.</i> (17)
» <i>(Globba) nutans Rosc.</i>	<i>Rhus zizyphina Tineo.</i>
<i>Amicia Zygozomeris Dec.</i>	<i>Richardia africana Kunth.</i> (18)
<i>Aloysia citriodora Orteg.</i>	<i>Ruellia clandestina Linn.</i>
<i>Bignonia jasminoides Thunb.</i> (11)	» <i>picta H. Flor.</i>
<i>Blechnum occidentale Linn.</i>	<i>Salvia canariensis Linn.</i> (19)
<i>Brachychiton acerifolium H. Melb.</i>	» <i>gloxiniaeflora Hort.</i>
<i>Celastrus edulis Vahl</i>	» <i>microphylla Linn.</i>
<i>Cestrum aurantiacum Meyer.</i>	<i>Sauromatum guttatum Schott.</i>
<i>Cineraria platanifolia Schrank.</i>	<i>Schinus Molle Linn.</i> (20)
<i>Clerodendron rubrum Hort.</i>	<i>Sida hirta Cav.</i>
<i>Colocasia antiquorum Schott.</i> (12)	» <i>mollis Orteg.</i>
<i>Echites Melaleuca Hort.</i> (13)	<i>Solanum auriculatum Linn.</i> (21)
<i>Erythrina Cristagalli Linn.</i>	<i>Tecoma capensis G. Don.</i>
» <i>herbacea Linn.</i>	<i>Verbena bonariensis Linn.</i>
<i>Habrothamnus elegans Hort.</i>	» <i>venosa Gil. et Hook.</i>
<i>Jasminum gracile Aud.</i> (14)	<i>Wigandia caracasana Humb. et</i>
<i>Jochroma tubulosum Bartl.</i> (15)	<i>Bonpl.</i> (22)

III.

PIANTE ILLESE

che hanno resistito al freddo, e conservata intatta la fronda.

<i>Abutilon giganteum Sweet.</i>	<i>Acacia falcata Willd.</i>
» <i>striatum Hort.</i>	» <i>glaucescens Willd.</i>
<i>Acacia cultriformis Hook.</i> (23)	» <i>stricta Willd.</i>

<i>Actinidia polygama Lindl.</i>	<i>Eucalyptus Globulus Labil.</i> (29)
<i>Adhatoda Vasica Nees.</i>	» <i>obliqua Herit.</i>
<i>Akebia quinata Decne.</i>	» <i>viminalis Labil.</i> (30)
<i>Andromeda membranacea H. Cels.</i>	<i>Evonymus fimbriatus Wall.</i>
<i>Andromeda Rollissonii Hort.</i>	<i>Frenela macrostachya Hort.</i>
<i>Aralia japonica Spr.</i>	<i>Fuchsia affinis Hort.</i>
» <i>nepalensis Hort.</i>	» <i>globosa Lindl.</i>
» <i>papyrifera Hook.</i> (24)	<i>Garrya elliptica Dougl.</i>
» <i>Sieboldi Hort.</i>	<i>Hedysarum arboreum Hamilt.</i>
» <i>trifoliata Meyer.</i>	<i>Hibiscus mutabilis Linn.</i>
<i>Araucaria Bidwillii Hort.</i>	<i>Hoteja japonica Morr. et Decne.</i>
<i>Aristolochia fimbriata Chamss.</i>	<i>Jatropha Janipha Linn.</i> (31)
<i>Aspidistra elatior Morr. Dec.</i>	<i>Illicium anisatum Linn.</i>
<i>Buphthalmum frutescens Linn.</i>	<i>Indigofera Dosua Hamilt.</i>
<i>Cactus peruvianus Linn.</i>	» <i>Royleana H. Gen.</i>
<i>Callicarpa cana Linn.</i>	<i>Lavatera mauritanica Dur.</i>
<i>Canna bicolor Hort.</i> (25)	<i>Lespedezia macrostachya Hort.</i>
» <i>Bonnetti Hort.</i>	<i>Lycium chilense Miers.</i>
» <i>indica Linn.</i>	» <i>obovatum R. et Pav.</i>
» <i>lutea Ait.</i>	» <i>Trewianum R. S.</i>
» <i>Warscewiczii Bouché.</i>	<i>Magnolia fuscata Andr.</i> (32)
<i>Ceanothus africanus Linn.</i>	<i>Maranta grandis Hort.</i>
» <i>intermedius Pursh.</i>	<i>Medeola asparagoides Willd.</i>
<i>Centaurea babylonica Linn.</i>	<i>Myrica caroliniana Willd.</i>
<i>Cephalotaxus grandis Hort.</i>	» <i>cerifera Linn.</i>
<i>Ceratonía Siliqua Linn.</i> (26)	» <i>pensylvanica Mill.</i>
<i>Costrum vespertinum H. Neap.</i>	» <i>quercifolia Linn.</i>
<i>Chamaerops excelsa Thunb.</i> (27)	<i>Nierembergia frutescens Dur.</i>
» <i>tomentosa Hort.</i>	<i>Olea americana Linn.</i>
<i>Cleyera japonica Thunb.</i>	<i>Onoclea sensibilis Linn.</i>
<i>Cocculus laurifolius Dec.</i>	<i>Ophiopogon spicatus Linn.</i>
<i>Colletia biconensis Hort.</i>	<i>Panax aculeatum Ait.</i>
» <i>spinosa Lam.</i>	<i>Parrotia persica Meyer.</i>
<i>Cuphea eminens Hort.</i>	<i>Persea canariensis Spr.</i>
<i>Cyperus textilis Thunb.</i> (39)	» <i>glandulifera Hort.</i>
<i>Cyrtomium falcatum Presl.</i> (28)	<i>Physianthus albens Mart.</i>
<i>Dahlia imperialis Hort.</i>	<i>Pinus canariensis Sweet</i>
<i>Dirca palustris Linn.</i>	» <i>Montezumae Lamb.</i>
<i>Doodia media R. Br.</i>	<i>Podocarpus chinensis Sweet.</i>
<i>Duvaua dependens Dec.</i>	» <i>neriifolia Lamb.</i>
<i>Edwardsia Macnabiana Bot. Mag.</i>	» <i>nucifera Lond.</i>
<i>Elaeagnus undulata Hort.</i>	<i>Porliera hygrometrica Ruiz</i>
<i>Ephedra altissima Desf.</i>	<i>et Pav.</i> (33)
» <i>monostachya Linn.</i>	<i>Pteris biaurita Linn.</i>
<i>Eryngium bromeliaefolium Delar.</i>	» <i>flabellata Thunb.</i>
» <i>pandanifolium Chamss.</i>	<i>Raphiolepis ovata Hort.</i>
<i>Escallonia coccinea Hort.</i>	» <i>indica Linn.</i>
» <i>macrantha Hook.</i>	<i>Reseda fruticosa H. Flor.</i>

<i>Rhus copallina</i> Linn.	<i>Solanum Pseudocapsicum</i> Linn.
» <i>laevigata</i> Linn.	<i>Statice Reinvardii</i> Hort.
» <i>semialata</i> Linn.	<i>Stigmaphyllon jatrophaeifolium</i> Juss.
» <i>succedanea</i> Linn.	<i>Symplocos spicata</i> Roxb.
<i>Rhynchospermum jasminoides</i> Hort. (34)	<i>Tetranthera japonica</i> Spr. (36)
<i>Sapindus Saponaria</i> Linn.	<i>Tricyrtis hirta</i> Wallich.
<i>Saxifraga crassifolia</i> Linn. (35)	<i>Triteleja uniflora</i> Linn.
<i>Sedum atropurpureum</i> Hort.	<i>Ungnadia speciosa</i> Endl. (37)
» <i>multiceps</i> Hort.	<i>Veronica Andersonii</i> Hort.
» <i>purpurascens</i> Hort.	» <i>salicifolia</i> Forst.
» <i>Sieboldii</i> Sweet.	<i>Viburnum lucidum</i> Mill.
<i>Senecio deltoideus</i> Less.	» <i>macrocephalum</i> Hort.
<i>Solanum frutescens</i> H. Pan.	<i>Zanthoxylon Bungei</i> Hort.
» <i>jasminoides</i> Paxton.	» <i>fraxineum</i> Willd.
	<i>Zygophyllum foetidum</i> Schrad. (38)

ANNOTAZIONI.

(1) Ho osservato che quando il termometro centigrado discende sotto i 3 gradi, le Casuarine muojono, bensì un esemplare, in questo giardino, riparato da frondi ha resistito.

(2) Queste tre specie d' *Eucalyptus* morirono tostochè il termometro discese sotto zero.

(3) Questa specie l'anno decorso passò l'inverno in piena terra, stando quasi sempre fiorita in grazia della mite temperatura, la quale non andò che a due gradi sotto zero.

(4) Questa bella *Nicotiana* arborecente morì nella scuola botanica perchè esposta all'intemperie, dove al contrario un altro esemplare riparato da un muro di questo Giardino, visse per un corso di 20 anni acquistando delle dimensioni colossali.

(5) Questa specie morì, primo, perchè giovanetta, secondo, perchè piantata da poco tempo nella scuola; ma quando la *Patagonula* è rinvecchiata ed ha formato una grossa ceppaja, sfida qualunque rigidità invernale; prova ne sieno tre grandi esemplari acclimatati in questo giardino, i quali ora raggiungono il loro trentesimo anno d'età.

(6) Questa *Sophora* a 5 gradi non resiste. Essa fiorì, fruttificò, e passò l'inverno 1872-73 nella scuola, conservando intatta la fronda.

(7) Passò l'inverno 1872-73 in piena terra; questa è una prova sicura che resiste fino a due gradi sotto lo zero.

(8) La *Visnea* vive e fiorisce tutto l'inverno, quando si abbia cura di riparare con della paglia tutto il tronco primario.

(9) Vive benissimo in piena terra purchè sia riparata da piede o con paglia o con terriccio.

(10) Tanto l'*Alpinia* quanto la *Globba* resistono, è vero, in piena terra, ma domandano d'essere riparate con uno strato piuttosto vistoso di terriccio.

(11) Questa specie vive malamente in scuola, ma riparata da un muro fa migliore riuscita.

(12) Vive in pien'aria purchè sia riparata al pari dell'*Alocasia macrorrhiza*.

(13) Questa bella Apocinacea ritenuta come pianta di serra calda, ha passato due invernate in piena terra; fino a 3 gradi prospera a meraviglia, al disotto di questa temperatura va mutilandosi.

(14) Vive male in scuola, od esposta alle intemperie, domanda d'essere riparata da un muro di mezzogiorno.

(15) Questa bella Solanacea di recente introduzione, purchè riparata da piede, vive bene in scuola al pari dei *Cestrum* e degli *Habrothamnus*.

(16) Il Tabacco a cielo scoperto muore, ma quando sia riparato da qualche albero sempre verde, vive e si perennizza; l'esempio ce lo danno alcune piante che hanno svernato sotto il Cedro del Libano di questo Giardino.

(17) La Palma da datteri richiede d'essere riparata con paglia nei primi anni d'infanzia, e d'essere così trattata fino all'adolescenza.

(18) La *Richardia* va trattata come l'*Alocasia* riparandola da piede.

(19) La Salvia delle Canarie ha resistito senza riparo alla rigidità di piè invernate, dove al contrario la *Salvia gloxiniaeflora* e la *Salvia mexicana* domandano d'essere riparate da piede.

(20) Lo *Schinus* tenuto in scuola soffre grandemente, ma riparato da un muro di mezzogiorno prospera e si fa albero di second'ordine.

(21) Questo *Solanum* quando conviva fra piante arboreescenti che lo difendano, prospera a meraviglia e diviene albero di second'ordine, un individuo colossale visse in questo Giardino per un corso di 24 anni.

(22) La *Wigandia* vive in scuola, ma domanda un vistoso strato di terriccio superficiale che stia a difesa della parte sotterranea della pianta.

(23) Tanto questa, quanto l'*Acacia stricta*, meritano menzione, per avere non solo resistito al freddo, quanto ancora per aver fiorito tutto l'inverno.

(24) Questa bell'*Aralia* ritenuta come erbacea rizocarpica, è divenuta legnosa arboreescente. I fusti hanno resistito al freddo di due invernate, in vista di ciò si spera di vederla ramificare.

(25) Tanto questa, quanto tutte le altre specie di *Canna* affidate alla piena terra vivono, in vaso muojono, per esperienza fatta.

(26) Un grado di più che discenda il termometro basta per uccidere la *Ceratonia*.

(27) Tanto la *Chamaerops excelsa* quanto la *C. tomentosa*, hanno resistito non solo al freddo di quest'anno ma ancora a quello del 1871-72.

(28) Questa specie ritenuta come da serra calda, vegetava in piena terra quando il termometro marcava 5 gradi sotto zero.

(29) Questa specie resiste fino a 7 gradi; quest'anno, due soli gradi di più sarebbero bastati per perderla.

(30) L'*Eucalyptus viminalis* è superiore all'*E. Globulus* tanto pel suo rapido accrescimento quanto per la sua rusticità. Nel corso di sei mesi giunse all'altezza di circa 18 metri; ch'è quanto dire essere stato il suo accrescimento di 10 centimetri al giorno calcolato in media; sgraziatamente un vento impetuoso lo ruppe a mezzo tronco, ma credo gli sarà vantaggioso l'essere stato così capitozzato.

(31) L'*Jatropha* non solo prospera nella scuola, ma vive in qualunque esposizione, e raggiunge la grandezza d'alberò di second'ordine.

(32) Questa *Magnolia* ha resistito, ma giudico che un grado più di freddo sarebbe bastato per ucciderla.

(33) Quest'interessante specie igrometrica ha resistito in pien'aria al pari dei Laurotini, ad onta che fosse esposta al tramontano.

(34) Questa specie ritenuta da tanto tempo come da serra calda, ha resistito per due anni di seguito al nostro freddo senza alcun riparo.

(35) Questa bella *Saxifraga* ornamentale (quale raccomando per bordura) non solo ha resistito nella scuola a cielo aperto, ma ha fiorito quasi tutto l'inverno.

(36) Non v'ha più dubbio che questa bella Laurinea sia da piena terra, essa ha sopportato il freddo in una posizione voltata a tramontana, ed ha vegetato prima di quella tenuta al coperto.

(37) È già il second'anno che questa rara Sapindacea passa l'inverno nella scuola, essa non teme il freddo, ne fa fede l'aver fiorito buona parte della stagione invernale.

(38) Lo *Zygophyllum* ritenuto fino a qui come pianta da tepidario, vive in scuola purchè gli alberi circostanti lo riparino. Un individuo che si aveva in questo giardino morì perchè esposto all'intemperie e a cielo aperto.

(39) Il *Cyperus textilis* prospera nei fossi d'Italia media al pari della Cunzia, dove al contrario il *Cyperus Papyrus* muore presso di noi se il termometro discende un grado sotto zero.

ILLUSTRAZIONE DI UNA PAPAIACEA POCA NOTA, PER T. CARUEL.

VASCONCELLOSIA HASTATA Car.

Arbuscula (Tab. II) tota glabra, altitudine 4 metr., ramosa, ramis denudatis apice tantum foliosis, dioica.

Folia patula, petiolata, petiolo $\frac{1}{2}$ -1 decim. longo subcylindrico, lamina subtriplo longiore ovali-oblonga, acuta, margine leviter undulata, basi subcordata subauriculato-hastata, penninervata, nervaturis pallidis, præfloratione plana.

Inflorescentiæ masculæ axillares pedunculatæ, patulæ, petiolis subæquales: sunt anthelæ ramosæ, corymbosæ, abbreviatæ, densiusculæ, cum bracteis minutissimis, acutis.

Flores plerumque inversi, brevissime pedicellati, pedicello crasso, apice magis incrassato ibique articulado.

Calyx hypogynus e sepalis 5 minutissimis (1 millim. longis), adpressis, subovatis, acutiusculis, basi vix inter se connatis.

Corolla e viridi-flavescens, hypogyna, in alabastro clavata

viridis, præfloratione sinistrorsum contorta, gamopetala, tubo 8 millim. longo, basim versus paullo ampliato, sub limbo constricto, intus barbato, limbo dimidio breviorè 5-secto, lobis arcuato-reflexis, linearibus, acutiusculis, apice intus incrassato-hamatis.

Stamina 10, ad faucem inserta, 5 vix ac ne vix altius cum filamentis 1 millim. longis, filiformibus, dorso barbatis, antherisque æquilongis, exsertis, conniventibus, ochroleucis, glabris, ovalibus, 2-ocularibus, introrsis, longitudinaliter dehiscentibus, basi emarginatis, cum connectivo (filamentum continuante) dorso valde incrassato apiceque in appendiculam inflexam protracto, coetera 5 filamentis fere nullis, antheris paullo maioribus, occultatis, cum connectivo dorso inferne barbato et appendicula maiore recta. Pollen concolor, ovale, plicatum, leve.

Rudimentum gynæcei subulatum.

Inflorescentiæ femineæ sunt anthelæ corymbosæ e floribus perpaucis, axillares, pedunculatæ, cum pedunculo patulo 2-3 centim. longo petiolo breviorè, et cum bracteis minimis ovatis acutiusculis in apice pulvinorum breviorum.

Flores pedicellati, pedicello $\frac{1}{2}$ centim. longo, cæterum ut in flore masculo, ut etiam calyx.

Corolla e viridi-flavescens, hypogyna, in alabastro ovato-oblonga, præfloratione sinistrorsum contorta, e petalis 5 liberis, linearibus, acutiusculis, apice intus incrassato-hamatis, 1 centim. longis, inferne adpressis, superne arcuato-reflexis.

Gemmularium corolla paullo brevius, oblongo-pentagonum, in stylo brevissimo attenuatum, 5-loculare (basi excepta ubi plenum est, et apice ubi ob septa incompleta 1-loculare evadit), loculis aciebus respondentibus sepalisque contrappositis, gemmulis in loculis pluribus, ad angulos externos in dimidia parte superiore loculorum 2-seriatis, pendulis horizontalibus vel adscendentibus, sessilibus, ovatis, anatropis, integumento duplici. Stigmata 5, loculis superposita, lineari-filiformia, flexuoso-patentissima, 4 millim. longa, albida, undique (subtus inferne in linea media exc.) papillosa, in alabastro erecta summam corollam attingentia.

Bacca pendula, obovato-oblonga, aurantiaca, parce pulposa. Semina concolora, angulato-globosa, 6-7 millim. longa,

exospermio extus membranaceo, intus gelatineo-carnoso, endospermio brunneo, rugoso-sulcato, extus suberoso, intus crustaceo. Embryo in axi perispermii albi carnosus, rectus, eadem longitudine, cotyledonibus ovalibus, planis, cauliculo plus quam duplo longioribus, post germinationem epigæis, late ovalibus obtusis, patulis, antea semiequantibus.

La descrizione qui sopra è stata fatta su diversi individui che fiorirono nell'Orto Botanico Pisano sin dal marzo dell'anno decorso 1875, e continuarono a fiorire per tutta l'estate, e poi abbonirono i frutti dal luglio in poi. Erano stati acquistati dagli orti botanici di Parma e di Pavia; provenienti però dall'orto di Modena, dove per la prima volta questa pianta pare che nascesse nel 1852 da semi mandati dal Brasile, secondochè ne scrisse il De'Brignoli allora direttore di quel giardino in un suo lavoro intitolato: *Manipolo di piante nuove*, comunicato nel 1856 alla Società italiana delle scienze residente in Modena, ma pubblicato soltanto al 1862 nel tomo I della serie seconda delle Memorie di quella società. Ivi a pagina 77 è imposto il nome di *Carica hastata* alla nuova specie, il quale peraltro rimase ignoto all'autore delle Papaiacee del Prodromo Candolleano, e non credo che abbia figurato in alcun luogo fuorchè nei cataloghi dei semi degli accennati giardini, con la variante di *C. hastaefolia*.

Nel riferire questa pianta ed altro genere adottato nel Prodromo, ho creduto bene scriverne il nome *Vasconcellosia*, in conformità alla regola di nomenclatura ora generalmente seguita, che vuole che nei nomi generici patronimici sia conservata l'ortografia del nome della persona a cui è dedicato il genere (vedi l'art. 27 delle Leggi della nomenclatura botanica adottate dal Congresso internazionale di botanica riunito in Parigi nel 1867); molto più che in questo caso se il Saint-Hilaire che fondò il genere dedicandolo al P. Simão de Vasconcellos ne scrisse il nome *Vasconcellea* (*Deuxième mémoire sur les Résédacées*, pag. 12), altri scrivono *Vasconcellia* ed altri ancora *Vasconcella*.

Del resto il valore stesso del genere è contrastato. Il Sig. Alfonso de Candolle l'ammette nel Prodromo, mentre i signori Hooker e Benthham lo respingono nel « *Genera plantarum* » unendolo a *Carica* ossia *Papaya*. I caratteri differen-

ziali addotti sarebbero: nella *Vasconcellosia* la preflorazione della corolla nel fiore maschio contorta a sinistra o valvare, gli stimmi allungati sottili, il gemmulario diviso in 5 caselle; nella *Papaya* invece la preflorazione contorta a destra, gli stimmi corti slargati, il gemmulario uniloculare. Ora in quanto al primo carattere della preflorazione, più e diversi osservatori, i signori Correa de Mello e Spruce (in una nota inserita nel *Journal of the Linnean Society*, vol. X, e citata dal *Bull. de la Soc. bot. de Fr.*, vol. XV, rev. pag. 133) e i signori Bentham e Hooker (o. c.), asseverano averlo veduto variare negl'individui della medesima specie anzi nei fiori del medesimo individuo; e veramente a vedere com'è la corolla nella *Vasconcellosia hastata* con la grossezza de'suoi lobi e la poca loro sovrapposizione, c'era da aspettarsi alle variazioni fra la torsione a destra o a sinistra non solo, ma fra la disposizione contorta e la valvare. Restano i due caratteri degli stimmi e del gemmulario; i quali per ora e fino a migliori studi sulle Papaiacee in generale, al presente conosciute in modo così incompleto, pare che possano bastare a una distinzione generica. Nè vale per infirmare il carattere desunto dalla presenza dei tramezzi nel gemmulario di *Vasconcellosia* dichiararli con gli autori dei « Genera plantarum » tramezzi « falsi, » avvegnachè oggi-giorno non ha più ragione d'essere, perchè appoggiata unicamente a un concetto teorico, tale distinzione che dopo Richard usava farsi fra veri tramezzi creduti risultare dall'inflessione e saldatura dei margini di foglie carpellari, e gli altri tramezzi detti falsi perchè la teoria attribuiva ad essi diversa origine.

Altra espressione da modificarsi nell'opera ora citata è quella che attribuisce un arillo ai semi delle piante in discorso; mentre (come sta scritto nel « Prodrômus ») il loro invoglio carnoso è parte del guscio stesso, almeno nella specie da me studiata, ed abbenchè i semi stieno circondati da piccola porzione di polpa del frutto, questa non vi forma neanche un sacco arilloideo. Laonde è da supporsi che sia lo stesso anche nelle altre Papaiacee tutte, segnatamente nella *Papaya vulgaris* a cui Wight (*Ill. ind. bot.*) aveva parimente dato un arillo, e così non reggerebbe il dubbio da me altra volta esternato (*Studi sulla polpa*, pag. 9), essere quell'arillo invece un sacco arilloideo.



Prescindendo dal valore che le future osservazioni assegneranno ai caratteri differenziali delle Papaiacee, certamente avrà molto peso per la costituzione in esse dei generi il posto che nel generale sistema di classazione sarà dato al gruppo, se come famiglia separata, se come membro di qualche altra famiglia più vasta. Dappoichè anche a questo riguardo sono discordi i pareri. I più lo ritengono famiglia a parte, altri lo mettono addirittura sia nelle Cucurbitacee sia nelle Passifloracee, calcando così l'affinità generalmente ammessa fra le due ora nominate famiglie e le Papaiacee, ritenute quasi intermedie a quelle. Ma è così evidente tale affinità? Per me confesso non saperla vedere. Ritenendo con Al. Braun le Cucurbitacee più vicine se mai a quel tipo ben diverso a cui spettano le Campanulacee, io non vedo dall'altra parte nelle Papaiacee rassomiglianza essenziale con le vere Passifloracee senonchè nel gineceo per la placentazione parietale e per gli stili disgiunti alternanti co'placentari, e nel seme per l'embrione diritto circondato da mandorla: mentre tutto il resto della struttura florale mi si presenta differente, in specie qualora si studi, come credo debba farsi, a preferenza nel fiore maschile. Difatti il fiore femminile con la sua corolla dialipetala e la mancanza assoluta di androceo mi rappresenta un tipo incompleto, risultato da un arresto di sviluppo nelle parti esterne al gineceo; invece il fiore maschile con la sua corolla gamopetala e un rudimento di gineceo mi costituisce un tipo florale molto più completo, a finire il quale non occorre che mettere al posto del rudimento un gineceo normale, e allora avrò ottenuto così idealmente un tipo dai cinque verticilli alternanti, con perianzio doppio ipogino, corolla gamopetala, androceo diplostemono epicorollo, e gineceo isomero, quale si riscontra nelle Sapotacee (*Isonandra*), o con certe modificazioni nelle Diospiracee. Un tale ravvicinamento potrà sorprendere a prima vista, perchè non mai fatto, e per la dissomiglianza d'abito fra le piante ora nominate e le Papaiacee; eppure i caratteri concordano in grandissima parte, e più specialmente nelle Diospiracee, dove parimente si hanno (vedi Hiern, *A monograph of Ebenaceae*, 1873): foglie senza stipole e quasi sempre sparse, infiorescenze ascellari definite, pedicelli articolati in cima, fiori regolari, quasi sempre dioici per aborto, perianzio doppio ipogino, calice gamosepalo e continuo col pedicello, corolla gamo-

petala caduca, con preflorazione contorta o valvare, stami epiorcolli per lo più in 2 serie di cui gl'interni più corti, e talvolta anche isomeri con gli altri verticilli, talvolta totalmente assenti nei fiori feminei, antere continue col filamento, biloculari, deiscenti per lungo, introrse, col connettivo d'ordinario prolungato al di là delle caselle, gineceo generalmente isomero, spesso rudimentario nei fiori maschili, stili più o meno disgiunti, gemmule anatropo, frutto baccato, seme con mandorla, embrione assile spesso obliquo, spesso grande, con cotiledoni fogliacei pressochè uguali al fusticino. Contuttociò restano ad esuberanza i caratteri che accennano ad altre affinità, per esempio la corolla gamopetala anche nei fiori feminei, la tendenza alla moltiplicazione dei membri dell'androceo, la diversa simmetria dei stili contrapposti ai petali e non ai sepalì, come ho visto nella *Diospyros virginiana* in concordanza con quanto sta scritto nel « Prodrumus, » peraltro il Prof. Eichler la pensa diversamente (*Blüthendiagramme*, pag. 324), e soprattutto le gemmule e i semi in numero definito ristretto e parietali: abbenchè a questo riguardo sia da osservarsi che nell'altra vicina famiglia delle Sapotacee esista un genere (*Labatia*) al quale si ascrive eccezionalmente placentazione parietale.

Comunque si giudichi dell'affinità delle Papaiacee, appunto perchè dessa è discutibile non mi sembra dubbia la convenienza di tenere separato questo gruppo a titolo di famiglia, almeno fino a tanto che non gli sarà stato di comune accordo assegnato un posto più determinato. A parer mio è questa la via segnata in tutti i casi consimili, e quella che meglio gioverà ai progressi della tassonomia vegetale; anzichè battere l'altra di costringere insieme in una medesima famiglia piante di non evidente affinità, a rischio di fare perdere persino il concetto di cosa sia una famiglia: e duole invero vedere adottato tale sistema in opere magistrali come i « Genera plantarum » di Bentham e Hooker, l'« Histoire des plantes » di Baillon, o la « Flora italiana » di Parlatore. Nè devesi temere con ciò di troppo moltiplicare le famiglie; poichè verrà il giorno in cui si riuniranno queste in gruppi superiori tali da contentare l'universalità dei botanici, e si chiamino classi, e coorti o ordini o come si voglia, di essi che saranno in numero più ristretto e non delle famiglie si parlerà allora quando non si

vorrà entrare in tanti particolari, come adesso si usa in zoologia.

Per ora siamo ancora ben lontani da simile risultato; e non è cosa poco curiosa l'indagare lo stato presente delle classazioni botaniche, facendo il confronto dei sistemi proposti come naturali. Prendansi verbigratia sei soltanto dei più accreditati, quelli di Bartling, Endlicher, Brongniart, Meisner, Lindley, e Braun. Sommandone le classi, si ha un totale di 352, di cui 230 a 240 più o meno diverse fra loro; delle quali più dei due terzi sono state presentate dal solo autore, e rigettate più o meno assolutamente dagli altri, circa un sesto sono state accettate da alcuni, ma rigettate dai più, e di poche, soltanto 12 o 15, può dirsi che abbiano riunita l'unanimità o almeno una maggioranza in loro favore.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II.

Vasconcellosia hastata.

- FIG. 1. Ramo della pianta maschia.
 » 2. Fiori maschili.
 » 3. Un fiore maschile tagliato per lungo.
 » 4. Fiori femminili.
 » 5. Un fiore femminile senza la corolla.
 » 6. Gemmulario tagliato per traverso, tolte le gemmule.
 » 7. Frutto.
 » 8. Seme.
 » 9. Lo stesso tagliato per lungo, tolto l'esospermio.

SUI FIORI DI *CERATOPHYLLUM*, APPUNTI DI T. CARUEL.

I *Ceratophyllum* sono fra le piante acquatiche più comuni dell'emisfero boreale, pur tuttavia (cosa non insolita) fra le meno bene conosciute per più riguardi, essendo le nostre cognizioni rispetto ad esse rimaste presso a poco come le lascio il lavoro (*Beiträge zur Kenntniss der Ceratophylleen*) pubblicato da Schleiden nel 1837; onde spero non saranno giudicati superflui i seguenti appunti raccolti da me sui fiori del *C. demersum*.

Questi essendo unisessuali monoici trovansi quasi sessili all'ascella delle foglie verso l'estremità dei rami; i maschi

essendo frammisti ai femminei, e non come generalmente si dice questi inferiori a quelli: equivoco dipeso e dalla fugacità dei fiori maschi, che in breve spariscono dopo la fioritura, e dall'essere stato scambiato a quanto pare il giovane frutto per il fiore femmineo ch'è tanto mai piccolo; per cui naturalmente così a prima vista sui rami non si scorgono che fiori maschi in alto e frutti giovani o supposti fiori femminei in basso.

I fiori maschi costano di un perianzio formato da una serie sola di molti tepali, pressochè eguali, liberi; e di un androceo di molti stami, elicati sopra un talamo convesso, liberi essi pure, e costituiti da un'antera pressochè sessile, biloculare, con deiscenza longitudinale estorsa. Lo sviluppo degli stami è successivo e centripeto; il paragone fra gli stami giovani e le giovanissime foglie dimostra ad evidenza che l'antera corrisponde ad un ingrossamento basilare della foglia. Il polline (Tav. III, fig. 1) è irregolarmente ovale o tondeggiante, lungo 0,^{mm}06-7, scolorito, liscio, con una membrana sola trasparentissima, a traverso la quale si può scorgere il contenuto grossamente granuloso: cosicchè la struttura è quella delle piante monocotiledoni sommerse che parimente fioriscono sott'acqua, come Naiadacee e Zosteracee.

I fiori femminei sono cinti da pezzi appendicolari molto simili ai tepali dei fiori maschi, ma che qui devono prendere altro nome e considerarsi brattee di un involucro, poichè se talvolta stanno attorno ad un fiore solo, tal'altra questo si mostra accompagnato da uno o due altri fiori, però atrofizzati e ridotti neutri per incompleto sviluppo del gineceo (fig. 10), e di cui non pare che siasi mai avvertita la presenza. Il fiore normale ha un gemmulario globoso (fig. 9), uniloculare, con una sola gemmula della stessa forma, pendente, o per meglio dire attaccata lateralmente in cima alla casella: è quasi atropa per essere girata pochissimo da una parte accennando a campilotropia, ed ha un integumento solo. In cima al gemmulario sta come un lungo corno, rigido, e fatto a lesina, del resto variabilissimo per direzione e forma, ora eretto, ora ricurvato patulo, spesso diviso come diramato inferiormente, anche scisso in due (fig. 8); è quello che da tutti gli autori si descrive per stilo, però non vi si osserva in alcuna parte modificazione di tessuto che possa indicare uno stimma, e poi la sua inserzione non è neanche terminale al gemmulario, esso

gli sta impiantato sopra con una base circolare aperta o si voglia scavata da un lato, e bentosto un esame attento fa scorgere ivi una breve prominenza conica più centrale, come un capezzolo tozzo abbracciato dalla base del supposto stilo, e che al momento opportuno può vedersi carico in cima di un mucchio di polline (fig. 8), ivi aderente sopra un tessuto in via di disfaccimento: è desso certamente il vero stilo col suo stimma, quell'altra parte del fiore non può essere che un perigonio epigino irregolare.

L'organogenia floreale avvalorà questo concetto. Il fiore femminile comparisce da prima sotto la solita forma di antogeno convesso, circuito alla base da protuberanze che sono le brattee dell'involucro (fig. 2). Quindi l'antogeno s'incava in cima, però irregolarmente, e il margine dell'incavatura si rialza più da un lato (fig. 3). Col progredire dell'istesso processo di sviluppo, le pareti dell'incavatura vanno a formare nella loro parte superiore una cinta aperta, prolungata in labbro da un lato, ed è il perigonio, mentre nella loro parte inferiore per la maggiore grossezza ivi acquistata venendo a contatto reciproco, non lasciano nel mezzo altro che uno spacco angusto, ch'è la cavità del gemmulario, ove tosto si manifesta l'indizio della gemmula originata da un rigonfiamento laterale nella parete della cavità gemmulariana, e precisamente al di sotto del labbro del perigonio (fig. 4, 5). Più tardi, mentrechè si perfezionano le parti già formate, nel fondo del perigonio e da un lato, cioè nella base del suo labbro e così in corrispondenza al di sopra alla gemmula, mercè di un nuovo rigonfiamento si costituisce lo stilo (fig. 6, 7): ch'è talora assai evidente, talora meno, o oscuro affatto, nel qual caso anche il gemmulario è meno grosso, e si ha il fiore femminile ridotto neutro (fig. 10). Infine la gemmula si riveste di un integumento (fig. 9), lo stimma si organizza (fig. 8), e si ha il fiore maturo cioè pronto alla fecondazione, o almeno al suo primo atto ch'è l'impollinazione; abbenchè, come già sopra ho avvertito, finora si sia descritto per fiore un suo stato molto più tardivo, quando invece è già passato a frutto.

L'andamento della fecondazione nei *Ceratophyllum* pare che fosse del tutto ignoto fino al presente (Delpino, *Ulteriori osserv. sulla dicogamia*, parte 2^a, pag. 19). L'accertata presenza del polline sullo stimma già lo rischiarà in una parte; e in un'altra

sono stati investigati gli atti preparatori all'impollinazione dal mio aiuto Sig. Mori, dalle cui indicazioni li riferirò. Il fiore staminifero, che non è mai chiuso, porta i suoi stami a maturità stando essi a contatto coll'acqua ambiente. Maturano progredendo dal di fuori al di dentro del fiore, onde compiono le loro funzioni successivamente nell'istesso ordine. Si aprono le caselle dell'antera per regolare deiscenza longitudinale, e con notevole scostamento delle labbra della fenditura; e ne esce il polline, probabilmente in granelli staccati, desumendosi ciò dal trovarsi in appresso alcuni granelli isolati ancora aderenti alle pareti delle caselle, nonchè dalla prontezza con la quale si sparpagliano, non essendo collegati da alcuna sostanza connettiva, allorquando artificialmente si sventra l'antera. Il trasporto del polline sullo stamma è necessariamente agevolato dalla somma vicinanza dei fiori pistilliferi agli staminiferi, e dal trovarsi albergati insieme in mezzo a foglie rigide e folte, atte a fermare al passaggio il polline sprigionato dall'antera, e che per il suo peso non guari diverso da quello dell'acqua deve restare pressochè passivo in mezzo a questa ed obbedire agli impulsi esterni ricevuti da essa; non sembra peraltro che esista alcuna disposizione più speciale diretta allo scopo dell'impollinazione, la quale perciò deve spettare alla categoria delle casuali. Checchè ne sia di ciò, dopo l'uscita del polline lo stame tutto quanto si distacca dal talamo, e sulla superficie dell'acqua si trovano galleggianti questi stami morti. Un fenomeno curioso, che può avere una relazione con la funzione degli stami, si è lo sprigionamento di una quantità di aria dal mezzo dei fiori staminiferi, tutte le volte che il sole viene a colpirli, osservandosi allora e per lungo tempo una rapida successione di bollicine dipartirsi dal talamo per correre alla superficie dell'acqua.

Il genere *Ceratophyllum* è stato stranamente sbalzato di posto in posto nei nostri sistemi di classazione, senz' avere puranco trovatone uno che gli convenga. Ritenendo indubbio con quasi tutti i botanici il suo diritto a costituire una famiglia distinta, parmi che il ravvicinamento più naturale sia forse quello effettuato dai Signori Le Maout e Decaisne, i quali nel loro *Traité général de botanique* hanno collocato le Ceratofillacee accanto alle Cinocrambeace: essendovi non poca somiglianza nella costituzione sì del fiore maschio che del femminile in

questi due curiosi tipi, insieme a differenze di non poco momento.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III.

Ceratophyllum demersum.

- FIG. 1. Polline.
 » 2. Taglio ottico di un giovanissimo fiore femminile, col sottostante involucre.
 » 3. Profilo del medesimo, più avanzato.
 » 4. Il medesimo, più avanzato.
 » 5. Taglio ottico di un fiore femminile più avanzato.
 » 6. Gineceo e parte inferiore del perigonio di un fiore femminile dopo la formazione dello stilo e della gemmula.
 » 7. Taglio ottico del medesimo.
 » 8. Gineceo e parte inferiore del perigonio di un fiore femminile maturo.
 » 9. Taglio ottico del gemmulario con la gemmula del medesimo.
 » 10. Fiore neutro.

OSSERVAZIONI SUL *CYNOMORIUM* FATTE DA T. CARUEL.

Il *Cynomorium coccineum* è tale pianta che per la sua singolarità ha grandemente colpita l'attenzione dei botanici in tutti i tempi, da Boccone che ne fu il primo illustratore e da Micheli insino ai giorni nostri, quando è stato oggetto di accurati studi per parte di Weddell, Hooker, Hofmeister, Eichler, Parlatore ed altri ancora fra i migliori botanici viventi; perlochè può dirsi oramai una pianta fra le meglio conosciute, e ben poco havvi da aggiungere alle cognizioni acquistate sul suo conto. Peraltro restava sempre una lacuna di non poco momento nella sua storia, voglio dire quanto si riferisce alla genesi dei suoi fiori, appena accennata dal Weddell per i soli fiori femminei (*Bull. soc. bot. de France*, tom. IV, p. 796, e *Mém. sur le Cynomorium*, pag. 290, tav. 26, fig. 1-7); ed è a colmare questa lacuna che mi sono applicato, avendo avuto agio a ciò dalla cortese amicizia del Prof. Gennari di Cagliari, che nella primavera del 1874 mi fece diversi successivi invii della pianta viva raccolta nei pressi della sua dimora, cosicchè dal mese di febbraio insino al giugno potei farne uno studio assai com-

pleto, seguendone le fasi dello sviluppo, e potei comunicare un sunto dei risultati al Congresso botanico riunito in Firenze nel maggio di quell'anno; ed ora più a distesa andrò esponendoli, senza tacere di alcuna cosa da me veduta ancorchè già da altri avvertita, perchè le mie osservazioni oltre i fatti nuovi dieno ancora la conferma di quelli già noti in relazione a questa rarissima fra le specie della flora europea e più qua più là di giunta qualche emendazione che mi sembri motivata alle osservazioni precedenti.

La pianta di Cagliari vive in terreno arenoso, parassita sulle radici dell'*Obione portulacoides* e della *Salicornia fruticosa*. Il corpo vegetante n'è costituito da un rizoma che pare abbia direzione orizzontale, ed è cilindrico, bitorzoluto, scuro, grosso e corto, e carnoso. Tagliato che sia, la sua carne ch'è bianchissima venendo esposta all'aria lentamente passa al carnicinò e infine al roseo, fenomeno che consona al coloramento roseo di tutte le parti giovani superficiali della pianta; è ricchissima di fecola, ed ha succhio leggermente astringente e che annerisce l'acciaio, indizi della presenza del tannino. In quanto a struttura istologica si possono distinguere nel rizoma: una ristrettissima zona esterna sugherosa, in via di distruzione nella sua parte più superficiale, e sotto a quella un'abbondante parenchima, nella cui massa stanno ovunque disperse le fibre, assai sottili, le quali nell'insieme hanno direzione verticale, ma essendo ad un tempo diramate con rami divergenti e anastomizzati fra loro formano una rete, riferibile a quel tipo che una volta credevasi proprio delle piante monocotiledoni, ma ch'è in realtà comune a tutti i fusti con nodi ravvicinatissimi e dipende infatti dalla direzione delle fibre che rannodano il sistema fibroso del fusto a quello delle sue produzioni laterali. Nella composizione delle fibre entrano soli vasi reticolati dalle maglie ovali o tondeggianti, frammisti a poche cellule bislunghe con pareti sottili, tutto il fascio essendo accompagnato esternamente da buona quantità di altre cellule consimili, ora poste tutte in giro, ora e più spesso accumulate da due lati o da un lato solo che può essere qualunque rispetto all'asse del rizoma: sono adunque fibre aperte. La variabilità che vi si osserva pare che non sia stata tenuta a bastanza di conto nelle ricerche precedenti, per cui si spiegano le discrepanze e qualche inesattezza nelle relazioni di Unger (in *Ann.*

Wien. Mus.), Hooker (o. c.), Weddell (*Mém.*), Chatin (in *Comptes-rendus de l'Acad. des sc.*, tom. LIX).

Il rizoma è qua e là inpestato lateralmente a radici delle piante su cui è parassito. In diversi luoghi pure mostra gemme, atte a svilupparsi in rami; peraltro difficilmente si riscontra ramoso, perchè si distrugge rapidamente nelle parti invecchiate nel mentre s'inoltra crescendo in cima, cosicchè i rami presto devono rimanere distaccati dal fusto; onde il *Cynomorium* per la sua vegetazione rientra in quella categoria così numerosa di piante, perenni in complesso perchè non muoiono per intero, ma di cui le parti hanno ciononostante vita breve. Nella sua estremità il rizoma finisce in gemma fogliifera acuta, tutte le volte, ma ciò soltanto negl'individui più robusti, che non si rialza invece prolungandosi in gemma fiorifera ottusa. La gemma fogliifera è costituita da squamme fittamente embriciate, ovate-lanciolate, bianche-rossicce; al disotto di essa per non breve tratto il rizoma è fittamente coperto di giovanissime radici biancastre, cortissime, coniche, aventi nel centro una fibra unica, le quali giusta le osservazioni del Weddell (*Bull. soc. bot. de France*, tom. VIII, pag. 331, *Mém.*, pag. 280), sono gli agenti che operano l'innesto con le radici delle piante nutrici, in modo simile a quello usato dalle Cuscutae per innestare il loro fusto sulle piante alle quali si attaccano. Weddell che chiama quelle radici *radicelle-succiatoi*, ha distinto (*Mém.*, l. c.) col nome di *tubercoli-succiatoi* altri organi, evidentemente radici esse pure, ma di sviluppo serotino e capaci di perdurare in forma di tuberi e di produrre gemme.

Quando l'estremità del rizoma si foggia a fusto fiorifero, si rialza e sorge diritta fuori di terra in forma falloide, avente una lunghezza di 1 decim. a 1 decim. e mezzo, e colore rosso-bruno, rigonfiata quasi tuberosa alla base, poi alquanto ristretta, poi ingrossata nella parte superiore ch'è gremita di fiori ed è circa la metà della totale lunghezza del fusto. Ivi si scorgono le testate delle brattee primarie che sono peltate e regolarmente disposte ad elice; e fra mezzo, i fiori piccolissimi e numerosissimi, in gran parte nascosti (ad eccezione degli stami sporgenti) da altre innumerevoli brattee fittamente embriciate, carnose, bianche-rosee, polimorfe ma per lo più di forma accosta alla romboidale, ingrossate nel mezzo del dorso, variamente dentellate nel margine anteriore, assotti-

gliate o no verso basso, a prima vista disposte disordinatamente, ma in realtà riunite a rosetta attorno a molti centri di vegetazione, onde l'infiorescenza di cui fanno parte viene ad essere dichiarata ramosa, e potendovisi scorgere fiori centrali a quelle rosette cioè terminali, l'infiorescenza devesi pure dire definita.

Quei fiori terminali sono maschili, i primi perciò a maturare. Nascono al solito in forma di capezzolini, i quali poi sotto alla cima si cingono di un cercine, che si smerla irregolarmente (Tav. IV, fig. 1), poi le smerlature crescendo chi più chi meno formano i pezzi (fig. 2) di quel che generalmente si è considerato un perianzio, e che nonostante la variabilità nel numero dei suoi pezzi (sono circa 6), e la loro disuguaglianza per forma ed inserzione, e la rassomiglianza con le brattee, che gli conferiscono piuttosto carattere d'involucro, attesa la sua analogia con il perianzio epigino dei fiori femminili io pure credo si possa chiamare con lo stesso nome. Nel mentre esso cresce, la parte centrale dell'antogeno da convessa si fa spianata (fig. 3), indi smarginata (fig. 4), cioè a dire si divide, slargandosi superiormente, in due protuberanze opposte l'una all'altra, le quali in brev'ora mostrano una già rilevante disuguaglianza di sviluppo (fig. 5). L'accennata disuguaglianza si fa indi sempre maggiore, attesochè la più piccola delle due protuberanze può dirsi che non cresce più, e con essa tutta la parte inferiore dell'antogeno, mentre la protuberanza più grande prende tale sviluppo, da arrivare a costituire tutta una metà dell'antogeno posta al disopra dell'altra metà, fino a che si foggia ad antera tutta quanta eccettochè nella sua base dove un restringimento corrisponde al principio del filamento (fig. 6, 7). Dopo giunto a questo momento della sua formazione, il fiore maschile seguita a crescere in tutte le sue parti già formate, compresavi la protuberanza minore rimastasi fino allora stazionaria, la quale crescendo si tramuta da prima in una squametta posta di fronte al filamento dello stame proveniente dalla trasformazione dell'altra protuberanza (fig. 8), quindi in quel corpo (fig. 9) allungato cuneiforme, grosso, carnoso, troncato in cima, talvolta lobato anche profondamente, percorso lungo la sua faccia interna da un solco che abbraccia il filamento quasi per intero prima della fioritura, essendo allora l'antera appoggiata con la sua base sulla sommità

di esso corpo (dove la sua troncatura), che Hooker nella sua classica memoria sulla Balanoforacee (*On the structure and affinities of Balanophoraceae*, pag. 35) credè rappresentare lo stilo di un gineceo atrofizzato ossia uno *stilodio*, opinione seguita da Weddell e Eichler, ma che per la sua origine compagna a quella dello stame darebbe piuttosto l'idea di uno *staminodio*, supposizione questa certamente più plausibile anche perchè confortata dalla genesi assai diversa del gineceo nel fiore femminile, come mostrerò in appresso.¹

A maturità completa, cioè nel momento precedente la fioritura, il fiore maschile è tinto di porporino in tutte le sue parti, nella sommità de' tepali, nel filamento, specialmente nello staminodio ch'è scurissimo, l'antera poi essendo bruna. I tepali son lunghi circa 1½ centim., stanno presso a poco in verticillo, in basso sono sottili, in alto più o meno slargati bislungi o (i maggiori) cuneati troncati. Il filamento dello stame è filiforme, lo staminodio che l'abbraccia lungo da 1 a 3 millimetri, l'antera ovale, lunga 2 millim., attaccata nel mezzo del dorso, smarginata di sopra, bifida di sotto, biloculare, introrsa. L'atto della fioritura si compie mediante un rapido allungarsi del filamento (fig. 10, 11), che raggiunge 4 a 5 millimetri di lunghezza, e l'aprirsi per due fenditure longitudinali dell'antera portata per tal modo al di sopra del livello generale dell'infiorescenza, e retta a bilico sulla punta del filamento, dalle sue caselle largamente aperte cade allora il polline, ch'è dello stesso colore dell'antera, minutissimo (è lungo 0,^{mm} 035), e minutissimamente sagrinato, con pieghe longitudinali. Dopo di che l'antera marcisce insieme al filamento.

I fiori femminili si distinguono dai maschili fin dalla loro prima comparsa, per l'antogeno molto allungato, e cilindrico,

¹ Avrei addotta anche a conferma di tale mia supposizione l'esistenza di fiori diandri nel *Cynomorium*, annunziata da Parlatore nella sua *Flora Italiana*, se non si trovasse ivi (tom. IV, pag. 386) espressamente detto che in quei fiori il supposto stilodio « corrispondeva in mezzo agli stami alla base dei filamenti: » fatto che non saprei come mettere d'accordo con la struttura e la genesi sia dei fiori maschi, sia dei femminei. Eichler (in *Cand. Prodr.*, tom. XVII, pag. 122) avverte non avere mai veduto simili fiori diandri; neppure io ho avuta questa fortuna, per quanto credo che mi saranno passate sott'occhio qualche centinaia di fiori della pianta in discorso.

il quale è contornato da brattee variabili per numero, posizione e relativa proporzione (fig. 12). Da prima ottuso, si fa dipoi leggermente rigonfiato in cima e ombelicato; quindi l'ombelico facendosi più profondo passa a pozzetto, coll'orlo irregolare, mentre al di sotto e in giro spuntano le protuberanze che saranno i tepali (fig. 13). In appresso il pozzetto col rialzarsi nel margine da un lato solo si cambia in doccia, e contemporaneamente si allungano i tepali (fig. 14). Dopo di che l'antogeno si rigonfia alquanto nella parte ch'è a livello del fondo del pozzetto, ed ivi nasce allora la distinzione del gemmulario e dello stilo per il restringimento intermedio che vi si manifesta al di fuori e corrisponde ad un ingrossamento interno che tende a chiudere la bocca del gemmulario stesso (fig. 15). Una volta chiusa la cavità gemmulariana, comparisce la gemmula, in aspetto di un rigonfiamento della sua parete in alto e nel lato opposto allo stilo cioè sottostante all'apertura della doccia (fig. 16, 17). Così essendo formate tutte le parti del fiore, non resta loro che perfezionarsi, segnatamente lo stilo che si allunga e da ultimo si guarnisce di papille in cima, e la gemmula che si riveste di un integumento e si volta alquanto per parte.

Farò notare qui di volo che tutto l'andamento della genesi del gineceo (compresovi lo stilo) è piuttosto di un organo assile che di parti appendicolari. Questo sia detto per chi tiene ancora alla distinzione in tutti i casi di queste porzioni di un medesimo tutto, distinzione molte volte evidentissima, molte altre meno, oscura e vana non di rado e in specie negli organi fiorali.

Il fiore femminile maturo (fig. 18) ha dunque un perianzio epigino, per lo più di 4 tepali bislungi-filiformi, presso a poco uguali fra loro, eretti attorno ad un lungo stilo cilindrico, scanalato per tutto un suo lato, e papilloso in cima, sotto al quale sta un gemmulario appena rigonfiato, con una gemmula (fig. 9) sospesa, globosa, emitropa, fornita di nocella cilindrica e grosso integumento semplice.

Talune volte, abbenchè di rado, incontransi dei fiori bisessuali, conosciuti già da Linneo, i quali non sono altro come bene avvertì il Moris (*Fl. sardoa*, tom. III, pag. 446) che fiori femminili con l'aggiunta di uno stame, che sta inserito sul gemmulario dirimpetto alla faccia scanalata dello stilo

(fig. 20). Tali fiori li ho veduti sempre più o meno imperfetti, come dice anche l'Eichler (in Cand. *Prodr.*), intendo con uno sviluppo imperfetto sì dello stilo che dello stame, ora più marcato in un organo ora nell'altro, lo che mi pare che decida contro all'opinione di Weddell (*Mém.*, pag. 298) che credè doversi a un fenomeno di dicogamia l'accennata disuguaglianza fra gli organi riproduttori; non ho mai scorto peraltro fiori come soggiunge l'Eichler, che sieno intermedi a' femminei e maschi, nè tampoco più prossimi a questi che a quelli.

Non ho osservazioni di sorta sulla fecondazione del *Cynomorium*, lo sviluppo del suo embrione, e del seme; per le quali cose tutte rimando all'esimio lavoro di Hofmeister: *Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen*, pag. 572, tav. 11.

Il frutto maturo si distingue poco dal fiore. È bianco o rossiccio, globoso, largo 1 millimetro, coronato dallo stilo e dal perigonio marcescenti. Il pericarpio n'è carnosetto, e saldato al guscio del seme mediante le cellule superficiali dei due organi che si sono fatte sporgenti e si sono incastrate insieme. Il seme è globoso, poco meno grande del frutto, rossiccio, col guscio carnoso, alquanto grosso, con molta mandorla cornea, e un piccolissimo embrione globoso, indiviso, situato nella mandorla da un lato del seme.

Per la storia del germogliamento occorre consultare il bel lavoro monografico di Weddell già più volte citato: *Mémoire sur le Cynomorium coccineum*, inserito negli *Archives du Muséum*, tom. X, il solo che dia relazione del processo. Ivi a pag. 298 e seg., tav. 26, fig. 13-25, vedesi come per l'accrescimento durante il germogliamento l'embrione passi dalla forma sferica alla cilindrica, o filiforme, ed esca dal seme protrudendo dal micropilo e dirigendosi verticalmente in su con quella estremità che dicesi radicolare perchè in essa suol formarsi la radice principale, e che anche in questo caso, nonostante l'insolita direzione ascendente credo debba chiamarsi così, imperocchè la parte dell'embrione germogliante così protrusa riveste in quasi tutta la sua lunghezza a detta di Weddell i caratteri esterni delle radici della pianta, e non può essere che una radice principale ossia fittone, il di cui allungamento pare che sia limitato come bene spesso accade. Il resto dell'embrione, tanto nella parte rimasta racchiusa nel seme quanto nel breve tratto della

parte protrusa che non si può ascrivere al fittone, seguita a mostrarsi indiviso fino a quel momento a cui sono giunte le osservazioni del Weddell; e rappresenta per conseguenza il corpo embrionale senza distinzione di fusticino e cotiledoni. Se fosse lecito indovinare dove non si è potuto osservare, direi che il processo ulteriore del germogliamento dovesse portare la comparsa sulla parte protrusa e non radicolare dell'embrione, di gemme atte a svilupparsi in rizoma.

La natura dell'embrione adunque non sparge nessuna luce sulla questione sollevata per tutta la famiglia delle Balanoforacee a cui si suol ascrivere il *Cynomorium*, del sapere se queste piante sieno da mettersi fra le dicotiledoni o le monocotiledoni. La struttura del rizoma nemmeno, come già sopra ho avvertito, eccettochè per la circostanza dell'essere le fibre aperte e non chiuse, carattere che si ritiene ora distintivo delle dicotiledoni rispetto alle monocotiledoni; ma quando si sono visti andare in fallo l'un dopo l'altro tutti gli altri caratteri istologici addotti a convalidazione della divisione delle fanerogame in due gruppi per la diversa struttura dell'embrione: fusto esogeno o endogeno, radice esoriza o endoriza, nervazione delle foglie parallela o a rete, non si può più avere tanta fiducia in quel altro carattere posto in evidenza da Schleiden, e che d'altronde si è già riscontrato non ineccezionabile.¹ Per risolvere la questione non vi è perciò altra via che ricercare le affinità in quanto a struttura florale fra le Balanoforacee ed altre famiglie.

Ora per questa via la questione non sembra che si avvicini tanto presto a una soluzione. Le Balanoforacee sono state confrontate fra le Monocotiledoni con le Idrocaritacee (Richard, Beccari), le Naiadacee (Beccari), le Triuridacee (Miers, Beccari), il genere *Typha* e le Pandanacee (Agardh), le Aracee, e mediante le Rafflesiacee con le Burmanniacee e Taccacee (Beccari), fra le Dicotiledoni mediante le medesime Rafflesiacee con le Citinacee (Blume, Endlicher, Lindley), con le Gnetacee (Karsten), le Lorantacee (Karsten, Eichler), le Santalacee e Proteacee (Griffith), le Orticacee e famiglie vicine (Agardh, Grit-

¹ Di recente, mentre questo articolo era in corso di stampa, il mio Aiuto Sig. Antonio Mori ha osservato fibre chiuse nel parenchima corticale della *Rochea perfoliata*.

fith, Parlatore), il genere *Gunnera* (Hooker, Le Maout e Decaisne), e mediante quello e l'*Hippuris* con le Aloragacee (Hooker, Parlatore): vedasi su tutto ciò il lavoro di Beccari inserito nel tomo I, fasc. 2, di questo Giornale.

Tanta discordia di vedute tassonomiche darebbe indizio di mancanza di stretta affinità fra le Balanoforacee ed altri gruppi nella classazione, se si trattasse di una famiglia monotipica, come sarebbe il caso delle Begoniacee per esempio. Ma qui la cosa è tutta diversa, i generi delle Balanoforacee essendo così debolmente collegati insieme da avere fatto scrivere all'Eichler (in Cand. *Prodr.*): « potius habitu universo, nonnullisque notis minoris momenti, quam characteribus certis constantibusque, ordo designatur; » ciò che significa che si hanno qui molto probabilmente i tipi eterogenei di varie famiglie, provvisoriamente congiunti in una per rassomiglianza d'abito e per difetto di cognizioni sufficientemente estese sulla loro struttura.

Difatti se dopo studiato il *Cynomorium* si cerca fra le Balanoforacee un altro tipo ugualmente bene conosciuto con cui confrontarlo, si trova il genere *Lophophytum*, il cui fiore femminile, investigato geneticamente da Eichler (*Sur la structure de la fleur femelle de quelques Balanophorées*, in *Actes du congr. bot. de Paris*), palesa una struttura del tutto diversa. Dalla relazione che egli ne fa e dalle sue figure si rileva: che l'antogeno femminile produce due protuberanze laterali opposte, che egli chiama carpelli, ma per la loro sorte ulteriore per me risultano invece tepali; quindi il centro dell'antogeno si scava per formare la cavità gemmulariana, che resta chiusa dipoi per il ravvicinamento basilare dei tepali; allora dal fondo del perianzio epigino sorgono due stili, contrapposti ai due tepali, nel mentre dal fondo del gemmulario s'inalza un placentario centrale libero, che produce in cima due gemmule pendenti anatropo nude sottoposte ai stili, e poi il placentario coll'ingrossare e insieme le gemmule si saldano da tutte le parti colle pareti gemmulariane.

Al tipo del *Lophophytum* si riferiscono dalle descrizioni e figure i generi *Ombrophytum*, *Lathrophytum* e *Scybalium*, e probabilmente il *Mystropetalon* e la *Sarcophyte* nonostante lo stilo unico, ma che può risultare dalla unione di 3 (essendo i fiori trimeri), la *Sarcophyte* presenta un'altra differenza nella man-

canza di perianzio. I generi *Helosis*, *Corynea* e *Rhopalocnemis* differiscono dal tipo precedente inquantochè al placentario centrale libero si è sostituita un' unica gemmula basilare eretta atropa. All' altro tipo del *Cynomorium* dal gineceo monomero si annette invece secondo tutte le apparenze il genere *Balanophora*, con la mancanza però di perianzio, e forse i generi *Langsdorffia*, *Thonningia* e *Dactylanthus* ancora troppo imperfettamente conosciuti.

In quanto ai fiori maschili sono in realtà due soli i tipi ben distinti. Nell' uno (*Sarcophyte*, *Scybalium*, *Helosis*, *Langsdorffia*, *Balanophora*) si ha un perianzio ben manifesto, di 2 a 6 tepali regolari con preflorazione valvata, ed altrettanti stami contrapposti a quelli; nell' altro (*Lophophytum*, *Ombrophytum*, *Lathrophytum*, *Dactylanthus*) manca affatto il perianzio. Il genere *Mystropetalon* spetta al primo tipo, con disuguaglianza nei tepali del perianzio. I generi *Corynea*, *Rhopalocnemis*, *Cynomorium* e *Thonningia* hanno è vero il fiore maschile con perianzio, ma questo è più o meno irregolare.

In complesso è troppo grande tuttora l' oscurità che avvolge la morfologia florale della più parte delle Balanoforacee, perchè uno si possa fare un concetto chiaro del gruppo e delle divisioni da recarvi. Laonde è giuocoforza lasciarlo intatto fino a che ulteriori studi vi avranno portata maggiore luce.

Per ritornare al *Cynomorium*, Hooker è stato il primo ad additare la simiglianza, riconosciuta poi da tutti, che corre fra il suo fiore bisessuale e quello dell' *Hippuris*; e posso aggiungere che l' osservazione genetica conferma l' accennata simiglianza, a tal segno che l' unica differenza sostanziale fra i due fiori costa nella posizione dello stame, ch' è contro il dorso dello stilo nell' *Hippuris*, e contro la sua faccia nel *Cynomorium*. Nell' *Hippuris* la comparsa di esso stame è posteriore a quella dello stilo; non ho potuto assicurarmi se accada lo stesso nei fiori bisessuali del *Cynomorium*. Questo ravvicinamento effettuerebbe l' altro delle Balanoforacee con le Aloragacee, se pur sia vero che l' *Hippuris* spetti a questo gruppo altrettanto problematico.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV.

- FIG. 1, 2, 3. Fiore maschio giovanissimo, a tre diverse età.
 > 4, 5. Androceo più inoltrato.
 > 6. Fiore che mostra l' androceo molto più inoltrato.



- FIG. 7. Taglio del medesimo.
- » 8. Androceo ancora giovane.
 - » 9. Il medesimo maturato.
 - » 10, 11. Fiori maschi sfiorati.
 - » 12. Fiore femminile giovanissimo, circondato da brattee.
 - » 13. Lo stesso dopo la comparsa del perianzio.
 - » 14. Lo stesso più inoltrato.
 - » 15, 16, 17. Taglio ottico del medesimo a tre diverse età, dopo la distinzione dello stilo e del gemmulario, e la comparsa della gemmula.
 - » 18. Fiori femminei, uno maturo e l'altro ancora giovine.
 - » 19. Taglio ottico della gemmula tolta dal fiore maturo.
 - » 20. Fiore bisessuale.

DUE NUOVE SPECIE DI PIANTE ITALIANE, DESCRITTE NEL
CATALOGO DEI SEMI DELL'ORTO BOTANICO DI ROMA,
DIRETTO DAL PROF. DE NOTARIS.

Trapa verbanensis DNtrs.

Tota planta glabra; foliis petiolo leviter ventricosò, basi utrinque squama subulata membranacea stipulato, instructis, deltoideo-semicircularibus, margine superiore dentatis; calyce bifido; achenio trigono, compresso, bicorni, utraque facie tuberculis obtusis, biseriatis, a basi divergentibus notato, cornubus abbreviatis, semiconicis, apice mucronatis, vel conoideo obtusatis, vix spinescentibus.

Abbonda nel seno d'Angera al Lago Maggiore. Si trova con frutti maturi sul finire di ottobre.

Rumex Woodsii DNtrs.

Planta orgyalis. Foliis radicalibus amplis, erectis, oblongatis, superioribus gradatim decrescentibus, caule ramis alternis 2½ patulis pyramidato-ramoso, sepalis interioribus cordato-ovatis, reticulatis, ambitu dentatis, unico callifero. Cf. *Woods Tour. Fl. in adnot. ad R. pulchrum.*

Nelle macerie dell'Orto di Panisperna, estate 1874-75. Affine al *R. pulcher*.

GLADIOLI INARIMENSIS (GUSSONE) VAR. NOVA ETRUSCUS AB E. LEVIER DESCRIPTA.

Fibræ tunicarum bulborum parallelæ, tenues, superne anastomosantes, areolis linearibus ellipticis: bulbus (interdum duplex) ovatus; folia ensiformia, nervosa, acuta; *spica secunda* (nec disticha), flores 3-14 approximati, imbricati, ad 4 centimetra longi, tubus corollæ spatha brevior, laciniæ tres superiores distantes, suprema ad dimidium longitudinis dorsi in angulum obtusum curvata, tres inferiores inæquales (infima conspicue longior), *macula alba linearilanceolata saturatius purpureo-marginata* notatæ, *antherae filamentis evidenter breviores*; capsula obovata trisulcata, apice impresso-umbilicata, angulis superne in carinam obtusam elevatis, *semina subrotunda (non alata!)* deorsum producta. Corollæ saturate purpureæ, exsiccatae nigro-violaceæ, spathæ sub anthesi dorso et apicem versus caulisque dilute purpurei.

Differt a *Gladiolo inarimensi* Guss. *typico* (Florula inarimensis, pag. 326, icon. t. XIV) *macula* laciniarum inferiorum *alba purpureo-marginata* (non *sanguinea immarginata!*), spathisque (ex icon.) paullo angustioribus.

A *Gladiolo segetum* Ker, cujus semina quoque exalata, toto coelo differt *habitu*, colore florum, *spica secunda*, antheris filamentis brevioribus, fibris tunicarum magis parallelibus, validioribusque.

Seminibus exalatis a *Gladiolo byzantino*, aliisque ejusdem sectionis, longe distat.

Habitat in collibus argillosis, inter segetes, prope *Thermas Casciana* (Etruria occid.) ad meridiem oppidi *Pontedera*, abunde! Floret ineunte junio.

Specimina exsiccata *Gladioli inarimensis*, quæ nuper in herbario Gussoneano vidi, quoad habitum, formam magnitudinemque florum, plantam nostram exacte referunt. Omnes a claro Gussone indicati characteres (excepto colore maculæ laciniarum inferiorum) cum stirpe etrusca optime congruunt.

BIBLIOGRAFIA.

ANZI, M. — Enumeratio muscorum Longobardiæ superioris
(senza data nè luogo di pubblicazione).

In questo lavoro vien fatta l'enumerazione dei Muschi della Lombardia superiore, con la citazione per ciascuna specie degli autori che li hanno descritti, e dei luoghi ove essi sono stati raccolti. Le specie enumerate sono 411, e 66 varietà. Fra quelle se ne trovano due nuove, e sono il *Desmatodon gracilis* e il *Bryum Pseudo-Funkii*.

ARCANGELI, G. — Sulla teoria algolichenica (*Atti della Società toscana di scienze naturali*, Vol. I, fasc. 2°, pag. 125. Pisa, 1875).

L'A. dopo aver ricordato in cosa consiste la teoria algolichenica, riferisce le ragioni, appoggiate in parte ad alcune sue osservazioni, le quali lo inducono a dichiararsi contrario alla teoria medesima. Non crede siavi ragione sufficiente per ammettere che i gonidi sieno alghe appartenenti ai generi *Cystococcus*, *Gleocapsa*, *Nostoc*, *Scytonema*, *Sirosiphon*, non potendosi ammettere come bene accertato che queste costituiscano forme autonome, e che i gonidi, i quali producono zoospore, non sieno da ritenersi forme particolari di licheni.

L'altro fatto sul quale si appoggiano i sostenitori della teoria algolichenica, è quello della mancanza di clorofilla nei funghi, ed essendo i licheni piante a questi somigliantissime, ne inducono che i gonidi non possono appartenere ai licheni. Contro questa ragione l'A. oppone una sua osservazione per la quale può asserire che le spore del *Collema microphyllum* e della *Pannaria triptophylla* contengono nelle loro cellule globuli di ficocroma colorato in verdastro.

Dimostra come di non molto valore la prova addotta dagli algolichenisti in appoggio della loro teoria, cioè del non avere nessuno per ora veduto nascere i gonidi dai filamenti del tallo. Neppure ritiene di gran valore il fatto del ritrovamento dei gonidi morti nel tallo, benchè in realtà per le osservazioni dell'A. tali gonidi non si rinvenivano nel tallo che trovasi in piena vegetazione. Sul modo di connessione degli ifi con i gonidi, creduto finora irregolare, per osservazioni fatte sui generi *Alectoria*, *Evernia*, *Sticta*, *Omphalaria* viene dimostrato essere tale connessione più regolare di quello che fino ad ora è stato creduto.

Riporta in fine una proposta di modificazione nella teoria del parasitismo dei signori Weddell e Van Tieghem.

CESATI, V., PASSERINI, G. e GIBELLI, G. — Compendio della
flora italiana. Fascicoli 12, 13, 14, 15, 16.

Dal tempo dell'ultima rivista di questa flora data in questo Giornale a pagina 139 del volume quinto, sono comparsi altri 5 fascicoli, i quali

proseguono la serie delle Dicotiledoni con le famiglie delle Lauracee, Poligonacee, Amarantacee, Chenopodiacee, Fitolaccacee, Cinocrambee, Plantaginee, Plumbaginee, Globulariee, Labiate, Verbenacee, Acantacee, Orobancacee, Scrofulariacee, Solanacee, Borragniee. Insieme ai 5 suddetti fascicoli sono comparse 15 tavole, nelle quali sono figurati i diagrammi florali e le parti più caratteristiche dei fiori spettanti ai principali generi.

Ci dispensiamo dall'entrare in maggiori particolari sopra questa opera, tanto per esserne stato più volte parlato nei primi volumi di questo periodico, quanto ancora perchè consideriamo che a quest'ora essa sia nelle mani di tutti i botanici che si occupano della flora italiana. Ci limiteremo a ricordare come a pagina 223 del vol. IV ed a pagina 217 del vol. V di questo Giornale sono state inserite dal prof. Cesati alcune note e schiarimenti riguardanti la sinonimia adottata per alcune specie appartenenti ai seguenti generi: *Aristolochia*, *Cytinus*, *Thesium*, *Daphne*, *Polygonum*, *Rumex*, *Amarantus*, *Salsola*, *Suaeda*, *Salicornia*, *Echinopsilon*, *Atriplex*, *Blitum*, *Plantago*, *Globularia*.

DE NOTARIS, G. — Epatiche di Borneo raccolte dal dottore O. Beccari nel ragiato di Sarawak durante gli anni 1865-66-67. *Torino*, 1874; in 4.° di 44 pag. e 20 tavole (Estratto dalle *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino*, serie II, tomo XVIII).

Non daremo altrimenti ragguaglio di questo lavoro, perchè per speciale permesso dell'Autore sarà ristampato in questo Giornale.

PASQUALE, G. — Su d'una nuova specie di *Lonicera*. In 4.° di 3 pagine, con una tavola (Estratto dagli *Atti della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, ott. 1875).

L' A. riferisce come in una escursione da lui fatta nel principio del luglio p. p., su per le montagne di Castellammare abbia ritrovato una specie di *Lonicera*, e confrontandola con gli esemplari dell'erbario di Gussone, vi ha riscontrata la specie medesima insieme ad un cartellino nella quale erano notati i caratteri principali per i quali il Gussone l'aveva creduta nuova, assegnandole il nome di *Lonicera stabiana*. Il prof. Pasquale nel pubblicare questa specie le conserva il nome già statole assegnato, dandone dettagliata descrizione.

PASQUALE, G. — La *Marsilia quadrifoliata* nelle provincie meridionali d'Italia. In 4.° di una pagina (Estratto dal *Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, 1875).

Il prof. Pasquale fa conoscere che dai signori N. Parisio e F. Pasquale nel passato agosto nel lago di Licole fu trovata la *Marsilia quadrifoliata*, specie nuova per la flora napoletana.

PASSERINI, G. — La nebbia nelle Mellonaje (*Supplemento al Bollettino agrario parmense*). Parma, 1875; in-8.° di 4 pagine.

L' A. riferisce come studiando qual fosse stata la causa della perdita assoluta dei frutti dei melloni e delle angurie avvenuta nel territorio di Parma nell'estate del 1875, ha riscontrato che essa deve attribuirsi allo sviluppo rapido di un micromiceto cioè del *Fusarium lagenarium*, parassita stato ritrovato altra volta dallo stesso Prof. Passerini sopra un frutto di *Lagenaria vulgaris* nel R. Orto botanico di Parma. La cagione dello sviluppo di tale fungo viene riconosciuta dalle piogge abbondanti del luglio, seguite dalla cocente sferza del sole nell'agosto.

A. M.

TODARO, A. — Hortus botanicus panormitanus, sive plantæ novæ vel criticæ quæ in horto botanico panormitano coluntur, descriptæ et iconibus illustratæ. *Panormi*, 1875; in fascicoli in-folio di 8 pagine con 2 tavole.

Fu tempo in cui, col risveglio che nello studio della botanica aveva recato il numeroso splendido stuolo dei discepoli del grande Linneo, i quali con febbrile attività gettatisi ad esplorazioni per tutte le parti del globo avevano accumulata insolita massa di specie vegetali ne' giardini pubblici e privati d'Europa, frequenti apparivano pubblicazioni di molto lusso, quindi costose non poco, intese a far conoscere le piante affatto nuove o più pregevoli vuoi per bellezza o vuoi per intrinseche proprietà speciali. Ed ebbe l'Inghilterra, per non parlar che di edizioni in-folio, il *Sertum Anglicum* per L'Héritier, i *Delineations of exotic plants* del giardino di Kew per Bauer, la Germania ebbe le *Plantæ rariores h. Berolinensis* per Otto, poi ancora le *Icones plantarum selectarum* e le *Icones pl. rarior.* dello stesso orto per Link e Otto, e le celebri opere del Jacquin *H. B. Vindobonensis* e *H. Schoenbrunensis*, troviamo in Francia *Choix des pl. du jardin de Cels* e *Jardin de la Malmaison* fatiche del Ventenat, e va dicendo: precursore a tutti lo stesso Linneo col suo *H. Cliffortianus*. In Italia, del genere in discorso, sappiamo l'*Hortus romanus* di Bonelli e Sabbati; la descrizione delle piante più rare dei giardini Farnesiani a Roma (del Castelli) risale già al 1625.

Succedettero ben tosto le collezioni in sesto più proporzionate alle facoltà di tutti e di più comodo collocamento nelle biblioteche: *Revue horticole*, *Flore des serres*, *Botanical Magazine* ecc., che soddisfacevano al bisogno di propagare la conoscenza della sterminata messe di tipi nuovi che le recenti estesissime esplorazioni accumulano ovunque si coltivino piante per vaghezza o per studio. Ora il Prof. Todaro, direttore del R. Orto botanico in Palermo, già benemerito della patria scienza per sue produzioni botaniche, ritenta l'antico uso colla pubblicazione di un *Hortus botanicus Panormitanus* opera in folio imperiale tanto pel testo che per le tavole le quali sono in litografia e colorate. Esce a fascicoli, caduno di 2 tavole e 2 fogli di testo. Abbiamo sott'occhio il 1° fascicolo nel quale stanno esposte due specie fondate dall'autore: *Biancaea scandens* ed *Erythrina insignis*. L'autore che dissente dalla tendenza del Bentham (che in maggior grado è spiegata anche

dal Baillon) a raggruppare, anzichè divellere i generi, ha fondato il gen. *Biancæa* sovra alcune *Caesalpinia* (*Sappan*, *mimosoides*, *ferox* e *sepiaria* identica forse colla *B. scandens* qui descritta) che verrebbero a collocarsi fra le *Caesalpinie* tipiche (*C. brasiliensis* ecc.) e le *Guilandine*. Le diagnosi sono in latino, le diffuse accurate descrizioni e tutto il ragionamento critico sono in italiano.

Auguriamo buon successo al coraggioso tentativo del Todaro.

V. C.

NOTIZIE.

Le ultime notizie del dott. Beccari sono in una lettera del dì 11 settembre scritta da Ternate al prof. Parlatore, e ricca di cose botaniche, fra le quali curiosissima l'aver egli scoperto nel monte Arfak della Nuova Guinea una *Balanophora*, un'*Araucaria*, dei *Vaccinium*, dei Rododendri, dei *Podocarpus*, un'Ombrellifera e una *Drimys*. In precedenza egli aveva scritto in data del 5 giugno da Dorei nella Nuova Guinea, dov'era tornato da poco dopo la esplorazione della baia di Geelving. Era partito cinque mesi prima da Amboina per Soru, da dove fece una escursione a Ramoi, quindi a Dorei Hum, e salì un monte vicino detto Morait, alto forse tremila piedi, poi si recò per Has al fiume Wa Samsom scavalcando ad un'altezza di 1200 piedi la catena costiera, ritornando a Soru per Tangion Ram. Da Soru ripartì il 5 marzo per Waughen, Wakkere e Dorei. Dopo visitato Andai partì per la baia di Geelving, andando da Dorei a Monai, Warbusi, Ansus e Jobi, e per Miosnom, Korido, Sowek e Mafor facendo ritorno a Dorei. La sua intenzione era di recarsi di lì a Ternate e a Batavia, dove ora si crede che sia. Nell'ultimo fascicolo del dicembre 1875 del giornale geografico *Cosmos*, che si stampa in Torino sotto la direzione del sig. Guido Cora, si possono riscontrare nelle lettere stesse del dott. Beccari tutti i particolari delle sue ardite esplorazioni.

La Società toscana di Orticultura ha deliberata la pubblicazione di un suo *Bullettino*, da uscire in fascicoli mensili di 32 pagine, sotto la direzione del segretario di un'apposita commissione, Sig. E. O. Fenzi (*Via S. Gallo, 10, Firenze*). Non dubitiamo che sarà accolto favorevolmente questo nuovo periodico da tutti coloro che nutrono amore per la scienza orticola. Il prezzo di associazione è di L. 10 annue.

L'Accademia delle scienze di Parigi ha proposto un premio di 2500 fr. per il 1876 per lo *Studio del modo di nutrizione dei Funghi*, e altro premio di 3000 fr. per il 1877 per lo *Studio comparativo della struttura e dello sviluppo degli organi della vegetazione nelle Licopodiacee*.

Sono già uscite due parti della seconda annata (1874) del *Botanischer Jahresbericht*, edito dal prof. Just di Carlsruhe, rassegna bibliografica di tale estensione ed importanza, da essere indispensabile a chi voglia, entrando in un argomento di studio, conoscerne lo stato presente. Abbiamo inteso con vero rammarico che la botanica italiana corra molto rischio di non figurare

più in quella rassegna, per la singolare negligenza dei nostri botanici a mandare i loro lavori al dott. Levier in Firenze (*via S. Frediano n. 16*) che si era assunto l'impegno di renderne conto, come facemmo noto in uno degli ultimi fascicoli di questo Giornale.

Il sig. Bentham, presidente della Società linneana di Londra, è stato fatto socio corrispondente dell'Accademia delle scienze di Parigi.

Dicesi che il prof. Fenzl si ritiri dalla cattedra di botanica nella università di Vienna, e che gli succeda il prof. Kerner d'Innsbruck.

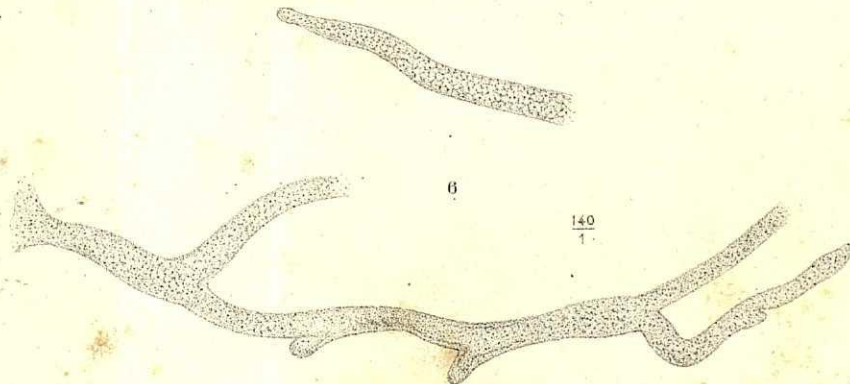
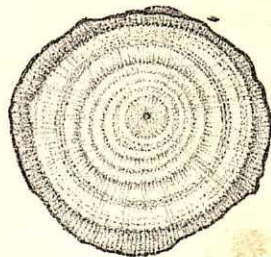
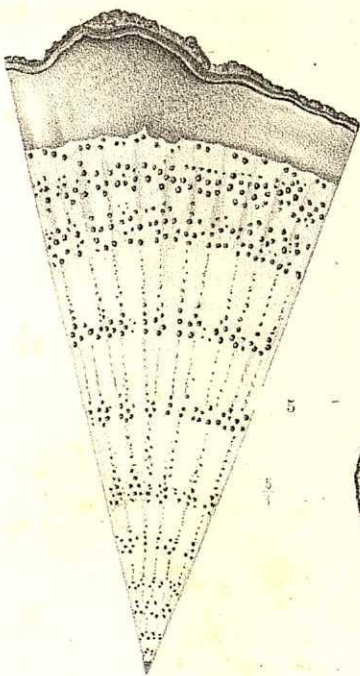
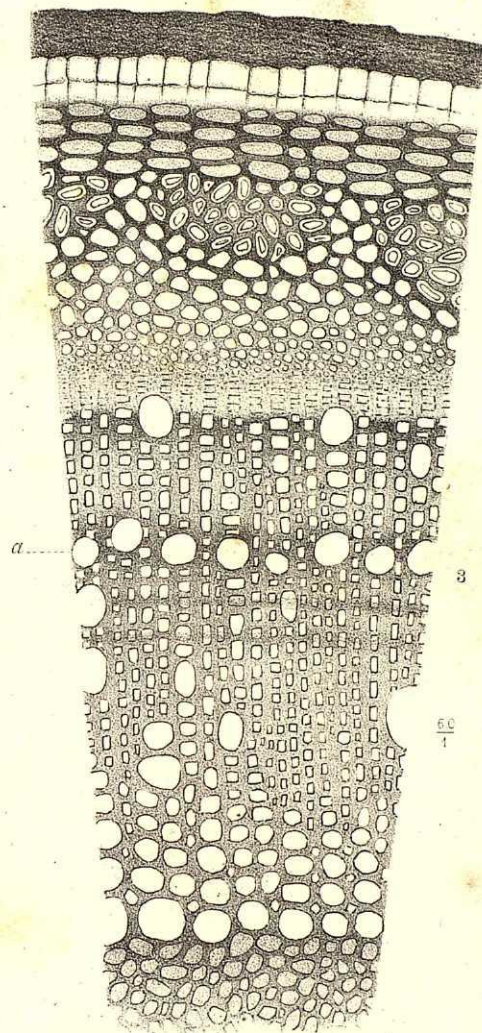
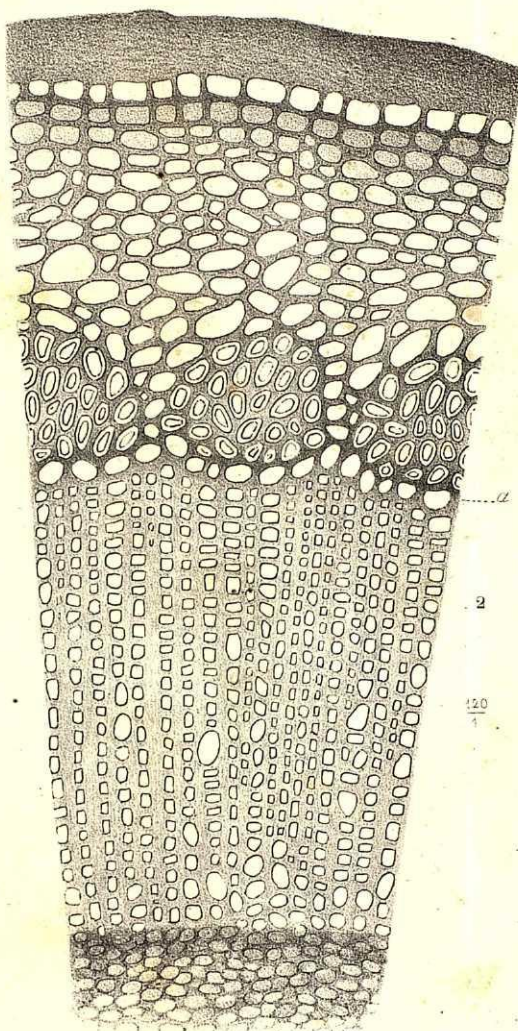
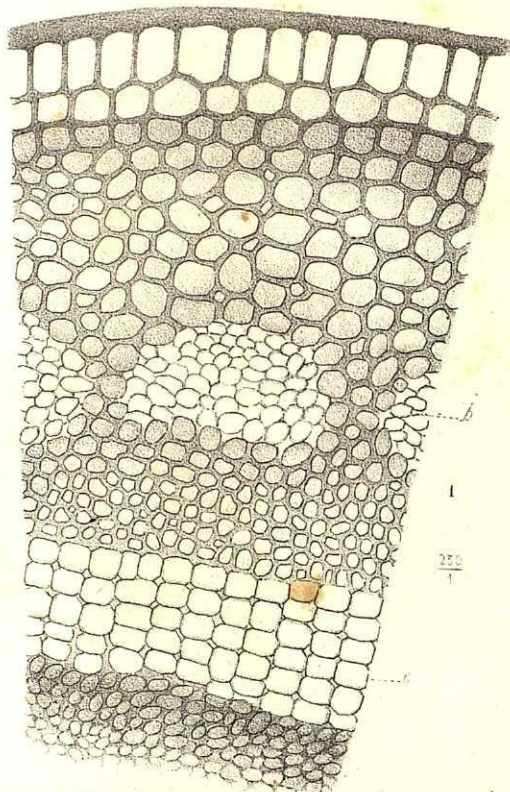
Proseguono i preparativi per la grande esposizione internazionale di orticoltura che si farà ad Amsterdam nel 1877, insieme ad un Congresso botanico. Nel programma vediamo figurare i prodotti vegetali fra le cose da esporsi. Rammenteremo che altra esposizione con congresso di botanica orticola si farà a Brusselle nella prossima primavera, e principierà precisamente il 30 aprile.

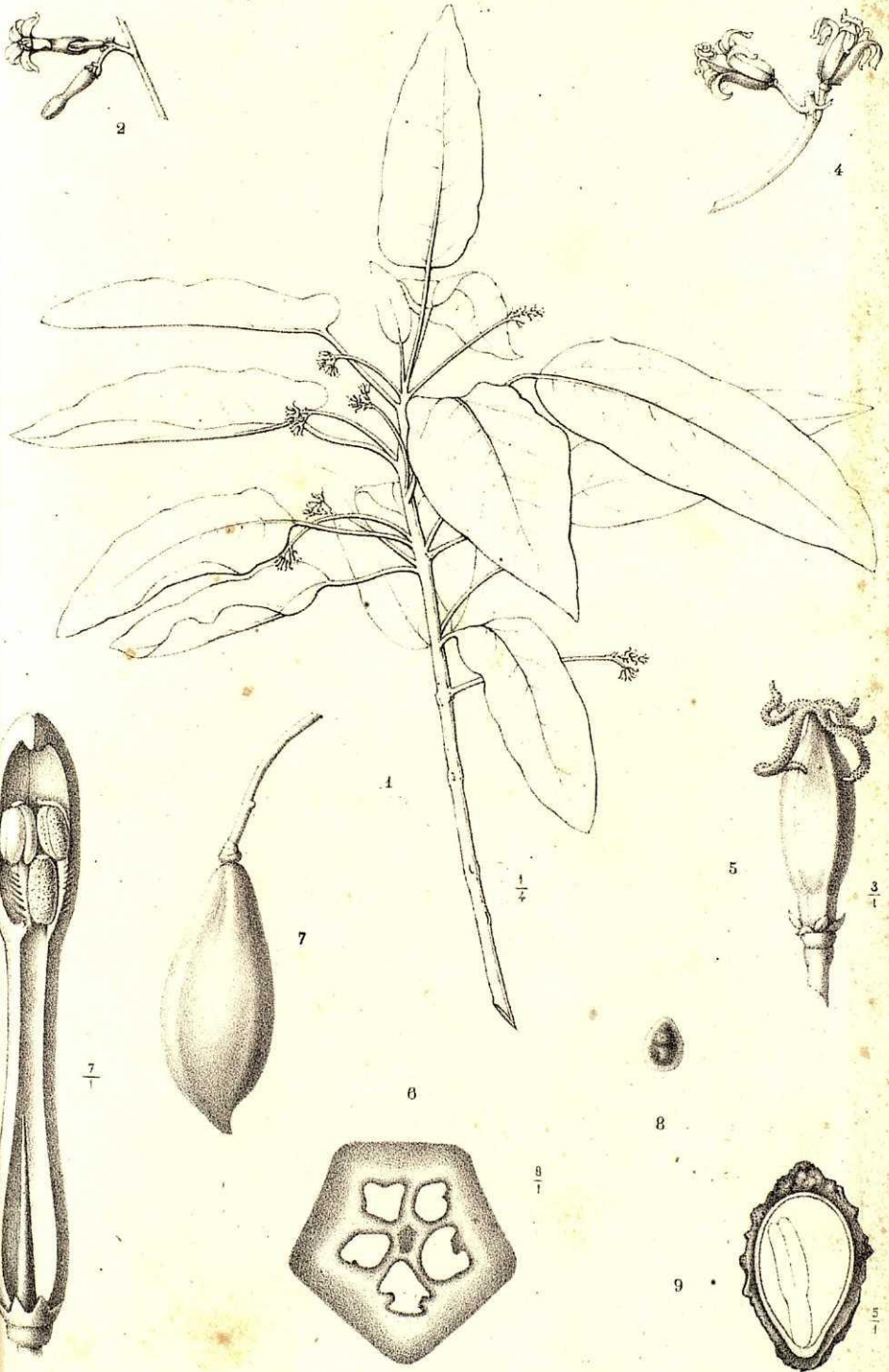
La necrologia botanica di questi ultimi mesi annovera due nomi conoscitissimi. Grenier, uno degli autori della più recente flora di Francia, è morto il 9 novembre a Besançon nell'età di 69 anni. Pochi giorni dopo, il 19 dello stesso mese, moriva in Gottinga nel 77° anno il Bartling, l'autore degli « *Ordines naturales plantarum* », il cui nome preclaro negli studi di tassonomia e fitografia rammenta uno dei pochissimi finora superstiti di una generazione di botanici che succeduta a quella dei Candolle e dei Roberto Brown ha fatto moltissimo per la scienza. La botanica francese ha subita un'altra perdita nel Boreau, morto in età di 72 anni ad Angers dov'era direttore di quell'orto botanico. È pure morto nell'età ancora fresca di 50 anni T. Lange, briologo danese, di cui questo Giornale pubblicava nell'ultimo volume un lavoro sui muschi di Toscana.

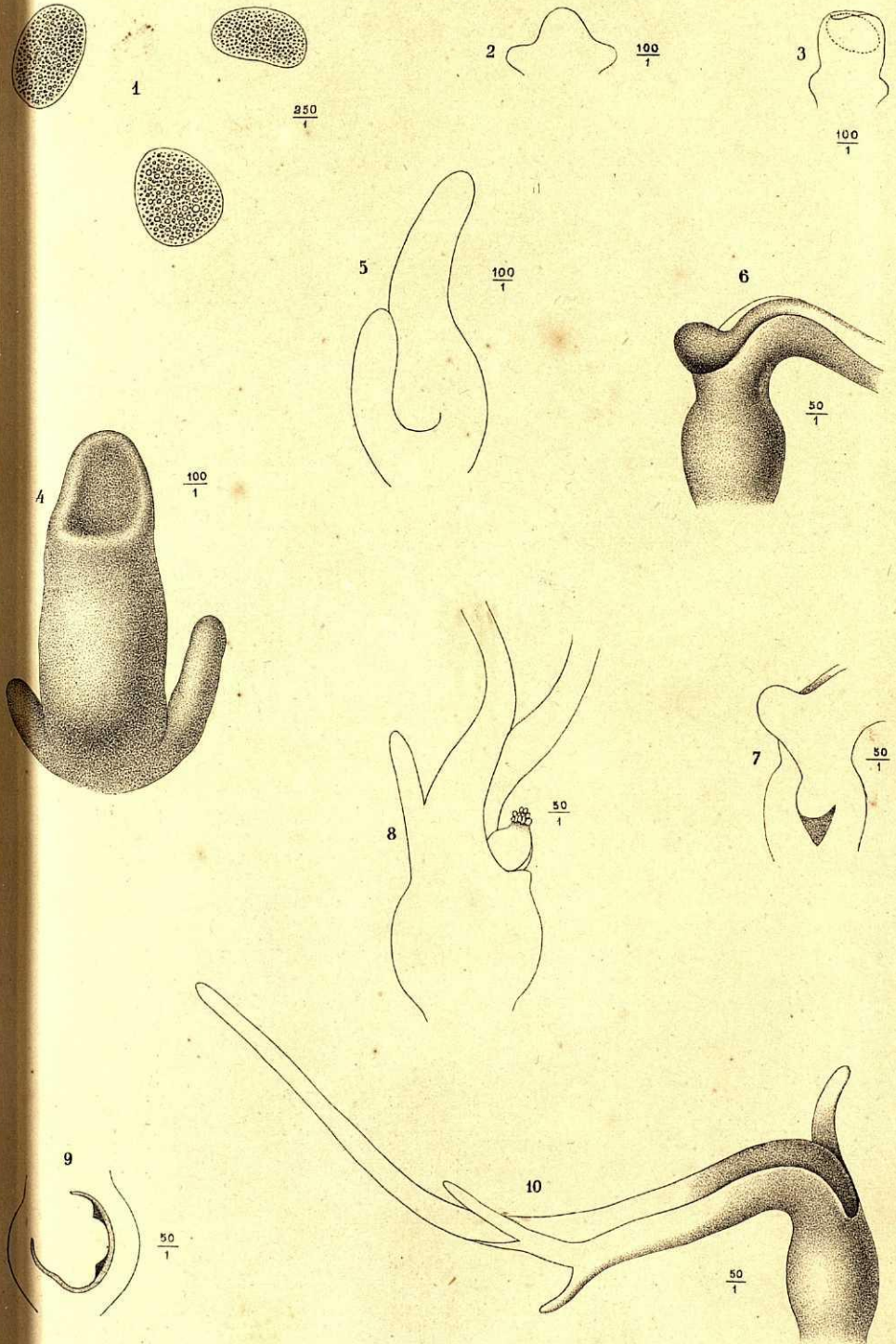
E al momento di tirare questo foglio riceviamo l'annuncio della morte per tifo del farmacista Rolli, professore di botanica pratica nell'università di Roma e direttore di quell'orto botanico; il quale ha lasciato gran parte dei suoi averi alla sua università a beneficio degli studenti della facoltà medica.

T. C.











FASCICOLO II. — APRILE 1876.

DI UNA SINGOLARE STRUTTURA DELLE FOGLIE DELLE EMPETRACEE. NOTA DEL DOTT. G. GIBELLI.

Nel 1872 dovendo studiare i fiori dell'*Empetrum nigrum* L., per dare un'analisi iconografica del genere nel Compendio della Flora italiana ¹, mi accorsi che le foglie avevano una struttura singolare, abbastanza diversa da quella delle specie, cui più si possono apparentemente assomigliare, delle Ericacee, p. e. dell'*Azalea procumbens*, colla quale ultima l'*Empetrum nigrum* spesso convive, e a prima giunta si confonde.

In special modo mi fermò l'attenzione la linea mediana o solcatura bianca, che percorre la pagina inferiore della foglia, dalla base, appena sopra il picciolo, fino quasi all'apice (Tav. V, fig. 8). Volendone venire in chiaro, praticai delle sezioni trasversali all'asse della foglia, e scorsi con mia meraviglia che la linea bianca era una fessura longitudinale, guarnita di ciglia fitte, e che la foglia intera era cava nel suo interno.

Nel Compendio anzidetto descrissi quindi le foglie come aventi i margini arrovesciati, fino a combaciarsi, in modo da limitare una cavità chiusa sulla pagina inferiore, rivestita di ghiandole pedunculatoe: i margini a contatto sono guarniti di peli intrecciati a vicenda, simulanti una nervatura bianca sull'apparente pagina inferiore.

¹ Comp. della Flora ital., p. 250, tavola xxxvi, fig. 3.

Credetti il fatto a tutta prima nuovo, non avendone incontrato cenno in nessuno de' moderni sistematici. Trovai di poi che l'illustre Alf. de Candolle, nella sua monografia delle Empetracee, ¹ aveva rilevato questa singolare struttura delle foglie dell'*Empetrum nigrum*, che descrive colla frase seguente: *subtus ex marginibus reflexis conniventibus ciliatis, sutura pallida nunc depressa, nervum mentiente, fere a basi fere usque ad apicem percursa unde folium sectum vacuum videtur, nervo tamen vero in medio præditum.*

Osservandone la prima volta una sezione trasversale, mi formai il concetto di una foglia arrovesciata sulla pagina inferiore coi suoi margini, i quali in tal modo venissero quasi a contatto intrecciando fra di loro i peli rigidi, e un pochino arricciati, che li guarniscono. Ma se si bada bene alla fessura mediana limitata dai due orli cigliati anzidetti, si scorge che dessa comincia un pochino sopra la base vera del lembo, e termina un tantino sotto il suo apice arrotondato (Tav. V, fig. 8). Ora se noi, presupponendo che questa foglia sia ripiegata coi due margini sulla pagina inferiore, tentiamo cogli aghi di svolgerli sopra un piano, come si farebbe colle foglioline revolute della gemma dei Rumici e delle Poligonee in genere, non ci riusciamo, a meno di stracciarle, perchè evidentemente questi margini si fondono insieme un poco sopra la base e un poco sotto l'apice del lembo. Egli è che in realtà non sono bordi di una foglia ripiegati sulla pagina inferiore, ma di una vera fessura lineare che si apre in una cavità compresa nello spessore della foglia stessa.

Mi parve dunque interessante lo studiare in che modo avesse origine questa singolare concamerazione, ammesso, come è evidente, che non sia dovuta ad una retroflessione degli orli fogliacei.

Prima però di descrivere questo processo morfologico, parmi prezzo dell'opera il delineare la foglia adulta nella sua struttura macroscopica e microscopica.

Essa ha una configurazione lineare ellittica, arrotondata sui margini laterali scabrosetti, come pure all'apice ottuso, e alla base dove si continua con un breve picciolo non artico-

¹ *De Candolle Prodrromus*, part. XVI, sect. prior, p. 24 e 26.

lato (Tav. V, fig. 8). Ha una consistenza coriacea e quindi si può con abbastanza facilità tagliare trasversalmente.

Per farci un'idea abbastanza approssimativa della costruzione della foglia, possiamo assomigliarla press'a poco ad un lungo semicilindro: la sua faccia piana rappresenta la faccia superiore del lembo, guarda in alto, ed è leggermente convessa. La faccia curva guarda in basso, ed è divisa in due metà da una fessura longitudinale mediana, attraverso la quale si entra in una camera, che è modellata, a un dipresso, sulla faccia esterna della foglia, fatta astrazione che essa occupa necessariamente uno spazio minore ed ha i seni laterali un po' più arrotondati degli spigoli o margini laterali esteriori, ai quali corrispondono (Tav. V, fig. 12).

Se non che la parete di questa camera, che dovrebbe essere parallela alla faccia superiore, invece di essere convessa in alto, lo è in basso. Ne consegue che lo spessore della parete superiore della camera è un po' più grosso di quello delle due laterali, raggiungendo il suo massimo lungo la linea, che sarebbe percorsa dalla nervatura mediana nelle foglie comuni. Questa nervatura però non protubera nè sulla superficie superiore esterna della foglia nè sull'interna della camera, perchè il fascio vascolare di cui risulta, è tutto compreso nello spessore del parenchima fogliaceo. (Tav. V, fig. 12).

Le foglie non sono caduche, ma persistenti diversi anni sui ramuscoli legnosi, anche quando sono perfettamente inaridite.

La loro superficie esterna sui bordi laterali è un po' scabra; e ciò per i residui dei peli, che, sviluppatissimi nella gemma, si logorano nella foglia adulta, e per la presenza di alcune ghiandole pedunculato identiche a quelle, che, come vedremo, guarniscono il cavo interno della foglia.

La linea bianca della faccia inferiore, veduta con una lente semplice, è un solco. Veduta sopra una sezione trasversale con ingrandimento un po' forte, si scorge risultare da due frange di peli fitti, una sopra ciascuno orlo della fessura. Questi peli rigidi, semplici, un po' flessuosi e spesso uncinati all'apice, unicellulari, a pareti grosse, trasparenti, scabre di piccole punte alla superficie, si intrecciano fra di loro, quelli di una frangia con quelli dell'altra, cosicchè contessono come un fitto graticcio, che chiude l'adito della fessura (Tav. V, fig. 11, *p*, 12, *p*).

La superficie interna della cavità della foglia, che chiameremo *camera d'aria*, è guarnita di una serie di ghiandole peduncolate in corrispondenza alla linea della nervatura mediana; più, di altre due serie, una per ogni faccia laterale. Così sul profilo di una sezione trasversale dalla camera d'aria si scorgono tre gruppi di queste ghiandole, uno superiore mediano, e uno per ciascun lato, un pochino sotto le frange de' peli. Queste ghiandole constano di un peduncolo bi-tri-cellulare, breve, il quale porta una specie di vescicola ovoidale o ellittica, segmentata in due, o tre concamerazioni, contenenti un liquido resinoso giallo, trasparente (Tav. V, fig. 11, *g*, 12 *g*).

La superficie interna della camera d'aria nell'*Empetrum nigrum* manca di peli; i quali però sono abbondantissimi e più o meno flessuosi nel *Corema album* e nella *Ceratiola ericoides* (Tav. VI, fig. 6, 8). L'epidermide che la riveste è ricca di stomi, i quali colle loro cellette occludenti fanno sporgenza nell'interno della camera (Tav. VI, fig. 1). La loro forma non si discosta dalla comune, il loro numero secondo i miei calcoli è di circa 120 per millimetro quadrato. Si noti che gli stomi non si trovano che sulla superficie della camera d'aria e mancano affatto sopra le superfici esteriori, tanto la superiore quanto la inferiore. Il tessuto epidermico della parete della camera d'aria è fatto di cellule tavolari, press'appoco di figura rettangolare, coi margini sinuosi addentellati, che si incastrano tra di loro esattamente (Tav. VI, fig. 1). Subito sotto l'epidermide il parenchima fogliaceo consta di due o più strati di cellule ramosi, con clorofilla, a rami brevi, che incontrandosi reciprocamente lasciano fra di loro numerosi spazi intercellulari comunicanti colle aperture degli stomi, attraverso i quali quindi l'aria forma come un velo continuo sotto l'epidermide: questa e lo strato aerifero sottostante occupano più della metà dello spessore della lamina fogliacea (Tav. V, fig. 12, *sc*, Tav. VI, fig. 2, 7, *sc*).

Al disotto delle cellule ramosi, procedendo verso l'esterno, tre o quattro strati di cellule disposte coll'asse più lungo verticalmente alla superficie della foglia, incastrate strettamente fra di loro colle estremità un po' assottigliate: sono gli strati di cellule a palafitta, soliti a trovarsi in tutte le foglie (Tav. VI, fig. 6, 7, 8, *cp*). L'epidermide esteriore consta di uno strato di ampie cellule rotonde, rivestite all'esterno da una crosta

cuticolare di notevole spessore, tanto maggiore quanto più la pianta è vecchia (Tav. VI, fig. 6, 7, 8, e); d'onde la consistenza coriacea delle foglie.

Sui due spigoli di riunione tra la superficie superiore e la superficie inferiore si impianta una serie di ghiandole peduncolate, identiche a quelle che sporgono sulla parete della camera d'aria: col tempo si logorano e scompaiono (Tav. V, fig. 11, g').

Lo scheletro della foglia è dato da un grosso fascio di trachee che parte direttamente dall'astuccio midollare; esce dall'asse caulinare attraversando il sistema legnoso e corticale, ed entra nel picciolo e nel lembo.

Nell'attraversare il sistema corticale questo fascio di trachee assume una guaina di elementi fibrosi di cellule allungate, cilindriche, a pareti sottili, che cessano verso le ultime diramazioni del fascio nel parenchima, dove è in contatto diretto colle cellule ramosse dello strato aerifero (Tav. VI, fig. 5, *cc, cr*). Mancano affatto nel fascio le fibre. Le trachee dell'asse primario del fascio sono lunghissime, di calibro assai stretto, compresse un poco a vicenda, sicchè diventano un tantino prismatiche; contengono due fili spirali svolgibili, aventi i passi di spira assai ravvicinati fra loro. Questi tubi tracheidi, negli angoli che fanno per diramarsi in nervature secondarie e vene, finiscono in estremità chiusa e conica sovrapponendosi per isbieco ad altre omologhe a punta conica (Tav. V, fig. 11, Tav. VI, fig. 5, *tr*); le quali vanno sempre più accorciandosi man mano si espandono entro venature più brevi e di ordine inferiore; sicchè le ultime venuzze risultano di cellule spirali appena un po' tortuose ed angolose, aggruppate in fascetti.

Tale è la configurazione e la struttura della foglia adulta. Ma se si studiano le foglie nella gemma o nel messiticcio che si svolge, si rilevano delle modificazioni importanti. Siccome i ramuscoli annuali sono assai brevi, così le gemme fogliacee ascellari si trovano raccolte in scarso numero all'estremità loro, e l'ultima, quando si svolge, sembra continuarsi direttamente coll'asse su cui nasce.

Ciascuna gemma consta di un involucro per lo più di quattro perule, due esterne e due interne, di figura ovato-subrotonda, fintantochè la gemma è in riposo. Quando il messiticcio s'allunga le perule interne s'allungano pure alcun

poco, ma poi tutte e quattro cadono. Sono affatto membranacee, con un largo margine di color bruno rossiccio, guarinito di lunghe ciglia. Le foglie del messiticcio sono disposte a spira, ma così ravvicinate che possono parere verticillate a gruppi di quattro, e con tanta maggior evidenza in quanto dall'uno all'altro si può rilevare una marcata differenza di configurazione e di struttura.

L'apice vegetativo del messiticcio è arrotondato (Tav. V, fig. 1). La sua sezione trasversale è quadrilaterale, a lati eguali leggermente undulati, cogli angoli arrotondati (Tav. V, fig. 2). Nel tessuto meristemato di cui risulta, si possono subito distinguere le demarcazioni del dermatogene, del periblema e del pleroma. Le foglioline del primo verticillo e del secondo, appena sotto l'apice, fatta astrazione dalle dimensioni, presentano differenze di poco rilievo (Tav. V, fig. 1, 2, 3, *fl*): sono assai minute, squamiformi, ovate sub-rotonde, piane leggermente concave sulla faccia interna, colla quale s'adattano alle facce piano-convexe dell'asse: la loro superficie esterna è convessa e quasi semicircolare, cosicchè possono dirsi semicilindriche, aventi il massimo spessore pressochè uguale alla metà della loro larghezza. Il loro margine è integro e nudo. Il parenchima è fatto di cellettine rotonde assai piccole. La superficie accenna già alla formazione del tessuto epidermico. Le foglie immediatamente susseguenti in basso ricoprono le precedenti, sono quindi più allungate, e sul margine semicircolare dell'apice cominciano a metter fuori dei rudimenti di peli (Tav. V, fig. 4). Di più, se ben si osservano sulla superficie dorsale sotto l'apice, gradatamente discendendo verso la base, lasciano vedere una lieve depressione lungo la linea mediana.

Le foglie del verticillo successivo, più ampie del precedente, hanno anche i peli dell'apice più lunghi, un po' contorti ed arricciati, mentre altri vanno spuntando sui margini laterali; la solcatura dorsale si fa più profonda, più evidente, ma i suoi margini si mantengono ancora arrotondati (Tav. V, fig. 5, 9, *dp*).

Nel quinto verticillo, che segue sotto, le dimensioni delle fogliette sono aumentate; i peli continuano ad allungarsi, a farsi più fitti e numerosi lungo il margine, si segmentano in diversi articoli. Framezzo ad essi comincia ad apparire qualche ghiandola, sotto forma di peduncoletto bicellulare, prolun-

gamento anch'esso, come i peli, di una cellula epidermica, terminato in una capocchia uni o bicellulare. Così pure il solco dorsale si pronuncia di più, approfondandosi sotto l'apice, dove i margini cominciano a farsi più spiccati. Nel parenchima fanno capolino i rudimenti vascolari del fascio (Tav. V, fig. 10).

Nel gruppo ancora più sotto le foglie sono in apparenza perfettamente verticillate (Tav. V, fig. 6): si accostano coi margini reciproci a modo di valve, intrecciando fittamente fra di loro a guisa di feltro i peli marginali, che gradatamente si innalzano arruffati assieme, formando una specie di volta o zazzera ricciuta, lanuginosa, al disopra di tutta la parte interna più tenera del messiticcio; il quale così evidentemente acquista un secondo involucreo protettore al suo lento sviluppo, quando le perule saranno già cadute. La depressione dorsale è diventata una vera cameretta, che occupa metà circa della lunghezza della foglia; più ampia man mano si approfonda nello spessore della foglia, colla rima d'apertura orlata di peli che cominciano a spuntare.

Finalmente più sotto e immediatamente a ridosso delle perule abbiamo un ultimo verticillo di quattro fogliette, valvate, allungate, leggermente spatulate e quasi a cucchiaino: i loro margini si sono spogliati di quasi tutti i peli lanuginosi, ne restano solo dei mozziconi (Tav. V, fig. 7, 11). Invece sono accresciute in gran numero le ghiandole, che a sviluppo compiuto hanno una capocchia bi-tri-loculare, nella quale si comincia a secernere il liquido resinoso. La fessura dorsale che dà accesso alla camera d'aria occupa i due terzi superiori della foglia; il terzo inferiore (che poco in questo stadio si distingue dal resto) è la porzione che diventerà il picciolo (Tav. V, fig. 7, *pc*), ma non ne ha ancora la forma definitiva; anzi i suoi margini continui affatto con quelli del lembo sono muniti di ghiandole. Gli orli della fessura della camera d'aria si sono rialzati un pochino, e siccome sono fatti di epidermide già ingrossata, così sono bianchi. I peli fitti, rigidi, che assiepano la rima, formandovi un denso graticcio, hanno preso il loro sviluppo compiuto (Tav. V, fig. 11, *p*). Sulla superficie interna della camera d'aria sporgono le ghiandole peduncolate già descritte, e gli stomi vi si presentano in pieno assetto. Anche il fascio di tracheidi si può dire stabilmente costruito.

Tuttavia il parenchima non presenta ancora i suoi strati ben differenziati. Le cellule ramosi sono ancora ovali, bislunghe, gli spazii intercellulari esistono, ma non così ampi e sinuosi; non sono distinti gli strati a palafitta (Tav. V, fig. 11). Al loro posto le cellule sono ancora ovoidi, flosciamente connesse, in parte punteggiate. Progredendo di poi la nutrizione e lo sviluppo naturale della foglia, dessa consegue la forma e la struttura immutabile sopra esposta (Tav. V, fig. 8).

Fin qui noi abbiamo descritta la camera d'aria come proveniente da una infossatura che sempre più s'approfonda. È però evidente che in realtà non ha origine dal deprimersi della superficie posteriore inferiore, bensì da un rialzamento graduato del parenchima ai lati della linea mediana, e da uno sviluppo prevalente delle due metà laterali posteriori della foglia, restando sempre in arretrato la porzione intermedia corrispondente alla linea mediana.

La camera d'aria non è dunque dovuta ad un arrovesciamento dei margini laterali della faccia posteriore, bensì ad una vera organizzazione speciale della foglia stessa, forse ad uno scopo particolare. Dessa infatti manca nelle perule destinate a cadere collo svolgimento delle gemme.

Anatomicamente i margini laterali delle foglie sono quelli muniti di ghiandole; e la faccia inferiore è costituita veramente dalle due metà della superficie inferiore, convergenti verso la fessura d'accesso alla camera d'aria. Ma questa superficie esterna manca di stomi, che sono esclusivamente limitati alla superficie interna della camera d'aria, la quale ultima sola rappresenta funzionalmente la vera superficie inferiore respiratoria della foglia.

Gli assi caulinari dell'*Empetrum nigrum* ben presto perdono l'epidermide, sostituita da un ritidoma squamoso, bruno, sotto al quale si trovano alcuni strati di sughero, progenerati dal fellogeno, che già nei ramuscoli del 2° anno non conserva più la clorofilla (Tav. VI, fig. 4): manca quindi in essi lo strato erbaceo. Così pure nella corteccia non si generano fibre librose che nel primo anno, e sono assai scarse, a pareti tenere e sottili: il libro vi è rappresentato da cellule cilindriche cambiformi. Il legno consta di fibre legnose, brevi, punteggiate, di vasi punteggiate e rigati, di un astuccio midollare abbondantissimo di trachee, i cui fasci si scorgono evidentemente entrare nel pic-

ciò delle foglie. Il midollo ancor verde ne' rami giovani, è fatto di cellule poligonali punteggiate senza spazj intercellulari.

Il tipo di struttura delle foglie quale io l'ho descritto si ripete quasi identicamente in tutte le specie di *Empetrum* conosciute. L'*Empetrum rubrum* non presenta nessuna differenza notevole dall'*E. nigrum*, del quale infatti l'*E. andinum*, *purpleum* e *rubrum* sono considerati come semplici varietà.¹

Nella *Ceratiola ericoides* (Tav. VI, fig. 8) la sezione trasversale ha l'esatta configurazione di un ferro da cavallo.

Le cellule epidermiche, escluse quelle della camera d'aria, sono assai ampie, quanto e più di quattro cellule a bastoncini con cui sono in contatto: la loro superficie esteriore è rinforzata da una cuticola grossissima.

Tutta la superficie interna della camera d'aria è rivestita da moltissimi peli, misti alle solite ghiandole, identici a quelli che assiepano la fessura d'accesso alla camera d'aria.

Il *Corema album* D. Don (Tav. VI, fig. 6) ha le foglie configurate press' a poco come quelle dell'*Empetrum nigrum*, ma la superficie interna della camera d'aria è folta di numerosi peli.

Nel *Corema Conradii* Torrey (Tav. VI, fig. 7), è nuda, meno in corrispondenza della linea o nervatura mediana, dove alcuni peli stanno commisti ad alcune ghiandole più piccole di quelle che si incontrano nelle altre specie, quindi uni o tutt'al più biloculari. Gli stomi vi sono assai rialzati. Le cellule epidermiche della superficie esterna sono ampie; la loro membrana cellulare non aderisce strettamente allo strato di cellule a palafitta, ma è flaccida, ondulata, propendente nel cavo della cellula. La quale sulla superficie libera esteriore è enormemente cuticularizzata ed aspra di tubercoletti e punte disposte irregolarmente.

Questo modo di costruzione delle foglie delle Empetracee mi pare l'unico conosciuto nel regno vegetale. Il signor Buchenau nel suo studio sulla simmetria florale dell'*Empetrum nigrum* non ne fa parola.² Si potrebbe forse paragonare da lontano agli ascidj delle *Sarracenia*, dei *Cephalotus*, dei *Nepenthes* ec. Ma in queste piante non tutte le foglie sono convertite in otricoli, i quali paiono destinati ad accalappiare gli insetti; e d'al-

¹ DC Prod., l. c.

² Botan. Ztng. 1862, n. 37.

tronde la loro genesi è assai diversa da quella delle Empetracee.

Anatomicamente considerata si può ritenere che la camera d'aria delle Empetracee rappresenti un solo e grande stoma composto, tipo che riscontriamo assai evidente nelle foglie del *Nerium Oleander*. Come è noto la superficie inferiore delle foglie di questa pianta ha una epidermide grossa, perforata da moltissime aperture, ognuna delle quali dà accesso ad una cavità ampia (relativamente al foro d'ingresso), scavata nello spessore della foglia, rivestita di ciglia e di numerosi stomi assai rilevati. La camera d'aria della foglia dell'*Empetrum* corrisponde ad uno stoma composto del *Nerium*.

Se fosse lecito formulare una teoria sull'adattamento funzionale delle foglie di questa famiglia, si potrebbe ragionevolmente supporre che le cavità fogliacee servano da veri magazzini d'aria respiratoria, press'a poco come le cellule acquifere delle cavità branchiali labirintoidi di certi pesci e crostacei, che perciò possono vivere qualche tempo fuori dell'acqua.

L'*Empetrum nigrum* è un cespuglietto legnoso coi rami prostrati, colle foglie sempre verdi e persistenti per alcuni anni. Cresce fino all'altezza di tremila metri circa sulle nostre Alpi (*Ab. Carestia*) e degradando proporzionalmente verso il nord fino allo Spitzberg, all'Islanda. È spontaneo pure nel Caucaso, nella Lapponia, nella Siberia, nelle isole dei Kurili, nelle Aleutiche (*Unalashka*), nell'America boreale fredda, e nei banchi di Terranuova. Le sue varietà *purpureum*, *andinum* e *rubrum* vengono nel Labrador, nelle Ande Chiliegne, nella Terra del Fuoco e nell'isola di Tristan d'Acunha. È dunque una specie che vive in condizioni climateriche tali da dover passare almeno sei mesi dell'anno sotto la neve alta qualche metro. L'aria quindi ammassata nella camera della foglia può servire ad una respirazione lenta, ma continua.

Si potrebbe per altro domandare perchè alcuni arboscelli conviventi nelle identiche condizioni dell'*Empetrum* non abbiano organi respiratori costruiti analogamente, o qualche altro organo adattato allo stesso scopo di continuare a lungo la respirazione sotto la neve.

Più ancora sorge naturale la domanda perchè il *Corema album*, che cresce nelle arene marittime del Portogallo, e la *Ceratiola ericoides* nei sabuleti della Georgia, Carolina, Alabama,

e quindi in condizioni quasi opposte a quelle dell'*Empetrum nigrum*, pure ne conservino l'identico tipo di struttura. Sono quistioni che risolveranno col tempo la geologia, la paleontologia, e quindi la climatologia induttiva delle epoche geologiche anteriori all'attuale, di conserva colla fisiologia comparata delle piante. Forse (ci si permetta questo volo *darwiniano*) in altra epoca, le diverse forme di questo tipo spiccato di piante vivevano disperse in molte regioni della superficie del globo assai lontane fra loro, ma in condizioni climatologiche press'a poco uguali. Coi lenti cambiamenti di livello della crosta terrestre alcune forme discesero gradatamente dalle vette alpine verso i lidi del mare, adattandosi, senza cambiar tipo di struttura, colla pazienza dei secoli, a climi opposti a quelli della primeva stazione; mentre altre si mantennero immobili nelle algide regioni originarie ove ancora le troviamo.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

TAV. V.

- Fig. 1. Apice vegetativo, colle prime quattro foglie dentro la gemma dell'*Empetrum nigrum*. $\left(\frac{100}{1}\right)$
- « 2. Sezione trasversale dell'apice vegetativo, comprese le prime quattro foglie. $\left(\frac{160}{1}\right)$
- « 3. Una foglia del 1° e del 2° verticillo sotto l'apice vegetativo. $\left(\frac{100}{1}\right)$
- « 4. Una foglia del 3° verticillo. $\left(\frac{100}{1}\right)$
- « 5. Una foglia del 4° verticillo. $\left(\frac{100}{1}\right)$
- « 6. Gruppo di foglie del 6° verticillo. $\left(\frac{170}{1}\right)$
- « 7. Foglia del 7° verticillo. $\left(\frac{35}{1}\right)$
- « 8. Foglia a sviluppo compiuto, veduta sulla superficie inferiore. $\left(\frac{40}{1}\right)$
- « 9. Sezione trasversale di una foglia del 4° verticillo. $\left(\frac{300}{1}\right)$
- « 10. Sezione trasversale di una foglia del 5° verticillo. $\left(\frac{160}{1}\right)$
- « 11. La metà di una sezione trasversale di una foglia del 7° verticillo. $\left(\frac{320}{1}\right)$
- « 12. La metà di una sezione trasversale di una foglia a sviluppo compiuto. $\left(\frac{10}{1}\right)$

TAV. VI.

- « 1. Epidermide con stomi e ghiandole della superficie della camera d'aria dell'*Empetrum nigrum*. $\left(\frac{320}{1}\right)$

- « 2. Strato di cellule ramosse sottostanti all'epidermide della camera d'aria. $\left(\frac{320}{1}\right)$
- « 3. Margine di una foglia del 5° verticillo, d'onde sporgono peli e ghian-dole. $\left(\frac{320}{1}\right)$
- « 4. Frammento del tessuto fellogeno. $\left(\frac{320}{1}\right)$
- « 5. Frammento di un fascio vascolare nel parenchima fogliaceo con diramazione nell'ultime vene. $\left(\frac{320}{1}\right)$
- « 6. Sezione trasversale di una foglia del *Corema album* D. Don. $\left(\frac{70}{1}\right)$
- « 7. Metà della sezione trasversale di una foglia del *Corema Conradii* Torrey. $\left(\frac{110}{1}\right)$
- « 8. Metà della sezione trasversale di una foglia della *Ceratiola ericoides* Mich. $\left(\frac{120}{1}\right)$. NB. Questa figura deve essere veduta capovolta

SULLA IDENTITÀ SPECIFICA DEI TRE *RUSCUS HYPOPHYLLUM* LINN., *R. HYPOGLOSSUM* LINN., E *R. MICROGLOSSUS* BERT. NOTA DI T. CARUEL.

I botanici italiani del Rinascimento furono solleciti a riconoscere le tre forme vegetali che riferite dipoi al genere *Ruscus* portano oggidì i nomi di *R. Hypophyllum* Linn., *R. Hypoglossum* Linn., e *R. microglossus* Bert.; e nell'Ecphrasis di Fabio Colonna segnatamente le troviamo illustrate tutte e tre. Ne avvertirono eziandio la somma affinità reciproca, ch'è invero tanta da avere indotto il Lamarck nella sua Enciclopedia a sospettarle forme di una specie sola. E che bene egli si apponesse io ho dovuto persuadermene per conto mio dallo studio ora fattone sopra piante fiorite in questo Orto botanico Pisano, e sopra una serie di saggi da erbario.

Difatti i caratteri differenziali addotti dagli autori per distinguere specificamente le tre forme sono: la maggiore o minore larghezza dei cladodi, per cui una diversa forma, ovale o lanciata; la positura dei fascetti di fiori, nella pagina superiore oppure nella inferiore del cladodio; la presenza o no di una foglia ascellante al fascetto; le dimensioni di questa.

In quanto alla diversa larghezza e conseguente forma dei cladodi, già da parecchio tempo è stata riconosciuta assai variabile, essendo facile a riscontrare una serie graduata di

forme intermedie fra le estreme; e non occorre insistervi. I fascetti di fiori dove sono accompagnati da foglia stanno a preferenza nella pagina di sopra del cladodio, e dove sono (o per meglio dire sembrano) nudi stanno a preferenza nella pagina di sotto; però tanto nell'un caso che nell'altro possono essere nella positura inversa, e ciò su di un medesimo pollone, e nel *R. Hypophyllum* vivo che ho davanti a me i cladodi che hanno due fascetti li portano uno di sopra e uno di sotto. Per quel che riguarda la foglia ascillante, non solo è variabilissima per statura e forma come già da altri è stato notato, ma quel che più monta non manca mai, e dove pare che non vi sia (*R. Hypophyllum*) è solamente ridotta a un estremo di piccolezza sì, ma non molto al di sotto di quei casi dove se ne suole già riconoscere la presenza (*R. microglossus*), da' quali si passa così gradatamente a quelli in cui arriva alla grandezza massima (*R. Hypoglossum*).

Alle precedenti osservazioni posso aggiungere che la nervazione dei cladodi è la medesima nelle varie forme, e che i fiori poi studiati sul fresco sono identici in tutte le loro parti. Onde parmi non possa restare dubbio alcuno intorno alla necessità di considerare le tre supposte specie quali forme di una sola. Alla quale gioverà conservare il nome di *R. Hypoglossum* per ricordare quello d'Ippoglosso con cui venne battezzata dai padri della fitografia, avvertendo però di non scrivere *Hypoglossum* come per evidente inavvertenza venne fatto da qualcuno di loro, e poi da Linneo e dai moderni tutti.

La nervazione delle foglie fiorali ascillanti, come tutte le altre loro particolarità istologiche, ritrae esattamente quella dei cladodi; e se dal genere *Ruscus* dove la nervazione è parallela reticolata, si volesse passare a considerarla in altri cladodi, la si troverebbe parimente foggjata sugli stessi tipi delle foglie, così ad esempio pennata parallela nei *Xylophylla*, pennata reticolata nei *Phyllanthus* e via dicendo. Quale altra prova vorrebbe più lampante per dimostrare il niun fondamento del carattere tolto dalla disposizione delle fibre quale criterio di distinzione fra fusto e foglia, fra parte assile e parte appendicolare del cormo, come ora contendesi dal Van-Tieghem, peraltro validamente combattuto dal Trécul con argomenti di altro ordine?

NOTA SULL'IRRITABILITÀ DELLE FOGLIE DELL'ALDROVANDIA VESICULOSA, DI A. MORI.

Nella seduta della società botanica di Francia del dì 8 novembre 1861 il Signor Augé de Lassus comunicò una sua memoria nella quale analizzava ed illustrava il lavoro di Gaetano Monti sopra l'*Aldrovandia vesiculosa*, aggiungendo poi alcune sue osservazioni sulla irritabilità delle foglie di questa pianta, avvertita da lui per il primo. Simile osservazione fu ripetuta nel 1873 dal Signor Stein capo-giardiniere in Berlino, che credendola nuova la pubblicò come tale.

Avendo io avuto nell'autunno del 1874 occasione di studiare questa pianta, ho potuto verificare che nelle sue foglie possono distinguersi due parti, una mediana concava, l'altra costituente un lembo marginale è stesa ed è formata in modo tale che quando la foglia si chiude piegandosi lungo la nervatura mediana le due metà del lembo vengono a combaciare perfettamente, lasciando nella parte centrale della foglia una cavità chiusa, tappezzata internamente di glandole, che non riscontransi nella parte marginale, munita per contro di corpi particolari chiamati *corpi forbiciformi* dal Prof. Parlatore che li scuoprì (vedansi gli Atti del Congresso degli Scienziati Italiani in Milano nel settembre 1844). Le quali cose tutte sono state egregiamente figurate in una tavola che accompagna il lavoro del Prof. Caspary sull'*Aldrovandia* pubblicato nella Botanische Zeitung dell'aprile 1859.

Dalle mie investigazioni io posso aggiungere alle cose già note circa questa curiosa pianta, che l'irritabilità delle sue foglie risiede interamente nella parte centrale munita di glandole, e che nessun irritabilità si manifesta nè nella parte marginale munita dei corpi forbiciformi, nè in alcun luogo della pagina inferiore della foglia, per cui facilmente si può credere che nelle glandole medesime stia la sede dell'irritabilità. Le quali cose furono già da me dimostrate nell'inverno dell'anno decorso in una seduta della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa.

DESCRIZIONE DI ALCUNE FILLITI DELLA LIGNITE DEL CASINO, FATTA DA G. PERUZZI.

Il giacimento lignitifero del Casino in vicinanza di Colle di Val-d'Elsa presso Siena, oltre alla sua importanza industriale, ha ancora interesse dal lato scientifico per la fauna e la flora che contiene. Della fauna si occupò il mio amico signor C. I. Forsyth-Major, io ho tentato di illustrare alcune della sua flora. I resti fossili delle piante di quella località esistono nel Museo di Pisa, nel Museo de' Fisiocritici a Siena, e nella collezione del Cav. Castelli a Livorno. Per la gentilezza del Prof. Comm. Capellini e del Cav. Banchi Presidente dell'Accademia dei Fisiocritici, potei studiare la collezione Senese, per la bontà del Cav. Castelli, ebbi a mia disposizione le filliti della sua collezione.

In un'argilla marnosa di colore scuro e qualche volta giallastro sono numerose impronte di piante, le quali però sono rarissimamente conservate, essendo, in generale, in cattivissimo stato, per cui alla difficoltà inerente a questo genere di studio si aggiunge l'altra del cattivo stato dei fossili, per cui debbo ripetere col Massalongo: *in palæophytologia felicissimus is qui minus erraverit.*

Le specie che, con probabile approssimazione, ho trovate in quel giacimento sono le seguenti:

CRITTOGAME.

CARACEE.

Molte impronte biancastre lineari, in cui scorgesi la disposizione a verticillo debbono riferirsi al genere *Chara*. Heer, nel suo lavoro sulla flora terziaria Elvetica alla Tav. IV, figura delle impronte analoghe, che Egli riferisce alla *Chara Escheri*. Però la determinazione di tale specie, fondandosi sulla forma dei girogoniti, che io non ho potuto vedere negli esemplari del Casino, resta tuttora molto incerta.

La *Chara Escheri* Al. Br. è frequentissima nella lignite delle Rochette e nella marna lacustre presso Schoenstein in Stiria.

FANEROGAME.

TAXODIACEE.

SEQUOIA n. s.

Due esemplari molto grandi di cui vedesi un'asse centrale, a cui si inseriscono in spirale foglie allungate più larghe alla base che all'apice, lunghe più di 2 centimetri, con cicatrici sull'asse di forma irregolarmente triangolare, riferisco al genere *Sequoia*, per l'analogia colla *Sequoia sempervirens* attuale. — Nessuna delle *Sequoia* fossili citate e figurate dagli autori può paragonarsi a questa, specialmente avuto riguardo alla dimensione delle foglie.

GLYPTOSTROBUS EUROPÆUS Unger.

Questa bella impronta presenta un ramo assai grosso da cui partono ad angolo acuto, tre diramazioni principali, due assai vicine alla base, una alquanto più alta, numerose sono le diramazioni ulteriori che danno origine ad altre sempre più sottili. Le foglie sono disposte a spirale, quasi falcate, misurano pochi millimetri e vanno decrescendo dalla base dei fusti alla sommità. La mancanza di costa è carattere distintivo di questa specie dall'altra *G. Unger*, e perciò riferisco appunto quest'esemplare al *G. europæus*. Heer però nella sua Flora fossile Alaskiana crede che la specie *Unger* non sia che una varietà del *G. europæus*. È un fatto che la diagnosi del *G. Unger* è differente da quella del *G. europæus*, essendo nella prima accennata la presenza della costa come carattere saliente e distintivo. Altra differenza fra il *G. europæus* e il *G. Unger* sta nei frutti, avendo quelli del primo squame ottuse con apice semicircolare con 6 o 8 incisioni, quelli del secondo avendo squame con apice intero o quasi intero.

Si trova questa pianta fossile nei depositi miocenici di Oeningen, Monod presso Losanna, Hohe-Rhonen, nelle ligniti di Salzhausen (Wetterau), a Bilin (Boemia), nel bacino terziario di Vienna, in Austria a Wildshort, a Koffach (Stiria), a Sagor (Carniola), nella Val d'Arno, a Kumi (Grecia), a Ranschen nell'Ambra, nella lignite presso Bom a Nissa in Silesia, e in grande quantità negli schisti legnosi di Asson presso Manosque.

Massalongo cita questa specie come assai rara nel Senigalliese.

Fu questa conifera uno degli alberi i più sparsi e più comuni nell'epoca miocenica, ed ha in molti luoghi contribuito alla formazione della lignite. Fra le specie viventi è analoga al *G. heterophyllus* (Brongn.).

WIDDRINGTONIA UNGERI Heer.

La diagnosi di questa specie è la seguente: Ramulis gracilibus, foliis squamiformibus, adpresse imbricatis, ovato-lanceolatis, breviter acuminatis, spiraliter insertis, seminum nucleo ovato, ala brevi, utrinque inaequaliter expansa, emarginata. Heer fl. tert. Helv. I, tav. XVI, f. 18. Saporta Etudes III, p. 48, tav. III, fig. 2. Ettinghshausen Fossil flora v. Kas., p. 10, tav. I, fig. 1. Ludwig Paleontographical etc. VIII, p. 69, tav. XV, fig. 2.

Mi mancano i frutti dai quali si hanno caratteri buoni per la distinzione di questo genere dal genere *Glyptostrobus*, ma il carattere dei ramoscelli che risponde alla diagnosi sopracitata, mentre la avvicina alla *W. Ungerii*, la differisce dalla *W. helvetica*, in cui specialmente è evidente la differenza fra le foglie inferiori e le superiori.

Il genere *Widdringtonia* nella sua specie *W. helvetica*, e il genere *Libocedrus* (*L. salicornoides* Ung.), sono le due conifere meno importanti per l'area loro limitata nella flora miocenica della Molassa. Il genere *Widdringtonia* non si trova oggi che al Capo e a Madagascar. Sono 5 sole le specie conosciute della flora attuale, 4 vicine al Capo di Buona Speranza e a Porto Natale, una al Madagascar. Per il frutto somiglia al genere *Callitris*, e per la forma e disposizione delle foglie al genere *Glyptostrobus*.

Il genere *Libocedrus* che come ho detto è altra Cupressinea della flora della Molassa Svizzera, non è stato raccolto che a Monod, località che si trova nel Miocene inferiore precisamente nel piano Aquitanico. Al di fuori della Svizzera è stato trovato a Scablis (Tongriano), a Bernstein (Aquitanico), e specialmente a Radoboij (Miocene medio) ove furono estratti superbi ramoscelli intieri di questa pianta. Anche a Senigallia se ne trovano, secondo Massalongo, dei ramoscelli. — Questa specie si trova nelle marne mioceniche della Svizzera (Hohe-Rhonen); rarissima a Oeningen.

Il Massalongo cita di Sinigallia una *Cupressites pycnophylloides* a cui mette per sinonimo dubitativamente il genere *Widdringtonites*, e che avvicina al *Cupressites Goepperti* Ett. Ma la poca esattezza delle figure e qualche incertezza nella descrizione non mi permettono di scorgere questa analogia, che io invece troverei colla *Widdringtonia Ungerii*.

TIFACEE.

TYPHA LATISSIMA Al. Br.

Su una larga lastra si presentano parecchie foglie lunghe assai, larghe 2 centimetri, con nervature parallele in numero di 14 a 18 riunite insieme da setti trasversali rettangolari, che non esito riferire a questa specie figurata da Heer alle tavole XLII e XLIV della sua Flora Tert. Helvetica, e descritta nel primo volume. Gli stomi, piccolissimi in questa pianta, non ho potuto vedere in questo esemplare a cagione del deterioramento del fossile.

Si trova ad Oeningen nelle cave superiori assai comune; al Ruppen, nell'alto Reno, comune nel Greith, ove il tetto della lignite offre luoghi che ne sono ricuoperti; nelle marne di Monod, a Bilin, a Rauschen, Waldsberg presso Heichenberg (Austria), a Haring (Tirolo), a Radobij, a Sagor in Carniola. Non è a mia notizia sia stata trovata in Italia. È una di quelle specie vegetali fossili che si accordano perfettamente colle viventi, solo sembra ne fossero maggiori le proporzioni.

PALME.

SABAL MAIOR Ung.

Questa fillite misura 19 centim. in lunghezza, 40 centim. nella maggior larghezza e 6 nella minore. Manca il picciuolo e il rachide per cui non possono in modo assoluto dedursene i caratteri specifici. Però la disposizione delle lacinie, e la direzione delle venature mi sembrano bastanti a giudicare trattarsi di una palma a foglie con tipo palmato. Comparando la fillite suddetta con le figure che di palme fossili ha dato Heer nella sua flora terziaria Svizzera, riferisco l'impronta al genere *Sabal* ed alla specie *major* effigiata nell'opera suddetta alla tav. XXXV. Mancando come ho detto qualunque porzione di picciuolo e

non distinguendosi il rachide non credo potermi pronunziare definitivamente sulla determinazione di essa foglia, ma la descrizione che dà di questa specie l'Heer — *folio multifido, radiis numerosis, longissimis, extrorsum valde dilatatis* — mi sembra convenire alle impronte che descrivo. Il prof. Capellini che in una breve visita al Museo di Siena nominò molte di queste filliti, riferì questa al genere *Sabal* senza però determinarne la specie. — Un altro esemplare della medesima località, che io ebbi molto tempo dopo aver descritto il primo, mostra parte del picciuolo e il rachide per cui è, dai caratteri che quelle parti presentano, da riferirsi alla specie soprannominata. Gaudin cita un esemplare di M. Bamboli. È lo stesso che il prof. Parlatore riferì alla *Flabellaria raphifolia* e che descrisse come somigliante alla *Raphis acaulis* Willd., o *Sabal minor* Pers., palma nana munita di rizzoma sotterraneo e nativa della Georgia e della Carolina (Savi, sopra i carboni fossili delle Maremme Toscane). Il genere *Flabellaria* è, secondo Schimper, provvisorio, non avendo ancora il suo posto sistematico. La *Sabal* fossile s'incontra dall'Italia centrale fino al nord della Germania e più specialmente a Losanna (Untere Miocen), a Radobois (Mittel Miocen), a Chiavon (Untere Miocen) e M. Bamboli (Mittel Miocen). — Le viventi sono in estesi paduli della N. Georgia, Carolina, Luigiana, Antille fino alla lat. 41 nord. Si avvicina la *Sabal major* alla *Sabal umbraculifera* Jacq. delle Antille.

CUPULIFERE.

FAGUS DENTATA Ung.

A questa specie riferì il prof. Capellini una fillite che per lo stato cattivissimo in cui si trova non credo possa esattamente determinarsi. La direzione delle nervature appena visibile, sembrerebbe accennare invero al genere *Fagus*, ma le forme delle foglie sebbene molto incerte si allontanano da quelle delle foglie fossili di *Fagus* a me conosciute. Si potrebbero forse avvicinare a quelle del *Fagus sylvatica*, ma esse sono più larghe e meno ellittiche. Anche il margine che sembra un poco crenulato se da una parte l'avvicina al *F. sylvatica*, dall'altra l'allontana grandemente dal *F. dentata*. — Riguardo a questa fillite non credo potere dire nulla di preciso.

QUERCUS ETYMODRIS Unger.

Il frammento poco discernibile che ha il Museo di Pisa mi sembra avvicinarsi alla varietà *amphisia* distinta dal Massalongo. Infatti i denti sono molti acuti quasi triangolari, le vene perpendicolari esilissime, i nervi secondarii se sono paralleli non sono però retti o almeno non lo sono tutti. La figura che ne dà il Massalongo, mi sembra convenire a rappresentare questa fillite.

Non trovo citata la specie *etymodris*, nè da Heer, nè da Saporta, Sismonda, Capellini, Eittingshausen. Schimper dice analoga fra le viventi ad essa specie *etymodris* la *Q. prinoides* Willd. della America del nord. Massalongo alla sua *v. amphisia* riferisce le *Quercus Prinos* e *acuminata* Mx dell'America boreale.

Si trova questa specie fossile nelle marne indurite di S. Anna presso Gleichenberg. È frequente nel Val d'Arno.

È in questo genere molto evidente il fenomeno dell'eterofillia. Per citare pochissimi esempi, la *Quercus syriaca* vivente presenta foglie ora lineari allungate, con denti fitti ed acuti, ora rotondate con denti più rari, più grossi e anche rotondi. Così nella *Q. Ilex v. Bellota*, le foglie ora sono rotondate e leggermente ondulate nel margine, ora invece allungate, dentate, con denti cortissimi. Questo fatto complica grandemente la determinazione delle foglie di specie fossili, per cui è se non certo almeno molto probabile che molte specie fondate sulla forma delle foglie non sieno altro che forme di una medesima specie. Eittingshausen in una sua recente memoria riduce molte di quelle del genere *Quercus* alla sua *Castanea atavia*.

CASTANEA HUBINGI Kovats.

Questa fillite corrisponde a quella figurata dal Gaudin nella seconda delle sue memorie sulla flora fossile Italiana. Egli non possedeva che un solo frammento, che non esitò però ad identificare con le figure date da Kovats nella sua flora di Erdöbenye. Il frammento che io ho studiato misura incirca 9 centimetri di lunghezza e 6 di larghezza. Si vedono distintamente dei denti acuti, lunghi, che si partono dal margine senza che questo s'inфлекta, ne è distintissima la nervatura mediana, e alcuni nervi secondarii diritti che si staccano dal principale e si dirigono ai denti ove terminano. Massa-

longo descrive e figura anch'esso una *Castanea Hubingi* che però differisce grandemente, per le dimensioni e non poco anche per la forma dei denti, dall'esemplare di Gaudin e dal mio. Avverte poi lo stesso autore che la sua impronta fossile gli fa nascere il dubbio se si tratti di una specie diversa, oppure della *Quercus drymeia*. Nel suo caso credo possibile il dubbio, non nel mio in cui i caratteri descritti da Gaudin sono, per me, evidenti.

Molti sono i sinonimi di questa specie, fra cui *Castanea atavia* Unger, *Quercus gigas* e *crassinervis* Goepp., ecc. È una pianta comunissima a Tokaj in Stiria, in Silesia, rara ad Armisson, Sinigallia, Sarzanello, a Torino in un'argilla plastica. È notevolissima la simiglianza che ha questa specie fossile con la *Castanea vesca* vivente, a cui del resto si avvicinano grandemente molte delle specie fossili di *Castanea*.

SALICINEE.

SALIX ANGUSTA A. Braun.

Molto dubitativamente riferisco a questa specie un frammento di foglia nella quale, mancando l'apice, il picciuolo e la base, solo dalla forma generale è dato arguire trattarsi di foglia lanceolata e dalla nervatura si può avvicinare alla *Salix angusta*. La forma delle foglie di *Salix* è così affine ed anche uguale a quella di altri generi, che una determinazione esatta, specialmente se basata su frammenti di foglia, credo difficilissima.

È la *Salix angusta* assai comune ad Oeningen, Hohe-Rhonen, Eriz, Parschlug, Bilin, Locle, Irchel, Schrotzburg, Sinigallia.

È analoga al *Salix viminalis* vivente in Europa ed in Asia e che si trova fossile unita a specie viventi nel tufo di Aygladis presso Marsiglia, in cui si ha una mescolanza di specie viventi e fossili analoghe a quelle dei Travertini di Massa Marittima, e che può paragonarsi alla flora dei *Charbons feuilletés* di Utnach e Durnten.

SALIX DENTICULATA Heer.

Un frammento di foglia, con picciuolo, con margine intero alla base, coi denti rivolti all'infuori, e nervo medio assai visibile, secondarii arcuati che non arrivano al margine, e una fitta rete a maglie quadrilatera e pentagona.

Si trova ad Hohe-Rhonen, Oeningen nel Kesselstein, ad Erig, a Guarene (Miocene superiore). Le sue foglie sono somigliantissime a quelle del *S. incana* Schrank, *riparia* Willd.

SALIX TENERA Br.

Due frammenti di foglie, nei quali è cancellata ogni impressione dei nervi secondarii, che d'altronde sono rari nelle foglie di *Salix* come lo mostra la figura 11 della Tav. LXVIII di Heer (Flora tertiaria Helvetica), hanno la base e l'apice attenuato, carattere per il quale li ascrivo alla specie *S. tenera*. Infatti l'attenuarsi della base e dell'apice è il carattere per cui Heer distingue la *S. tenera* dalla *S. media*. Le lunghezze e il rapporto delle larghezze sono variabili, e la maggior larghezza della foglia si trova ora alla sua metà ora più o meno lontano da quella.

Si trova ad Oeningen, Eriz, Locle.

SALIX MEDIA Heer.

Foglia acuminata, larga 1 cent. lunga 6 cent., nervatura mediana assai forte, nervi secondarii esilissimi, ad angolo acuto. Ad Oeningen nel Kesselstein, a Locle, Schrotzburg, Francoforte. Questa specie è citata anche da Gaudin come proveniente da Siena. La figura che ne dà, corrisponde alla fig. 16 Tav. LXVIII di Heer, mentre la mia corrisponde alla fig. 15. Del resto i caratteri sono i medesimi; poco differiscono le dimensioni.

PLATANEE.

PLATANUS ACEROIDES Goepp.

Un frammento di foglia che presenta assai distinte le nervature secondarie e le principali, e che evidentemente faceva parte di foglia lobata, può riferirsi a questa specie figurata da Heer (Tav. LXXXVII, LXXXVIII). Non si vedono nell'esemplare da me studiato che due piccoli denti alla parte superiore sinistra della foglia, sono ineguali e l'ineguaglianza appunto dei denti è carattere delle foglie del *Platanus aceroides*, unito all'altro di essere essi denti acuti e volti verso l'alto.

Ad Oeningen si trovano i fiori di questa specie nel piano ad Insetti, le foglie a Schrotzburg presso Oeningen, numerose e insieme ai frutti; si hanno poi le impronte di questa specie

a Berlingen (Turgovia), a Schosnitz, in Val d'Arno, Sarzanello, Sinigallia, in Islanda, allo Spitzberg. È specie analoga al *Plantanus occidentalis* dell'America del N.

BALSAMIFLUE.

LIQUIDAMBAR EUROPÆA A. Braun.

Tanto nella collezione del Museo di Pisa, quanto in quella di Siena sono rappresentate molte delle forme varie di foglie che assume questa specie. Un bello esemplare del Museo di Siena presenta quasi interi i 5 lobi e un picciuolo assai lungo. Questa specie è molto diffusa ad Oeningen, Bilin, Parschlug, Sarzanello, Montajone (Pliocene). Fu anche trovata nei travertini di Massa da Gaudin. La specie analoga vivente è la *L. styraciflua* della N. America, a cui più delle altre si avvicina per foglie quinquelobate a lobi larghi e corti.

URTICINEE.

PLANERA UNGERI Ettingsh.

Foglia quasi sessile non perfettamente uguale nelle sue due parti, finamente dentata con denti che lasciano fra loro piccolo spazio incavato, nervo primario assai grosso, secondari in numero maggiore, ugualmente distanti fra loro. Era la *Planera Ungeri* un arbusto molto sparso nei depositi miocenici del terreno terziario in Svizzera, in Germania, Ungheria, Galizia, Italia e Grecia. Si trova citato da Heer ad Oeningen, da Gaudin a Poggio a Montone e Monsummano in Toscana.

PROTEINEE.

PROTEA LINGULATA Heer.

Foglia coriacea spatuliforme, con apice leggermente rotondato, sessile, con lamina che va gradatamente attenuandosi, nervo medio assai distinto, invisibili i nervi secondari. Questi caratteri avvicinano molto questa fillite alla *Protea lingulata* descritta da Heer (Fl. tert. Helv. II, pag. 95); e il mio esemplare concorda con le figure che egli stesso ne dà alla Tav. XCVII con i numeri 21 e 22. Cita lo stesso Autore un esemplare di Montenailles (piano Elveziano), e Gaudin cita pure questa specie, trovata a Limone.

La posizione geologica di questo fossile è fra il Magonziano e l'Elveziano a Montenailles, e nel Magonziano del Cantone di Berna. Da ciò ne verrebbe che stando solamente a questa specie dovrebbero come dice Gaudin, riferire forse Limone al miocene medio, ma avverte giustamente lo stesso Autore che altre specie sembrano essersi mantenute più a lungo in Italia che al N. delle Alpi e perciò forse è possibile che anche la *Protea lingulata* possa esser giunta a quei nostri giacimenti che per epoca di formazione corrispondono ad Oeningen.

LAURINEE.

LAURUS PRINCEPS Heer.

Un frammento di foglia ha perfetta rassomiglianza con la fig. 16 della Tav. LXXXIX di Heer (fl. tert. Helv.). Il nervo medio è grosso, poco si vede dei nervi secondari e che sembrano però curvi in alto, la forma è attenuata, il margine intero. Si accorda colla fig. 3 della Tav. VII della II Memoria sulla Flora fossile d'Italia del Gaudin. Corrispondono pure ad essa le figure 6 ad 8 tav. XL della Paleontographical che ne dà il Ludwig.

Si trova nella molassa d'acqua dolce ad Oeningen, ad Aelt-Wettereauer, Braunkohle.

BENZOIN ANTIQUUM Heer.

Una sola foglia ben conservata se se ne eccettui il margine sinistro presso all'apice. I nervi secondari nascono ad angolo acuto e si dirigono ai margini curvandosi un poco. — Si trova a Sinigallia, ad Oeningen nel Kesselstein, a Rivoz, Guarene (Miocene sup.).

Secondo Massalongo il *Benzoin antiquum* è analogo al *B. odoriferum* Nees ab Esenbeck, che vive dal Canadà fino alla Virginia. Vi sono però molte altre specie a lui simili come l'*Erythroxylon longifolium*, *Monimia obovata*, alcune specie di *Helicia*, ecc. Heer nel *Monde primitif de la Suisse* osserva a proposito delle Lauree in generale, che l'Albero della Canfora, quello della Cannella, gli Allori e le Persee formavano senza dubbio delle grandi foreste sempre verdi, mentre poche specie di *Benzoin* e un *Sassafras* erano probabilmente semplici arbusti o piccoli alberi a foglie caduche come i loro parenti americani.

CINNAMOMUM POLYMORPHUM v. *ovalifolium*.

L' esemplare da me studiato è incompletissimo non vedendosi la base e solo essendo manifesta una parte di uno dei nervi laterali. Il complesso però dei caratteri che presenta questa foglia, vale a dire la direzione del nervo laterale, la disposizione dei secondari, e la forma dell'apice mi fanno ritenere la medesima come appartenente al *C. polymorphum* e più specialmente alla varietà detta da Massalongo *ovalifolium*, varietà che insieme al *rhombum* stabilisce il passaggio fra il *C. polymorphum* e il *C. spectabile* Heer. — Si trova fossile a M. Promina, e a Sinigallia.

CINNAMOMUM SCHEUCHZERI Heer.

Due filliti si presentano con i caratteri seguenti: picciuolate, ellittiche, triplinervi, nervi laterali paralleli al margine o quasi paralleli non giungendo però all'apice. Essi caratteri corrispondono alla diagnosi che Heer dà del *C. Scheuchzeri* per cui a questa specie riferisco quei due esemplari.

È il *C. Scheuchzeri* molto sparso in tutto il terreno miocenico medio e superiore della Svizzera, della Walterau; nei dintorni di Torino, e Sinigallia, a Sansino; nel Tripoli di Kutschlin, nell'opale menilitico di Luschitz, nello schisto bituminoso di Sobressan e nell'argilla plastica di Priesen, e Radoboy, Bovey-Tracy, Kumi. — È vicinissimo tanto per la forma della foglia quanto per il modo d'infiorescenza al *C. pedunculatum* Thunb. del Giappone.

DIOSPIREE.

DIOSPIROS ANCEPS Heer.

Foglia intensamente colorata in nero, di forma ovale, picciuolata, a margine intero. A mala pena ci si distinguono due venature secondarie che si partono dalle primarie, non molto grosse, ad angolo acuto, e verso il margine della foglia si piegano in alto. La fig. 6 della Tav. CII dell' Heer (fl. ter. Helv.) mi sembra convenire al mio esemplare, se si fa astrazione della larghezza maggiore della pagina. Il picciuolo e il modo con cui si attacca alla lamina sono figurati in altra figura e si accordano coll'esemplare da me studiato. Si trova a Oeningen nel Kesselstein.



POLICARPEE.

ASIMINA MENEGHINII Gaudin.

È un frammento che misura più di 16 cent., lanceolato, acuminato, attenuato alla base, con margine intero, ha la nervatura mediana assai forte, i nervi secondarii sono in numero di 10, ciascuno ad angolo acuto, sono meno distanti fra loro verso la base, più vicini verso l'apice, arcuati un poco con convessità volta verso la parte superiore della foglia, alcuni si biforcano, e si anastomizzano coi superiori prima di giungere al margine. Proviene la fillite di Gaudin dal Sansino.

Presenta l'*A. Meneghinii* assai analogia, come dice il Gaudin, coll'*Asimina triloba*, Anonacea che in forma di arboscello cresce nei terreni di alluvione sul margine dei ruscelli nel mezzogiorno e nella parte centrale degli Stati Uniti. In questa specie le foglie sono alquanto varie di forma, quelle situate verso l'estremità dei rami sono obovali o cuneiformi, quelle collocate più in basso sono ellittiche e lanceolate. L'esemplare descritto dal Gaudin e il mio appartengono a questo secondo tipo di forma. Il genere *Asimina* Adans. è rappresentato da alberi e frutici o piante scandenti nell'America temperata e calda. Un'altra *Asimina*, la *leiocarpa* Lesq., determinata da semi, e rassomigliante anche essa alla *Asimina triloba*, si trova nello schisto miocenico del Mississippi.

ACERINEE.

ACER PONZIANUM Gaud.

Gaudin ha fatto una specie nuova di quest'Acer, di cui dà la diagnosi seguente: Foglie picciolate, cuoriformi alla base, palmatifide, a tre lobi, irregolarmente dentate su tutta la circonferenza, denti acuti, volti in avanti, a lobi laterali posti molto innanzi, in guisa che le nervature secondarie sono dirette verso le punte, lobo mediano assai corto e terminato in punta acuta. Di questi caratteri alcuni si riscontrano nel mio esemplare. Crede Gaudin questa specie vicina all'*Acer triangulilobum* Goepp., da cui però differisce per la direzione dei lobi e per le dentature. Nel mio esemplare mancano i margini per cui lo studio è difficilissimo. — Si trova a Castro in Val d'Arno, nel calcare argilloso di S. Lazzaro.

SAPINDACEE.

SAPINDUS DENSIFOLIUS Heer Tav. CXXX, fig. 1.

Per la forma generale della foglia, per l'apice non falcato ma gradatamente acuminato, riferisco questa impronta alla specie *densifolius* invece che alla *falcifolius*. Il carattere distintivo per queste due specie sta, oltrechè nella falcatura, nella presenza del picciuolo che manca nel *S. falcifolius*.

Però l'impronta che ho studiato è mancante dell'estremità inferiore, per cui non posso decidere se veramente sia sessile. Gli altri caratteri m'inducono a riguardare questa fillite come appartenente al *S. densifolius*. Il lembo è ineguale, la nervatura mediana forte ed arcuata, le secondarie appena discernibili si dirigono in alto rettilinee con angolo acuto, portandosi assai vicino al margine.

Si trova ad Oeningen ed è analoga al *S. marginatus* W. della Georgia.

TEREBINTIFERE.

JUGLANS STROZZIANA Gaudin.

È una foglia laterale essendone curve le nervature mediane. I nervi secondarii si partono dal principale con arco abbastanza ampio, e dirigendosi verso il margine si anastomizzano coi superiori. Questa specie mi sembra vicinissima alla *J. acuminata* Ad. Brongn. da cui non differisce che per le dimensioni. Trovasi nella Val d'Arno (marna turchine inferiori) ed a Montajone.

JUGLANS ACUMINATA Brongn.

Un'impronta lunga 6 centimetri, larga 3, mancante dell'apice e della base. La forma ovale nella porzione inferiore che si restringe assai bruscamente oltrepassato il mezzo delle foglie, l'ineguaglianza delle due metà m'inducono a riferire quest'esemplare alla *J. acuminata*, come prima di me l'aveva riferito il Prof. Capellini. È specie diffusissima nel periodo miocenico, dall'Italia all'Ungheria, al Groenland ed alle coste sett. dell'America, comunissime ne sono le foglie ad Oeningen, più rara a Losanna, Petit Mont, in Italia, a Sarzanello e Montajone. Può avvicinarsi alla *J. regia*, ma ne differisce per il margine intero.

PTEROCARYA MASSALONGI Gaud.

Foglie numerose in questo giacimento.

Sono composte, a foglioline sessili, dentate, allungate, di larghezza uniforme, a base rotonda e ineguale, vertice piuttosto rotondato o un poco acuminato, la dentatura comincia a qualche distanza dalla base, nervature secondarie da 6 a 15 curvate in arco, assai lontane dal margine. Differisce molto da tutte le specie fossili descritte, si avvicina un poco alla *denticulata*. È poi vicinissima alla *P. caucasica* vivente.

Si trova a Montajone, a Castro presso Arezzo, Fano, Sarzanello.

Paragonando la lista delle piante fossili finora raccolte nel giacimento lignitifero del Casino, con quella di altre località ben conosciute, si trova che per il numero maggiore delle specie questa piccola flora corrisponde a quella così detta di Oeningen, a quella suddivisione cioè dei tempi neogenici che fu detta Oeninghiana, appunto dal nome di quel luogo, benchè non sia precisamente quello del famoso deposito tanto ricco di piante ed insetti, il quale è invece sul territorio delle Comuni di Wangen e Schienen, ad una mezz'ora di cammino dal convento di Oeningen (Heer).

Usando la vecchia nomenclatura, la si direbbe del Miocene superiore. Ma a questa conclusione sembra opporsi il fatto che insieme alle specie, per la maggior parte mioceniche, altre pure se ne rinvennero che sono altrove riconosciute per decisamente plioceniche o che ebbero almeno nei tempi pliocenici il loro predominio e la maggior diffusione. Sarebbe quindi questo pure uno dei tanti casi di termini intermedi fra le divisioni sistematicamente stabilite, che colle nuove osservazioni si vanno ogni giorno più moltiplicando; mentre cioè tuttora vivevano quivi le piante mioceniche, ad esse già si frapponevano le plioceniche, il tempo quindi cui per la flora riferir si deve il giacimento risulterebbe intermedio fra il miocene ed il pliocene. Ma la stessa lignite del Casino racchiude anche una ricca fauna, e gli studi accuratissimi del Sig. Forsyth Major la dimostrano posteriore ad ogni suddivisione del miocene, decisamente pliocenica. Nè in ciò si può dire trovarsi contraddizione, essendo ben noto che i cambiamenti locali degli animali superiori si succedettero più

rapidamente che quelli degli organismi inferiori, e specialmente delle specie vegetali affisse al suolo e dotate di maggior tolleranza al variar delle condizioni.

SULLA ALIMENTAZIONE DELLE PIANTE CELLULARI. STUDIO CRITICO DI G. CUGINI.

*Là sont la science et la vérité où toutes
les opinions ont la parole.*

MONTESQUIEU.

Nata sulla metà del secolo scorso, la fisiologia vegetale si occupò lungo tempo nello studiare le funzioni delle piante più appariscenti, delle meglio conosciute, e segnatamente di quelle che per essere coltivate a scopo d'industria o d'ornamento, meglio si prestavano agli esperimenti. Così è che mentre questa novella scienza fece rapidi ed importanti progressi, per opera specialmente dell'immortale TEODORO DI SAUSSURE, nel campo delle piante appellate vascolari o fanerogame, una vasta ed importantissima classe di vegetali era ancora completamente ignorata nel suo modo di vivere. È questa a cui io faccio allusione la classe delle crittogame, le quali, per la umile apparenza che generalmente presentano e per la pochissima importanza che ad esse, sconosciute allora anche dal lato morfologico, soleva attribuirsi, non avevano attirata l'attenzione degli scienziati.

Ma col progredire degli studi, si trovò che le Crittogame erano degne anch'esse di essere conosciute, e fu il DE CANDOLLE che dopo avere, con una memoria sulla nutrizione dei Licheni pubblicata nel 1798, iniziate le nuove ricerche, diede per il primo nel suo classico corso di Fisiologia Vegetale edito a Parigi nel 1832 un cenno sulla nutrizione delle piante cellulari, che, quantunque breve ed incompleto, rivelava nel suo Autore una cognizione piuttosto estesa del fenomeno ne'suoi tratti generali. Ma l'esempio del sommo Botanico ginevrino non fu imitato, giacchè i sorprendenti e complicati fenomeni che le crit-

togame presentano in quel sublime atto di loro vita che è la fecondazione, avevano maggiormente destata la curiosità dei naturalisti. E questa parte della scienza fu anche in seguito e lo è tuttodì a preferenza studiata, in grazia specialmente alle idee che si fanno strada fra i botanici sulla evoluzione degli esseri ed al bisogno generalmente sentito di una naturale classazione delle crittogame, la quale deve precipuamente riposare sulla conoscenza profonda degli organi generativi.

Di tal guisa la storia chimico-fisiologica delle crittogame veniva singolarmente trascurata, e lo fu fino a che le immortali ricerche del PASTEUR non ebbero dato impulso agli studi sulle fermentazioni le quali, prodotte da forme speciali di funghi, non sono, come nota lo SCHÜTZENBERGER, che dei casi particolari scelti dal complesso di fenomeni chimici di cui sono sede gli organismi viventi. Allora sorsero molti uomini di scienza, i quali per puro interesse speculativo o per interesse pratico ed industriale, si posero con attività quasi febbrile a studiare le fermentazioni, indagandone i più celati misteri e facendo sì che questo ramo della biologia generale assumesse d'un tratto l'apparenza e l'importanza di una scienza nuova.

Ma se da una parte questo novello ardore di studio giovò al progresso delle cognizioni nostre sulla fisiologia delle crittogame, dall'altra fu ad esse di nocumento, perocchè, mentre studiavansi i miceti delle fermentazioni, rimanevano ignorate quelle altre legioni di vegetali crittogami che non ispettano alla classe dei funghi, o che spettandovi, traggono la vita in condizioni diverse ed a cui non sono applicabili i dati ottenuti collo studio dei primi.

Non è perciò che assolutamente mancasse in ogni tempo chi prendesse a soggetto delle proprie indagini la vita di altre classi di crittogame, che anzi pregevoli memorie si hanno su tali argomenti; tuttavia la storia della nutrizione di tali piante è ben lungi dall'essere compiuta, e nessun Autore di Botanica o di Fisiologia vegetale ha, per quanto mi sappia, dato ancora un riassunto di ciò che è noto intorno a quest'importante soggetto.

È per tali ragioni che io credetti non far cosa del tutto inutile e vana raccogliendo le nostre attuali cognizioni sulla *Alimentazione delle piante cellulari* in una memoria che ora mi faccio animo a pubblicare, quantunque ben poco essa contenga

di nuovo, giacchè so che le monografie riescono sempre ben accette agli scienziati.

Come pegno di riconoscenza e di affetto offro questo primo lavoro al mio illustre maestro Prof. Giovanni Passerini di Parma, che colla forza della parola e dell' esempio seppe ispirarmi imperituro amore alla scienza da lui con tanto lustro coltivata.

Bologna, marzo 1876.

PARTE PRIMA.

Principii nutritivi delle piante cellulari. — Combinazioni d'onde sono tratti. — Loro ufficio fisiologico.

Una delle conseguenze che debbono trarsi dalle leggi della diffusione molecolare applicate allo studio dei fenomeni di nutrizione delle piante, si è che allorquando queste incontrano nel mezzo che le circonda, delle sostanze atte ad esser assorbite, ma delle quali alcune siano loro necessarie ed altre no, debbono, entro certi limiti, assorbire anche le materie che non sarebbero strettamente indispensabili per la loro economia. Questo principio, la cui verità potrebbe essere addimostrata da una folla di argomenti, ci obbliga a fare nello studio della composizione chimica delle piante una distinzione fra le sostanze indispensabili e quelle che non lo sono.

Principii nutritivi. — Una tale distinzione fu fatta forse per primo dal SACHS¹ il quale designa col nome di *principii nutritivi tutti gli elementi che sono assolutamente necessari alla vita delle piante.*

Questi principii nutritivi i quali, secondo la definizione surriferita, sono *corpi semplici*, vengono assorbiti dalle piante sotto forma di combinazioni più o meno complesse e non mai allo stato di libertà: è per questo che credo utile il dare il nome di *alimenti* a *quelle sostanze composte dalle quali la pianta ricava i suoi principii nutritivi.*

¹ *Phys. vég.* (Trad. Micheli), Genève 1868, pag. 127.

Quanto ho asserito più sopra, che cioè i principii nutritivi non vengono mai assorbiti allo stato libero, verrà completamente dimostrato a suo luogo: però siccome potrebbe da taluno obbiettarsi che l'ossigene viene assorbito senza che sia combinato ad altri corpi, mi piace prevenire questa obiezione, la quale forte in apparenza, cade di per se, appena si pensi che l'ossigene assorbito dalle piante nell'atto della respirazione non è utilizzato nella nutrizione dei vegetali che quale agente di trasformazione delle sostanze organiche, per cui esso viene eliminato dall'organismo sotto forma di anidride carbonica e di acqua, mentre quella parte di ossigene che deve prender parte alla costituzione delle materie vegetali, viene assorbito dal suolo sotto forma di combinazioni organiche o minerali.

Noto questo soltanto di sfuggita per accennare la risposta ad una possibile obiezione, giacchè tale idea dovrà essere discussa allorchè si tratterà dell'ossigene considerato quale principio nutritivo.

Intorno ai principii nutritivi delle piante cellulari non molto si conosce, giacchè gli antichi ben poco si curarono di questo importantissimo gruppo di esseri, ed i moderni troppo li imitarono; causa in parte la somma difficoltà di sperimentare sovra vegetali che per la loro piccolezza o per le peculiari condizioni in cui vivono, sfuggono assai facilmente alle indagini che si tentano sopra di essi. D'altra parte la varietà delle funzioni fisiologiche e dei mezzi di vita nei vari gruppi di piante cellulari, rende difficile il generalizzare le leggi per avventura trovate sperimentando su una specie ad altre di gruppi diversi, per cui la fisiologia delle piante cellulari progredisce più lentamente che quella delle vascolari.

Dobbiamo ora occuparci di cercare quali siano i corpi indecomposti che possono aspirare al titolo di *principii nutritivi* delle piante di cui abbiamo impreso lo studio. Per giungere a tale intento, ossia per distinguere le sostanze inutili dalle necessarie, abbiamo, secondo il SACHS (op. cit.), due criteri. Uno di questi, valevole soltanto per pochi casi, è di ritenere indispensabili quegli elementi che fanno parte della formola di un composto necessario alla cellula; l'altro, puramente sperimentale, consiste nel coltivare una pianta e vedere se essa può percorrere tutte le fasi della sua vita senza assorbire l'e-

lemento di cui si tratta. Siccome però le cause della cattiva riuscita di una coltivazione possono essere molte, le esperienze in cui una pianta privata di un dato elemento non giunge a completo sviluppo, hanno valore soltanto ove siano state ripetute ed eseguite di confronto con altre analoghe, in cui la stessa pianta viveva in un mezzo di normale composizione, mentre quelle altre in cui una pianta arriva a svilupparsi completamente senza assorbire l'elemento in questione, danno la prova assoluta della inutilità di questo, la quale dovremo soltanto aver cura di confermare analizzando il vegetale ottenuto per assicurarci che esso non si sia provvisto per altra via di quell'elemento.

A tale proposito nota il SACHS che questo metodo ha un lato debole contro il quale è difficile difendersi: infatti il seme da cui abbiamo ottenuta la pianta, contiene tutti gli elementi chimici che costituiscono il vegetale, e per conseguenza anche una certa quantità di quello che vorremmo escludere, per cui alla fine dell'esperienza, ammesso che la pianta si sia bene sviluppata, non possiamo dire che questa sia cresciuta senza l'elemento in questione. Nel caso nostro, trattandosi di crittogame le quali hanno spore di un'estrema piccolezza, l'accennato difetto del metodo viene immensamente diminuito, essendo assai improbabile che una pianta cellulare, avendo bisogno per vivere di un dato elemento, possa contentarsi di quella infinitesima quantità che può trovarsi in una spora, sicchè essa abbia ad esercitare una notevole influenza sullo sviluppo della pianta. Ma in compenso, noi incontriamo una nuova difficoltà, di ordine puramente pratico, che è quella di coltivare le crittogame. Tutti sanno infatti, che, ove si eccettuino le muffe, i fermenti e pochi funghi superiori, è tutt'altro che agevole cosa l'ottenere una crittogama dalla spora. Oltre a ciò vi è la circostanza che, molte di tali piante essendo parassite, riesce quasi impossibile stabilire per via sperimentale quali siano i loro principii nutritivi, ed allora, soltanto la speculazione induttiva può servire di guida.

Inoltre, allorchè si tratta di piante che vivono sopra sostanze organiche, quali le muffe ed i fermenti, si ha sempre a lottare colla difficoltà di ottenere le materie organiche prive di sali minerali, per cui, mentre si cerca di escludere dalla miscela alimentare un dato principio, possiamo averlo pre-

sente fra i costituenti accidentali od essenziali della materia su cui si fa vegetare la pianta.

Una volta poi stabilito per un metodo o per l'altro quali siano i principii nutritivi delle piante, una importante questione che si solleva intorno ai medesimi, si è quella del loro ufficio fisiologico.

Al quale riguardo io verrò esponendo quel poco che si conosce, prendendo a guida i lavori pubblicati dai vari scienziati che si occuparono di questo delicato soggetto.

Esposte così le più importanti generalità sull'argomento, passerò a trattare direttamente dei principii nutritivi, discutendo nel medesimo tempo quale sia il rispettivo loro ufficio fisiologico e quali le combinazioni da cui tali principii sono ricavati.

È facile dedurre dalle cose sopra dette che il *carbonio*, l'*idrogeno*, l'*ossigeno*, l'*azoto*, facendo parte della formola delle combinazioni che costituiscono la trama delle piante, sono ad esse indispensabili.

Relativamente a questi non avremo ad occuparci che della forma sotto la quale vengono assorbiti.

Carbonio. — Sono vari i composti che possono fornire quest'elemento alle piante cellulari.

Così è assolutamente provato che le piante a clorofilla e con esse le alghe della famiglia delle Floridee, nelle quali, secondo che dimostrò il ROSANOFF,¹ e secondo aveva già osservato il DE CANDOLLE,² il pigmento rosso che le colora ha la funzione fisiologica della clorofilla, possono in certi casi togliere tutto il loro carbonio all'atmosfera ossia all'anidride carbonica che in essa si trova. Così pure i licheni possono servirsi dell'aria come esclusiva fonte di carbonio pel loro organismo. La dimostrazione di questo principio può trarsi per le crittogame da fatti svariati fra i quali cito solamente i più rilevanti:

a) la possibilità di allevare nell'acqua distillata non contenente che gli elementi delle ceneri, delle alghe verdi, le quali

¹ *Compt. rend.* t. LXII, 1866, pag. 831.

² *Phys. vég.* t. I, pag. 119.

possono in un mezzo siffatto raggiungere un grado notevolissimo di sviluppo. Riguardo a questo punto è però da notare, che se fra gli elementi delle ceneri fossero dei carbonati, l'esperienza non proverebbe nulla, giacchè, come vedremo più oltre, le crittogame verdi possono trarre il loro carbonio anche dai carbonati.

b) il fatto riferito dal BORY DE ST. VINCENT¹ di un'alga del genere *Hygrocrocis* sviluppatasi sopra una soluzione di acido arsenioso.

c) la presenza di licheni su rocce nude, su lave vulcaniche, sul vetro e perfino sul ferro.²

Una seconda fonte di carbonio per le piante verdi è costituita dalle materie organiche del terreno. Ciò è ammesso anche dal SACHS il quale, mentre dichiara che « *il carbonio di tutte le piante a clorofilla che non sono parassite e che non vivono necessariamente sopra un suolo contenente dell'humus, proviene unicamente dall'acido carbonico dell'aria o dell'acqua circostante,* » dice non essere « *punto contrario alla teoria che piante capaci di decomporre acido carbonico, assorbano anche delle sostanze organiche ed utilizzino il carbonio proveniente da queste due sorgenti.* »

Soltanto, qui si leva una grande questione, se cioè tali materie penetrino nell'organismo vegetale sotto forma di *estratto acquoso* o sotto forma di acido carbonico sciolto nell'acqua, proveniente dall'ossidazione delle materie umiche per opera dell'ossigeno atmosferico. Quest'ultimo modo di pensare sarebbe avvalorato dalle sperienze di alcuni chimici distinti e singolarmente da quelle dell'HARTIG chimico e fisiologo tedesco, il quale, avendo fatto germogliare e crescere delle fave entro soluzioni acquose di terriccio, vide che le radici assorbivano l'acqua, e non le materie disciolte, mentre assorbivano egregiamente l'acqua carica di acido carbonico. Appoggiandosi a tale esperienza, il GASPARI³ non esita a dichiarare che l'acido carbonico formato dal terriccio serve al nutrimento delle piante. Così il DETMER⁴ asserisce che all'assorbimento

¹ *Compt. rend.* t. XX, 1845, pag. 1055.

² Sulle spranghe delle inferriate della R. Scuola Veterinaria di Parma vegeta da lungo tempo un lichene. Così sul gruppo in bronzo della fontana *Il Nettuno* in Bologna e sulla cancellata di ferro che la difende.

³ *Cours d'agriculture* t. I, pag. 126, 1843.

⁴ *Versuchstationen* t. XV, pag. 284.

dell'acido umico e degli umati per le radici delle piante o per le spore di un'alga, si oppone la loro stessa natura, giacchè essendo esse sostanze colloidali, non possono passare attraverso le membrane. Il celeberrimo chimico GIUSTO LIEBIG¹ ha strenuamente combattuto la facoltà che si attribuiva all'humus di cedere carbonio alle piante, senza però dichiarare che esso giovi alla vegetazione prestandole acido carbonico, chè anzi egli attribuisce ai sali minerali dei concimi e del terreno ogni azione fertilizzante. Un altro distintissimo scienziato, il DEHÉRAIN,² sembra di sconoscere l'utilità dell'humus giacchè egli afferma non aversi alcuna prova « *che le materie complesse solubili del terreno o del concime, che i principii sepolti nel suolo siano assimilati,* » ed essere probabile che « *se lo sono, lo siano sempre in piccola quantità.* » Ma egli non discute più a lungo la questione, per cui bene non si può sapere quali siano gli argomenti cui appoggia il suo modo di pensare intorno alla medesima. Però lo stesso Autore, parlando a pag. 319 del suo libro dell'utilità delle materie organiche del suolo, si mostra piuttosto favorevole all'idea che esse vengano assorbite; infatti scrive le seguenti linee che traduco letteralmente: » *per lui (SAUSSURE) la materia organica della terra arabile era il principio nutritivo per eccellenza. In seguito, quest'idea fu abbandonata forse troppo completamente, e molti agronomi si accordano nel non vedere nell'humus che una sorgente importante di acido carbonico e di nitrati. Convien tuttavia riconoscere che la questione è lungi dall'essere risolta e che non è per nulla dimostrato che le materie azotate più o meno complesse, sciolte negli alcali fissi, non servano direttamente di nutrimento a molte piante ed in ispecie alle leguminose.* »

Però, se numerosi sono gli Autori i quali credono che l'humus non sia direttamente assorbito, più numerosi sono quelli che pensano il contrario. TEODORO DI SAUSSURE nelle sue magistrali esperienze sulla vegetazione, trovò che dei semi di fave, d'orzo, di piselli seminati in un terriccio buono ed inaffiati con acqua di pioggia, crebbero e fruttificarono producendo semi grossi un quarto più che quelli portati da piante delle stesse specie cresciute in terriccio di eguale qualità, ma

¹ *Chemische Briefe*, 1851.

² *Cours de Chimie agricole*, 1874, pag. 46.

spogliato, per lavamento, de' suoi principii solubili; ¹ ed il MOLESCHOTT, ² combattendo le teorie del Liebig, riferisce di aver osservato l'assorbimento dell'umato di potassa operato dalle cipolle e dallo zafferano. Il SOUBEIRAN, ³ facendo vegetare una pianta di *Lampsana* in una soluzione di umato d'ammoniaca, e delle piante di fagioli e di avena in un suolo spogliato colla calcinazione di materie organiche, innaffiato con umato di ammoniaca, giunse alla conclusione che « l'*humus* serve direttamente di nutrimento alle piante, » e che « il suo assorbimento si fa soprattutto sotto la forma di umato d'ammoniaca il quale risulta principalmente dalla reazione del carbonato d'ammoniaca sull'umato di calce. » Ma il MALAGUTI ⁴ riconoscendo che queste due esperienze del Soubeiran potevano essere attaccate dagli avversari perchè, nella prima, si faceva vegetare una pianta terrestre nell'acqua, quindi in condizioni anormali, perchè nella seconda i sali del terreno potevano trasformare l'umato di ammoniaca in sali insolubili, riprese lo studio del fatto e condusse una esperienza dalla quale chiaramente risulta l'assorbimento dell'umato ammonico per opera delle piante impiegate nella esperienza. In sostanza l'esperimento del MALAGUTI consiste nel far vegetare dei semi di *Cardamine pratensis* in un terreno artificiale insolubile (sabbia) contenente appena un centesimo di ossa calcinate, nell'innaffiarle in parte con umato ammonico, in parte con acqua distillata. Dopo un periodo più o meno lungo di vegetazione, si levano le piante e, dopo averle pesate separatamente, si dosa l'acido umico nel terreno. Risulta che esso ne contiene una quantità molto minore di quella che vi fu posta mediante l'innaffiamento. Quest'esperienza riuscì affatto decisiva, giacchè la differenza di peso fra la dose di acido umico posto nel terreno e quella trovata in esso dopo l'esperienza, corrisponde esattamente a quella che era fra il peso delle due piante, l'una bagnata con acqua stillata, l'altra con umato di ammoniaca. Infatti ecco le cifre :

¹ *Recherches chimiques sur la végétation*, 1804, pag. 171.

² *Kreislauf des Lebens*, 1852.

³ *Analyse de l'humus*, 1850.

⁴ *Compt. rend. t. XXXIV*, 1852, pag. 112.

Peso della pianta che ricevette l'umato.	gr. 15,150
Peso dell'altra pianta.	> 12,550
Differenza	> 2,600
Umato di calce dato al terreno.	gr. 5,700
Umato esistente nel terreno dopo l'esperienza	> 3,100
Differenza	> 2,600

In faccia a così splendido risultato non puossi più dubitare che le materie umiche vengano assorbite, e siamo costretti ad ammettere non conformi al vero i risultati delle esperienze che tendono a provare il contrario; resta soltanto ad accennare come quanto all'asserzione del DETMER che cioè i sali umici non possono venir assorbiti perchè colloidali, non possa ammettersi in modo assoluto che le piante non assorbano sostanze colloidali, giacchè vedremo più avanti risultare in modo indiscutibile che l'amido viene sciolto ed assorbito dalle crittogame parassite.

Ora io mi dispenso dal citare le parole del SACC,¹ del MULLER, del JOHNSTON e di altri autori che vengono a conferma dell'opinione adottata; ma non posso tralasciare di riferire un fatto osservato dallo SCHULTZ,² che viene a dar grande appoggio alla teoria che ammette l'assorbimento delle materie organiche del suolo. Questo Autore infatti, ebbe a scoprire che ponendo del fogliame vivente in acqua stillata bollita contenente il 25 od il 50 per 100 di acido tartarico, malico o lattico, questi acidi vengono assorbiti e decomposti mentre il loro ossigene viene esalato, e che anche lo zucchero può venir assorbito, dopo essere stato decomposto per l'azione delle radici.

Del resto noi dobbiamo tener conto del fatto trovato dal SAUSSURE e confermato poi da tutti i chimici posteriori, che una parte dell'humus, sotto l'influenza dell'ossigene atmosferico, si converte in acido carbonico ed in acqua, composti che senza dubbio sono utilizzati dalle piante, sebbene non ne costituiscano l'esclusivo nutrimento carbonioso, come da alcuni si vuole; però convien notare col MOLESCHOTT che la decompo-

¹ Cours de Chimie agricole pag. 45.

² Compt. rend. t. XIX, 1844, pag. 524.

sizione in discorso è lentissima e che, appunto per questo, i sali ammoniacali degli acidi organici si trovano così abbondanti nel suolo. Che essi vengano assorbiti è provato dall'esperienza; che siano fonte di carbonio, LIEBIG medesimo lo stabilisce quando scrive « *l'azione dell'humus consiste nell'accelerare lo sviluppo della pianta, ossia in un guadagno di tempo. In ogni caso il prodotto in carbonio si accresce sotto l'influenza dell'humus.* »¹ Di più, nessuno ha provato sperimentalmente che soltanto i prodotti di scomposizione dell'humus vengano assorbiti, mentre WIEGMANN e MULDER hanno dimostrato con esperienze che né l'acido carbonico né l'ammoniaca possono rimpiazzare l'acido umico.² Cosicché riassumendo diremo che le piante verdi terrestri tolgono il loro carbonio in parte all'aria, assorbendo l'acido carbonico che in essa si trova, ed in parte al suolo assorbendo gli acidi organici provenienti dalla successiva ossidazione delle sostanze vegetali sepolte nella terra.

Un distinto fisiologo francese, il CAILLETET,³ sperimentando su quest'argomento, osservò che sottraendo delle piante vegetanti in terra di buona qualità, quindi ricca di humus, all'influenza dell'aria, esse arrestavano il loro sviluppo, talchè si credette autorizzato a conchiuderne che « *l'acido carbonico sciolto e tutti i prodotti di decomposizione degli ingrassi posti a contatto delle radici, sono affatto insufficienti a mantenere la vita delle piante verdi, e che tutto il carbonio fissato da esse proviene dall'acido carbonico dell'atmosfera, che, assorbito dagli organi verdi, viene decomposto e si trasforma in prodotti organizzati sotto l'influenza della luce.* » Ma tale deduzione non mi sembra esser logica, e ciò puossi dimostrare nel modo seguente.

In alcune esperienze ancora inedite che io eseguii nella primavera del 1874 sull'assorbimento delle materie coloranti, mi risultò che quando facevo germogliare dei semi nell'acqua ed immergevo poi le pianticelle in una soluzione di fucsina (cloridrato di rosanilina) esse assorbivano la fucsina, e che questa, *conservandosi intatta* lungo la radice ed il fusto nella parte in cui era bianco, si portava nella parte verde del fusto e nelle foglie

¹ *Chemische Briefe* pag. 689.

² *Mulder, Proeve eener algemeene physiologische Scheikunde* pag. 746, 756.

³ *Compt. rend.* t. LXXIII, 1871, pag. 1476.

dove *era decomposta*, del che io ero accertato dalla presenza di rosanilina libera nel tessuto cellulare delle foglie stesse. ¹ Da questo fatto parmi si possa inferire che *alcune sostanze saline, specialmente organiche*, assorbite dalle radici delle piante vengono trasportate nelle foglie dove, probabilmente per effetto dei grani di clorofilla, subiscono la decomposizione che è necessaria acciocchè esse possano venire utilizzate nella costituzione delle materie organizzate. Questo è ammesso come noto anche dal DE CANDOLLE, quantunque nessuno avesse ancora eseguite esperienze per accertare il fatto. — Ora, siccome noi sappiamo che la produzione della materia organica nelle foglie è sottoposta alle medesime condizioni che la eliminazione dell'ossigene, e che la clorofilla, sotto l'influenza di circostanze che rendono l'assimilazione impossibile, può subire modificazioni più o meno profonde fino a distruggersi completamente, egli è evidente che nella esperienza del CAILLETET non potendosi più effettuare l'emissione dell'ossigene perchè era impedita l'inspirazione dell'anidride carbonica gassosa, e per conseguenza dovendo i grani di clorofilla essere alterati, se non distrutti, le sostanze organiche provenienti dal terreno non potevano più essere decomposte, quindi rimanevano inutile ingombro per la pianta; questa poi, non essendo più capace di assorbire carbonio dall'aria nè di *assimilare* quello che assorbiva dal terreno, doveva necessariamente morire per mancanza di alimento. Nè conviene dimenticare che vegetando la pianta in discorso sotto campana, essa doveva avere sensibilmente diminuita la sua traspirazione, il che avrà certamente prodotta una diminuzione corrispondente nella quantità di liquido assorbito dalle radici nel terreno. Per tali considerazioni, resta, a quanto credo, reso probabile che le sostanze organiche del suolo vengano anch'esse assorbite dalle piante, ma che non siano decomposte ed assimilate se non nelle foglie per l'influenza dei grani di clorofilla.

¹ La presenza della rosanilina libera nelle foglie può scoprirsi pestando di queste in un mortaio, poi trattandole con etere che scioglie la rosanilina, indi evaporando a secco la soluzione eterea e riprendendo il residuo con una goccia di acido acetico che si colora in rosso se vi è rosanilina libera. Questa reazione dovuta al Prof. CASALI può eseguirsi sul campo del microscopio trattando le sezioni delle foglie con acido acetico.

Queste conseguenze tratte da esperimenti eseguiti sopra fanerogame, sono certamente applicabili alle crittogame verdi, segnatamente a quelle, come le felci, i muschi, i lycopodi che amano di vivere in luoghi ricchi di materiali organici in via di scomposizione, dei quali copiosamente si nutrono.

I carbonati alcalini possono in taluni casi costituirsi importante sorgente di carbonio per le piante verdi, e probabilmente ogni volta che dei vegetali a clorofilla, come le alghe, vivono in acque molto profonde nelle quali poca aria può essere disciolta. Ciò risulta da alcune esperienze eseguite con un apparecchio ideato dal dottor SEVERINO BRIGIDINI Professore di chimica nel R. Istituto Tecnico di Piacenza.

L'apparecchio, quale lo costruiva il suo Autore, consta di un vaso di cristallo a bocca larga, che si riempie d'acqua e dentro al quale si fanno vegetare delle alghe sopra frammenti di gesso o di mattoni. Sopra al vaso s'innesta un largo imbuto di porcellana a tubulatura larga poco meno del vaso, chiusa da un tappo di sughero a due fori, ciascuno de' quali porta un tubo: di questi, uno giunge al fondo del vaso e serve a rinnovare l'acqua, l'altro s'interna per pochi millimetri nel vaso e serve a raccogliere i prodotti della respirazione. Le commisure sono esattamente lutate con mastice. Riempiendo il vaso di acqua distillata e bollita nella quale fosse sciolta una certa quantità di bicarbonato di sodio o di potassio ed esponendo l'apparato al sole dopo avere riempito d'acqua anche l'imbuto e capovolta una campanella sul tubo adduttore, si raccoglie in essa dell'ossigeno, il quale sta a provarci che la pianta assorbe e decompone il bicarbonato alcalino, per appropriarsene il carbonio.

Il GARREAU, partendo da ragioni teoriche, aveva già supposto che i carbonati potessero esser fonte di carbonio per le piante. Infatti egli, in una sua memoria sulla *distribuzione delle materie minerali fisse nei diversi organi delle piante*¹ scrive le seguenti linee: « a misura che il liquido (alimentare) penetra nelle fibre del prosenchima o circola nelle cellule, i bicarbonati di calcio, magnesio, ferro la cui stabilità è piccola, abbandonano una parte del loro acido carbonico e si depongono..... d'altronde, ciò che sembra provare che il separarsi dell'eccesso di acido carbonico d'una parte

¹ Ann. des Sc. Nat. 4^e sér., t. XIII, 1860, pag. 145.

dei bicarbonati in seno dei vegetali è dovuto ad un atto di assimilazione, è l'abbondanza dei carbonati nel tessuto delle piante sommerse che non hanno altra risorsa per assimilare del carbonio che quella ad esse offerta dai bicarbonati dell'acqua. »

Egli però non aveva eseguita alcuna esperienza in proposito.

Quanto alla forma sotto cui viene assorbito il carbonio dalle crittogame senza clorofilla, non v'ha dubbio alcuno: esse non possedendo cellule a clorofilla non sono capaci di decomporre l'acido carbonico dell'aria, quindi devono necessariamente assorbire composti organici già formati, che tolgono dal terreno o dagli esseri vivi o morti su cui si fissano, per trasformarli poi nei principii immediati necessari alla loro costituzione. Questa non soffre alcuna eccezione, ed anzi il PASTEUR ha dimostrato che il carbonio dei *Saccharomyces* non può derivare dall'acido carbonico e nemmeno dai sali organici, seminando in un liquido alimentare in cui il carbonio era sotto la forma di acido carbonico e di tartrato d'ammonio, dei globuli di lievito di birra, i quali in dette condizioni non poterono svilupparsi.

Le crittogame parassite sono poi fornite della facoltà di assorbire i principii immediati delle piante su cui vivono, come i grassi, l'amido, e forse la cellulosa. Così i signori ROZE e CORNU studiando due specie di funghi spettanti a due tipi generici nuovi delle famiglie delle Saprolegniee e delle Peronosporee, ¹ hanno riconosciuto che negli individui di *Wolfia Michelii* Schleid. (*Lemma arrhiza* L.) attaccati da uno di tali funghi, il *Cystosiphon pythioides* R. e C., spariscono interamente i grani d'amido vicini ai filamenti del micelio di tal fungo, che i grani di clorofilla sembrano come alterati ed infirmi, e che qualche volta scompaiono totalmente. Così l'HOFFMANN in una sua memoria sui bacterii ² annunciò che quando un pezzo di patata è stato abitato dai bacterii non contiene più fecola nè solida nè sciolta. Egualmente la *Claviceps purpurea* che vive, col suo sclerozio, sui semi delle graminacee e particolarmente della *Secale cereale* L., producendo in essa quella alterazione che è comunemente conosciuta col nome di segale cornuta, assorbe i principii immediati dei

¹ *Ann. des Scienc. Nat.* 5° sér., t. XI, 1869, pag. 73.

² *Bot. Zeit.* t. XXVII, 1869, n. 15-20.

grani stessi, e PELOUZE e FREMY affermano ¹ che i semi così alterati non contengono nè fecola nè destrina nè glutine.

Questi fatti, mentre ci rendono certi che i funghi parassiti delle piante possono da queste assorbire dell'amido ed altri principii immediati, valgono a dar conferma alla legge che i miceti non hanno la capacità di produrre la fecola, quantunque i fatti surriferiti potessero, se male interpretati, lasciarlo pensare a taluno. Ed a questo proposito mi preme far notare che il SACHS nel suo Trattato di Botanica, ² mentre, parlando del contenuto delle cellule dei funghi, afferma che tali piante hanno questo di particolare che non formano mai amido, aggiunge che *non converrebbe credere esser questa una conseguenza necessaria ed immediata della mancanza di clorofilla, giacchè le parassite fanerogame, come le Cuscuta, Orobanche ecc., egualmente sprovviste di clorofilla, non mancano perciò di produrre molto amido.* — Tale asserzione, invero molto strana, specialmente perchè fatta da un fisiologo cui spetta il merito di avere scoperta l'origine dell'amido nei granuli di clorofilla, dipende appunto dal non aver tenuto conto della capacità che hanno le piante parassite di assorbire l'amido già formato dalle loro matrici, dopo averlo forse reso liquido, riserbando a se stesse il compito di dargli solidità e forma determinata, il che può accadere anche al di fuori dell'influenza dei grani di clorofilla, come vediamo nei tuberì e nei rizomi feculenti.

Di più, l'illustre traduttore dell'opera del SACHS nota assennatamente (pag. 326 nota 1^a) come le Cuscute contengano dei grani di clorofilla ed anche in gran copia, specialmente nei giovani rami, nella regione centrale del peduncolo florale, nel pistillo, nei semi in via di sviluppo, e come le Orobanche contengano esse medesime, allorchè sono giovani, della clorofilla che viene prestamente mascherata da un pigmento giallastro, come risulta dalle indagini del WIESNER. ³

Idrogene. — Veduto così come le piante cellulari si procurino il loro carbonio, dobbiamo ora cercare per qual guisa giungano a provvedersi dell'idrogene che è uno dei materiali indispensabili alla costituzione delle materie organiche vegetali.

¹ *Traité de Chimie* t. VI, pag. 820.

² *Jahrbücher für wiss. Botanik* t. VIII, 1872, pag. 573.

Egli è fuor di dubbio che l'idrogeno può derivare da due fonti distinte: l'*acqua* e l'*ammoniaca*. Quanto all'acqua, sappiamo per le ricerche del DUCHARTRE¹ e del CAILLETET² che essa non può essere assorbita dalle parti aeree se non in caso di assoluta secchezza del suolo, quindi conviene ammettere che essa venga normalmente presa dal terreno; per riguardo all'ammoniaca, benchè possa supporre che la maggior parte di essa venga tolta dal suolo sotto forma salina, abbiamo la prova che anche le parti verdi possono assorbire quella che quasi normalmente si rinviene nell'aria. Infatti il Prof. ADOLFO MAYER e L. KOCH fecero apposite sperienze,³ servendosi di metodi diversi, dalle quali risultò loro che le parti aeree di molte piante possono assorbire il gas ammoniacale e l'ammoniaca acquosa ed utilizzarla nella elaborazione delle materie azotate. Essi però notarono che lo sviluppo normale delle piante non sembra potersi continuare se si impedisce l'assorbimento delle materie azotate per opera delle radici. — Così lo SCHLÆSING⁴ sperimentando su piante di tabacco, collocate le une in atmosfera ammoniacale, le altre in atmosfera priva d'ammoniaca, trovò che il gas ammoniacale è assorbito direttamente dalle parti aeree della pianta. — Questo deve certamente verificarsi anche per le crittogame, le quali oltre a che vivono spesso in terreni poveri d'ammoniaca, hanno un'adattabilità fisiologica maggiore che le piante superiori, talchè le loro parti aeree facilmente si prestano all'ufficio di organi assorbenti. Le sperienze del SELMI che riferirò più oltre, sull'assorbimento dell'azoto per le muffe, mostrerebbero la verità di quanto espongo.

È poi molto probabile che l'idrogeno derivante dall'acqua serva alla costituzione degli idrati di carbonio, mentre quello proveniente dell'ammoniaca, serva piuttosto alla formazione delle materie albuminoidi, giacchè non credo che l'acqua e l'ammoniaca vengano decomposte integralmente nei loro elementi, ma sibbene nei radicali *idrossile* (HO) ed *amidogene*

¹ *Compt. rend.* t. XLVI, 1858, pag. 205.

² *Ibid.* t. LXXIII, 1871, pag. 681.

³ *Chemisches Centralblatt* t. IV, pag. 5.

⁴ *Compt. rend.* t. LXXVIII, 1874, pag. 1700.

(Az H²), i quali pigliano parte alle reazioni, mentre l'idrogene che resta libero, viene forse emesso sotto forma di acqua di traspirazione.

Tale sembra peraltro essere anche l'opinione del SACHS, il quale, senza discuterla, la annunzia dicendo che non abbiamo alcuna ragione per pensare che le combinazioni non azotate prendano il loro idrogene altrove che dall'acqua, per cui essendo esse la parte più cospicua dei prodotti d'assimilazione dei vegetali, dobbiamo ritenere l'acqua come la sorgente principale dell'idrogene, quantunque non si deva trascurare l'idrogene, che può provenire dall'ammoniaca, essendo molti prodotti azotati dei derivati di questa.

L'acqua dunque e l'ammoniaca sono due alimenti per le piante, ed in ispecie l'acqua lo è, non solo per ciò che presta ai vegetali gran parte del loro idrogene, ma anche perchè essa entra a far parte della costituzione fisica di molte sostanze organiche essenziali, come il protoplasma, il nucleo ec. Non abbiamo esperienze positive sul bisogno d'acqua per le piante e sulla quantità di tal sostanza che esse richiedono; solamente il WIESNER¹ tentò di dimostrare che i funghi del lievito hanno d'uopo di una data proporzione d'acqua, senza la quale la fermentazione procede irregolarmente od anche non si effettua, osservando che i funghi stessi allorchè il liquido in cui vivono raggiunge un alto grado di densità, non danno più luogo alla fermentazione alcoolica di questo, ed anzi perdono dal loro organismo una proporzione d'acqua molto forte, che può talvolta raggiungere il 40 per 100.

Però io son ben lontano dal credere che il suddetto Autore sia arrivato al suo intento, giacchè riflettendo alle note leggi della diffusione molecolare, e specialmente al fatto che i *Saccharomyces* vegetanti in soluzioni zuccherine molto concentrate perdono dell'acqua, mi pare logico il supporre che la vegetazione dei funghi del lievito non fosse già impedita in tali condizioni perchè non trovavano acqua in quantità sufficiente, ma perchè la soluzione troppo concentrata non poteva penetrare attraverso le pareti delle cellule, le quali per conseguenza non potevano più nutrirsi ed erano obbligate a cedere una parte della loro acqua di vegetazione per cercare di

¹ *Sitzungsbericht. der Wien. Akad.* Bd. LIX, 1869, Märzheft.

ristabilire l'equilibrio fra la soluzione esterna ed i liquidi intracellulari, talchè la morte dei funghi sarebbe avvenuta per mancanza assoluta di nutrimento e non esclusivamente per deficienza di acqua.

Ad analoghe conclusioni si può arrivare esaminando le esperienze eseguite dal RAULIN nel suo lavoro sulle Mucedinee. ¹ Egli infatti preparava dei miscugli alimentari, in cui, restando ferme le proporzioni delle diverse sostanze, variava soltanto la quantità dell'acqua; poi vi seminava spore di *Aspergillus niger*, e misurava l'influenza dell'acqua dal peso che si produceva di questo fungo in un tempo determinato. Da tali sperienze risulterebbe che il liquido conveniente per la vita dell'*Aspergillus* è quello che contiene l'8,75 per 100 di materie solide; cifra assai differente da quella trovata dal WIESNER pel *Saccharomyces cerevisiaë*, giacchè egli la fissò dal 20 al 25 per 100. Ambedue gli Autori citati osservarono che un grado maggiore di diluizione non arreca alcun danno alla nutrizione dei funghi, talchè nelle sperienze del RAULIN la quantità di funghi ottenuta fu esattamente la stessa in due liquidi contenenti l'uno l'8,75, l'altro il 0,20 per 100 di materiali disciolti.

Da queste sperienze parmi si possa concludere che l'assorbimento delle sostanze disciolte è impedito quando il liquido ha una densità troppo grande, e che esso incomincia allorchè la soluzione ha raggiunto un grado di densità che forse è costante per vegetali della medesima specie, per procedere stentatamente fino a che il liquido non abbia un grado di diluizione forse parimente costante. Superato questo punto, l'assorbimento non varia più, perchè se una quantità d'acqua superflua viene introdotta nell'organismo, essa ne è tosto eliminata per traspirazione.

Questo limite di concentrazione dei liquidi alimentari è certamente molto variabile per le diverse specie, giacchè vediamo ogni giorno delle muffe invadere soluzioni zuccherine, succhi vegetali, sciroppi molto densi ed anche sostanze semi-solide, come la colla d'amido, le frutta cotte ec. La glicerina, quand' anche abbia una ragguardevole densità, si presta essa

¹ *Ann. des Sc. Nat.* 5.^o sér., t. XI, 1869, pag. 274.

pure mirabilmente a nutrire le muffe, com'io ebbi ad osservare or non è molto tempo.

Le materie organiche, segnatamente lo zucchero, possono in certi casi fornire idrogene alle piante che su di esse germogliano. Ciò è ammesso anche dal MAYER, ed io penso avvenga particolarmente allorchè il suolo su cui cresce la pianta contiene pochissima acqua, la quale certamente viene impiegata quale costituente *fisico* del protoplasma e delle altre parti della cellula, nella sua integrità molecolare. Sono specialmente le crittogame parassite e saprofite che approfittano di questa terza sorgente di idrogene che sono le materie organiche.

Ossigene. — È cosa certa che tal elemento è indispensabile alle piante, nelle quali però agisce in due sensi ben distinti, come *materiale plastico* e come *materiale respiratorio*. Infatti, quell'ossigene che penetra nelle piante per la via delle radici, combinato ad altri principii, è destinato ad entrare a far parte della costituzione delle sostanze organiche (ossigene plastico) e come tale tende ad aumentare il peso della pianta; mentre quello che entra nel vegetale per gli organi aerei di esso, allo stato libero, è destinato a far subire alle sostanze organiche una serie di modificazioni per le quali esse debbono organizzarsi, locchè non conseguono che perdendo acqua ed anidride carbonica (ossigene respiratorio). Di tal guisa l'ossigene tende a diminuire il peso della pianta, e perciò dev'essere affatto distinto dall'ossigene plastico. La ragione poi di queste diverse modalità di azione dell'ossigene, sta in ciò che nel primo caso il gas venendo assorbito allo stato di combinazione con altri elementi, ha già perduta la sua forza comburente, per cui può essere utilizzato nella costituzione delle sostanze organiche senza che pel suo contatto distrugga i composti che incontra, mentre nel secondo caso ha ancora tutta la sua forza che viene immediatamente ad esercitarsi sui diversi materiali organici de' quali si compone la pianta.

Comunque sia di ciò, è certo che tutte le piante hanno assoluto bisogno di ossigene in ambi gli stati e che lo tolgono al suolo ed all'aria in cui vivono. — Però a questa legge che sembrerebbe essere una delle più generali che regolino lo sviluppo degli organismi vegetali, fu fatta una eccezione dopo che i nuovi studi sulla fermentazione alcoolica mostrarono

che vigorosi processi fermentativi potevano compiersi in vasi chiusi, dove l'anidride carbonica che si andava svolgendo doveva togliere dal contatto del liquido fermentante quella piccola quantità d'aria che ad esso sovrastava. Questa eccezione doveva necessariamente sorprendere tutti i cultori delle scienze naturali, imperocchè si era fin allora creduto così universale il bisogno di ossigene per tutti gli esseri viventi da dover sembrare impossibile che alcuni di essi potessero non averne d'uopo.

Ed infatti, il celebre PASTEUR, pur riconoscendo la verità del fatto che i funghi del lievito di birra potevano, nell'epoca del loro maggiore sviluppo, far senza di ogni quantità di ossigene libero, cercò di dare una spiegazione di esso, emettendo l'ardita ma, credo, giustissima ipotesi che alloraquando i *Saccharomyces* non trovano nell'atmosfera che li circonda ossigene libero, ne sottraggono una parte allo zucchero il quale resta convertito nei prodotti della fermentazione alcolica. Tale ipotesi, accettata con grandissimo favore dal maggior numero degli scienziati, fu contraddetta da alcuni, e fra gli altri dal SACHS² e dal MAYER,³ il quale ultimo asserisce risultargli dalle sue sperienze che « *la diretta respirazione dell'ossigene non è in grado di influire in una misura apprezzabile sulla scomposizione dello zucchero nei prodotti della fermentazione.* » Perchè sia bene apprezzato il valore di questa affermazione, conviene che dia un breve cenno delle esperienze fondamentali del PASTEUR e di quelle del MAYER. Il primo di questi Autori pose in un pallone una certa quantità di acqua zuccherata mista a delle sostanze albuminoidi, poi, dopo aver affilato alla lampada il collo del pallone, lo introdusse sotto al mercurio, poi fece bollire il liquido del pallone per iscacciarne tutta l'aria. Allora, dopo aver rotta sotto il mercurio l'estremità del pallone, senza lasciarvi entrare la menoma parte d'aria, vi introdusse una piccolissima quantità di lievito fresco di birra. In tali condizioni il fungo si riprodusse decomponendo da 60 a 100 parti in peso di zucchero.

¹ *Compt. rend.* t. LII, 1861, pag. 1260.

² *Phys. vég.* 4.° edit. (Trad. Van Tieghem).

³ *Landw. Versuchst.* Bd. XVI, pag. 290, e *Chim. delle ferment.* lez. X.

D'altra parte, seminando lievito in soluzioni zuccherine albuminate contenute in vasi che lasciavano libero accesso all'aria, vide che il fungo si moltiplicava colla più grande attività togliendo all'aria una notevole copia di ossigene, ma decomponeva una quantità piccolissima di zucchero.

A me pare che per esser logici conviene dedurre da tali sperienze le conclusioni che ne dedusse l'Autore, cioè che il fungo fermento può svilupparsi sia senza il concorso dell'ossigene libero, sia assorbendo questo gas in grande quantità; ma, siccome nel primo caso non è logico l'ammettere che il fungo viva assolutamente senza ossigene, perchè non si saprebbe come spiegare la emissione energica di anidride carbonica da esso operata, è forza concludere che il fungo, quando non trova ossigene libero, decompone lo zucchero per appropriarsi questo elemento, e con ciò viene spiegato perchè diminuisca la facoltà fermentativa allorchè l'ossigene è presente allo stato di libertà. Non ammetto però come lo fa il PASTEUR, che possa affatto scomparire la facoltà del fungo di scomporre lo zucchero, giacchè non dobbiamo dimenticare che le fermentazioni alcooliche possono compiersi anche in presenza dell'aria, e che lo stesso PASTEUR ha provato ¹ che se lo zucchero può essere fonte di ossigene pel lievito, lo è anche, e sempre, di carbonio e di idrogene, ed è per questo che fino a quando vi sarà in un liquido zuccherino qualche individuo di *Saccharomyces* vi sarà sempre fermentazione alcoolica, restandone soltanto modificata la intensità e la durata.

Il MAYER, mentre riconosce logica la conclusione del PASTEUR, e mentre trova nell'ipotesi di questo scienziato *qualche cosa di vero, e quasi un profondo presentimento dell'essenza intima del processo della fermentazione*, afferma che la stessa ipotesi non trovò la indispensabile conferma dell'esperienza, per cui egli credette opportuno istituire delle prove *allo scopo di esaminare la conclusione di Pasteur*.

E tali prove io riferisco colle parole stesse dell'Autore. Furono disposti quattro apparecchi di fermentazione contenenti ciascuno 150 cc. di soluzione di zucchero a 15 0/0; due

¹ *Compt. rend.* t. XLVIII, 1859, pag. 735.

dei quali N° I e II in modo da poter guidare in qualunque tempo, attraverso una soluzione di prova, il gas che si svolgeva da essi, senza che ne derivasse una perdita sensibile di alcool. Il N° I fu fatto attraversare circa tre volte al giorno da una corrente d'aria prima interamente essiccata ed arroventata, il N° II invece fu fatto attraversare da una corrente di acido carbonico sottoposto all'egual trattamento dell'aria, al principio dell'operazione non solo, ma anche nel seguito, ogni qual volta potevasi supporre che nell'acido carbonico dell'apparecchio potesse essere penetrata aria atmosferica. Gli apparecchi III e IV servirono di controllo, lasciando che in essi l'acido carbonico svolto dalla fermentazione, discacciasse l'aria atmosferica.

Al 2 marzo si incominciarono le esperienze, ed il 16 marzo fu sospesa quella del N° III determinando in essa l'alcool ed il lievito: il liquido filtrato dal lievito, il quale era stato leggermente diluito con acqua nella filtrazione, fu lasciato fermentare di nuovo, senza aggiunta di altro lievito, bastando a ciò quella piccola quantità che era rimasta aderente alle pareti del vaso. Al 25 marzo furono esaminati i N° I e II; al 17 aprile i N° III e IV.

Le quantità di alcool e di lievito formatosi, espresse in grammi furono le seguenti:

	I.	II.	III.	IV.
Alcool	8, 97	8, 23	9, 18	8, 97
Lievito	0,166	0,129	0,172	0,127

Il rapporto tra la quantità di lievito nuovamente formatosi e la decomposizione dello zucchero che noi possiamo determinare dalla quantità dell'alcool trovato nel liquido, è il seguente, esprimendo il lievito in per cento dell'alcool:

I.	II.	III.	IV.
1,84	1,57	1,87	1,38
		in totale fino al 16 marzo	
		2,03	

Da tali esperienze conclude l'Autore che l'influenza dell'ossigeno sulla fermentazione è assai piccola, e che sarebbe per lo meno prematuro l'accordare un valore troppo grande alla differenza tra le esperienze I e II, essendo essa troppo lieve per poter servire di conferma all'asserzione del PASTEUR.

Tale conclusione può senza dubbio sembrar logica e ben dedotta a chi esamini superficialmente i risultati delle esperienze, giacchè, poste come sono, le cifre date dall'Autore non lasciano risaltare le notevoli differenze che passano tra i risultati delle varie prove. Ma se si esamini più attentamente e colla guida di una critica imparziale e severa la suesposta tavola numerica, si vedrà che le diverse risultanze da essa espresse non sono paragonabili fra loro, perchè le esperienze non durarono lo stesso numero di giorni e perchè le quantità diverse di lievito formatosi mascherano le differenze, per apprezzare le quali conviene ridurre i numeri in modo che possano fra loro confrontarsi, calcolando la quantità di alcool che nelle varie esperienze fu prodotto da *una parte* in peso di lievito. Eseguendo tale operazione sui numeri del primo specchio arriviamo al seguente risultato:

Alcool prodotto da una parte di lievito.

Esperienza I.	parti 54, 63
Esperienza II.	» 63, 72
Esperienza III	» 53, 31
Esperienza IV	» 70, 62

A cifre leggermente diverse si giunge calcolando coi numeri del secondo specchio:

	Alcool prodotto
Esperienza I.	parti 54,34
Esperienza II.	» 63,69
Esperienza III.	} in totale . . » 53,47 } fino al 16 marzo » 47,29
Esperienza IV. . . . .		» 72,46

Essendo le differenze molto lievi, torna lo stesso prendere il primo od il secondo risultato. Prendiamo ad esempio il primo e consideriamo la durata delle esperienze: essa fu di 23 giorni per le due prime esperienze (dal 2 al 25 marzo), di 46 giorni per le altre (dal 2 marzo al 17 aprile), ossia per le ultime due fu doppia che per le prime, per cui potremo prendere la metà dei numeri esprimenti la quantità d'alcool formatosi in 46 giorni nelle due ultime prove, come indicanti la quantità che se ne sarà formata nella metà tempo ossia in

23 giorni. Eseguite le operazioni, avremo che la quantità d'alcool prodotto da una parte di lievito in 23 giorni fu la seguente:

Esperienza I.	. . . . .	parti 54,63
Esperienza II.	. . . . .	> 63,72
Esperienza III.	. . . . .	> 26,65
Esperienza IV.	. . . . .	> 35,31

e calcolando coi numeri dell'altro specchietto si avrebbe questo risultato :

Esperienza I.	. . . . .	parti 54,34
Esperienza II.	. . . . .	> 63,69
Esperienza III.	. . . . .	> 26,73
Esperienza IV.	. . . . .	> 36,23

Ora, evidentemente queste esperienze sono favorevoli all'idea del PASTEUR, giacchè, trascurando il risultato della prima la quale, sebbene parli anch'essa per questo principio, fu eseguita in condizioni troppo diverse da quelle in cui operava il Chimico francese, abbiamo quello delle due ultime che vennero eseguite all'aria libera come quelle condotte dal PASTEUR, il qual risultato chiaramente ci dice che la quantità d'alcool prodotto fu molto minore di quella dell'alcool formatosi allorchè non vi era presenza di ossigene libero; cosicchè anche da queste sperienze, credo si possa concludere con sicurezza che *i funghi del fermento quando vivono in un'atmosfera priva di ossigene libero, decompongono lo zucchero con maggior energia di quando possono assorbire dall'aria questo gas.*

Lo stesso SCHÜTZENBERGER il quale non ammette la teoria del PASTEUR, osserva in proposito delle riferite sperienze del MAYER, che il suo processo di areazione dei liquidi in fermentazione, consistente nel far passare dell'aria calcinata nella bottiglia, gli sembra insufficiente, essendo note la lentezza con cui l'acqua assorbe l'ossigene e la rapidità colla quale questo è consumato dal lievito; e conclude che da tali esperienze non si possono trarre le conseguenze sfavorevoli alla teoria del PASTEUR che il loro Autore ha voluto vedervi.

Un altro scienziato che combatte energicamente l'opinione del PASTEUR è il Dott. OSCAR BREFELD Direttore del laboratorio di fisiologia vegetale di Würzburg. Egli in un lavoro pubbli-

cato nel 1873¹ conclude che l'accrescimento del lievito senza ossigene libero è impossibile. « No, egli dice, non esiste negli ultimi gradini della scala organica una classe di esseri che, come pensa il Pasteur, siano capaci di vivere di ossigene allo stato di combinazione, di nutrirsi, di moltiplicarsi in condizioni di esistenza assolutamente contrarie a quelle che sono comuni a tutti gli altri esseri viventi. »

Però il BREFELD medesimo si lascia sfuggire due asserzioni le quali mostrano quanto sia difficile conservare in uno scritto il filo logico del ragionamento, allorchè si parte da principii inesatti, senza cadere in contraddizioni. Infatti egli asserisce che « l'aumento del lievito in presenza dell'ossigene è assai più rapido e copioso; ma l'ossigene disciolto viene ben presto esaurito, e soltanto quando non havvi più ossigene ha luogo il fenomeno della fermentazione. » Come se ciò non bastasse, l'Autore si fa premura di aggiungere più avanti: « in condizioni normali ed in presenza di aria il lievito aumenta senza dar luogo a fermentazione, mentre questa ha luogo quando al lievito in presenza di un liquido zuccherino sia precluso l'accesso dell'aria. Egli è soltanto in questo caso che il lievito scompone una rilevante quantità di zucchero in alcool ed acido carbonico. »

Nel 1874 MORITZ TRAUBE² professore a Breslau intraprese alcune ricerche dirette a combattere l'idea del PASTEUR ed analoghe a quelle del BREFELD. Senonchè avendo ripetute le sperienze del PASTEUR ed avendole trovate esatte, fu costretto a mutar d'avviso rifiutando i risultati avuti dal Brefeld. Però non si accorda del tutto col PASTEUR, avvegnachè egli dica che la fermentazione senza ossigene libero ha luogo bensì, ma scarsa e stentata e così debole da essere i corpi albuminoidi piuttosto che i zuccherini quelli che in tali circostanze vengono utilizzate dal lievito. — Di qui nacque una viva questione fra i due scienziati, dopo la quale il PASTEUR non poteva rimanersi in disparte, ed infatti egli scese in lizza coi due tedeschi, apportandovi un'esperienza così concludente che sembra destinata a decidere la questione.³

¹ *Ann. der Landwirth. Jahr.* III, Heft I.

² *Ber. der Chem. Gesell.* 1874, pag. 156.

³ *Compt. rend. t. LXXX,* 1875, pag. 452.

Ecco come egli conduce l'esperimento. Prende un pallone di vetro di parecchi litri di capacità, munito di due tubulature, una ricurva ed affilata, destinata a condur fuori i gas che si sviluppano durante la fermentazione, l'altra diritta terminata da un robinetto di vetro sormontato da un piccolo imbuto cilindrico. Il pallone viene riempito d'acqua di lievito zuccherata che si fa bollire per iscacciare tutta l'aria disciolta, mentre il tubo adduttore pesca nella stessa soluzione bollente contenuta in un altro vaso, che può continuare a bollire nel tempo che il pallone si raffredda. Ottenuto il raffreddamento, si introduce l'estremità del tubo adduttore in un piccolo bagno a mercurio e si porta l'apparecchio in una stufa alla temperatura di 20 o 25 gradi.

L'Autore ebbe cura di accertarsi sempre mediante il carminio d'indaco scolorato coll'idrosolfito di sodio (Reattivo Schützenberger) che nel liquido del pallone non vi era più traccia di ossigene sciolto. Per far arrivare il fermento nel liquido del pallone senza che in questo si introducesse dell'aria, il PASTEUR ricorse all'ingegnoso spediente di porre nell'imbuto che sovrasta al pallone alcuni centimetri cubici di un liquido fermentescibile e di provocarne la fermentazione con tutte le cure necessarie perchè germi di altri fermenti non vi penetrassero. Allorchè la fermentazione è ben avviata, si apre il robinetto e si lasciano cadere nel pallone alcune gocce del liquido. Per tal guisa operando, una quantità imponderabile di lievito entra nel pallone ed è impossibile vi si introduca dell'aria perchè il robinetto resta coperto da uno strato di liquido. In tutte le esperienze eseguite con tal apparecchio, l'Autore ha sempre veduto svilupparsi il fermento e la fermentazione, il che non avrebbe dovuto accadere se le idee del BREFELD fossero giuste.

Alla teoria del PASTEUR si oppone con un nuovo argomento lo SCHÜTZENBERGER nel suo recente trattato delle fermentazioni. ² Egli comincia dal richiamare l'esperienza nella quale il PASTEUR facendo vegetare del *Mycoderma vini* (*Saccharomyces Mycoderma*) sopra un liquido zuccherino atto a nutrire i fermenti, constatò che in presenza dell'aria si aveva assorbimento di ossigene atmosferico che veniva sostituito da un

¹ *Les fermentations*, 1875.

volume quasi uguale di anidride carbonica senza che si producesse dell'alcool. Basandosi poi sul fatto osservato dallo stesso PASTEUR che il *Saccharomyces Mycoderma* quando vegeta alla superficie di un liquido alcoolico ha la proprietà di abbruciare l'alcool producendo anidride carbonica ed acqua, cerca di dare all'esperienza una interpretazione diversa da quella che ad essa dà il suo Autore, dicendo che dall'assenza di alcool osservata nell'esperienza, non si può concludere che non se ne è formato, giacchè esso può aver benissimo subito una combustione completa nel tempo stesso che si formava, ed allegando come prova della sua asserzione il fatto osservato dal PASTEUR che il volume di anidride carbonica sviluppatasi nell'esperienza, era quasi eguale a quello dell'ossigene consumato, eguaglianza che, secondo egli crede, non si spiega se non ammettendo che la combustione avvenisse solo sopra delle materie idrocarbonate o sopra del carbonio, ma che egli ritiene dovuta allo sviluppo di anidride carbonica sotto l'influenza di una fermentazione alcoolica, uno de' cui elementi, l'alcool, sarebbe bruciato a misura che si forma.

Per verità io non trovo in questi fatti nulla che possa valere ad oppugnare l'idea Pasteuriana; giacchè è verissimo che il *Saccharomyces Mycoderma* ha la proprietà di convertire l'alcool in acqua ed anidride carbonica, ma ciò fa allorchè vegeta sopra liquidi alcoolici, non già quando cresce in liquidi zuccherini, talchè non credo possa addursi questo fatto per provare che il fungo ha prodotto una fermentazione. D'altra parte, l'eguaglianza tra l'anidride carbonica sviluppatasi e l'ossigene consumato, è giuocoforza spiegarla ammettendo che la combustione sia soltanto avvenuta sopra delle materie idrocarbonate, giacchè quando si fa crescere il *Saccharomyces* sopra un liquido zuccherino, in presenza dell'aria, esso non trova altra sorgente di carbonio che lo zucchero sul quale è costretto a portare la forza comburente dell'ossigene inspirato per ridurlo appunto in anidride carbonica ed acqua. Allora esso vive una vita normale, esso consuma dello zucchero per nutrirsi, per formare della cellulosa, ed il processo di combustione respiratoria si compie sui suoi tessuti per opera dell'ossigene che si trova presente nell'aria. Ma il caso cambia allorchè il *Saccharomyces* vive sommerso nel liquido zuccherino ossia fuori dal contatto dell'ossigene; allora lo zucchero non ha

più solamente l'ufficio di provvedere il fungo di elementi plastici, esso deve ancora fornirlo di ossigene respiratorio ed allora il processo di scomposizione dello zucchero cambia ed invece di aversi semplicemente dell'anidride carbonica e dell'acqua, si ha ancora dell'alcool come il PASTEUR ha verificato sommergendo dei veli di *Saccharomyces Mycoderma* in liquidi zuccherini, e come lo stesso SCHÜTZENBERGER riconosce, rifiutandosi però di trarre da questo fatto una conferma all'opinione del PASTEUR.

Che poi l'alcool prodotto allorchè la fermentazione succede in presenza dell'ossigene non venga abbruciato, ma bensì resti sciolto nel liquido fermentante, viene provato da una esperienza dello stesso SCHÜTZENBERGER nella quale egli ha dosato l'alcool prodotto in un liquido fermentante in cui si manteneva costantemente disciolto dell'ossigene, giacchè se in tali condizioni l'alcool rimaneva in soluzione, non v'è alcun motivo di pensare che il *Saccharomyces Mycoderma* che vive alla superficie di un liquido zuccherino in presenza dell'aria, bruci l'alcool man mano che lo forma.

Nè maggior peso hanno per lo SCHÜTZENBERGER le esperienze eseguite dal PASTEUR e dal LECHARTIER sulla fermentazione dei frutti in atmosfera di anidride carbonica: secondo lui esse provano indiscutibilmente che le cellule vegetali possono produrre dell'alcool e dell'anidride carbonica a spese dello zucchero e agire come il lievito di birra, ma nulla prova che tale produzione dell'alcool cominci quando la cellula è privata di ossigene.

Le sperienze dei due Autori citati, non riescono per verità a ciò dimostrare, ma vi giungono, se non erro, quelle eseguite dal MÜNTZ ¹ sopra l'*Agaricus campestris*. Egli infatti osservò che degli individui di questo fungo, dopo aver soggiornato per alcun tempo in un'atmosfera di anidride carbonica, contenevano sempre dell'alcool nei loro tessuti, mentre non ne contenevano quelli che avevano dimorato all'aria libera, sicchè si credette autorizzato a concludere che *i funghi sottratti all'influenza dell'ossigene trasformano in anidride carbonica ed alcool tutti gli zuccheri che hanno a loro disposizione*, soggiungendo che il tipo di quest'azione è il lievito di birra. Ed io mi as-

¹ *Compt. rend. t. LXXX, 1875, pag. 179.*

socio con profonda convinzione a tale conclusione che mi sembra pienamente giustificata dalle migliori esperienze, non escludendo però ed anzi ammettendo la possibilità che siffatto sdoppiamento dello zucchero avvenga anche in presenza dell'ossigeno libero, nel qual caso però è forse diversa l'equazione secondo cui esso si compie.

Affatto recentemente il Prof. MISSAGHI confermava le idee del PASTEUR, del LECHARTIER e del BELLAMY, con una esperienza di cui diede relazione al XII Congresso degli scienziati tenutosi in Palermo nel 1875.¹ Il chimico ora nominato, tenendo degli acini d' uva diligentemente puliti e lavati, in un recipiente pieno di anidride carbonica per otto mesi, constatò in essi la formazione di una quantità tale di alcool che, per dirlo colle parole dell'Autore, *messi in bocca lasciavano il sapore forte e speciale dell' uva rimasta per lungo tempo in alcole concentrato.*

Accettando come giuste le idee del PASTEUR sul bisogno di ossigeno pei funghi del lievito, si ha la spiegazione di un singolare fenomeno del quale dovremo a lungo occuparci più oltre, cioè l'emissione di idrogeno operata dai funghi. Questo fatto, segnalato per la prima volta dall' HUMBOLDT, confermato dal MARCET² e dal DE CANDOLLE³ che ne ripresero lo studio, e posto poi in dubbio da molti fisiologi moderni, tra i quali il SACHS,⁴ sembra avvenire soltanto in condizioni in cui l'ossigeno dell'aria non può liberamente affluire sui funghi. Lascio di accennare alle sperienze eseguite dagli Autori sopra citati, e noto soltanto come il MARCET afferma esplicitamente di non aver mai osservato sviluppo di idrogeno quando i funghi erano nell'aria, quantunque io debba confessare di non esser mai riuscito a constatare l'emissione di idrogeno dai funghi ripetendo l'esperienza nelle condizioni in cui la eseguiva il MARCET, come non vi riuscì nemmeno il Prof. SELMI che pur egli la tentò. Tuttavia è cosa oggi dimostrata che tutti i funghi danno sviluppo di idrogeno, e questo lo ripeto, sembra soltanto accadere allorchè sui funghi non può affluire l'ossigeno dell'aria. In tali condizioni di vita, essi danno luogo ad una

¹ *Gazzetta Chimica Italiana* anno V, 1875, pag. 421.

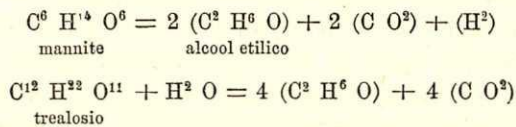
² *Ann. de Chim. et Phys.* 2^e sér., t. XL, 1829, pag. 318.

³ *Phys. vég.* pag. 450.

⁴ *Phys. vég.* (Trad. Micheli) pag. 297.

vera fermentazione alcoolica degli zuccheri che contengono o che trovano al di fuori, con isviluppo contemporaneo di idrogene nascente.

Il MÜNTZ che in due lavori ¹ precedenti quello già citato, aveva studiato lo zucchero contenuto nei funghi ed aveva scoperto essere questo, ora del *trealosio*, ora della *mannite*, ora un miscuglio di questi due, afferma che i funghi contenenti della mannite, posti in atmosfera priva di ossigene, danno luogo alla fermentazione alcoolica con isviluppo di idrogene, mentre quelli che contengono del solo *trealosio* producono lo stesso fenomeno senza emissione di idrogene. Questo fatto può esprimersi colle due seguenti equazioni:



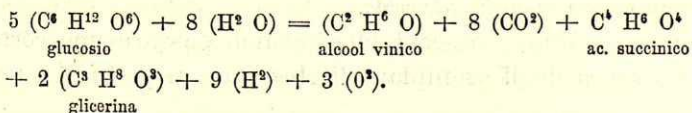
Sembra però che la mannite non sia la sola materia fermentescibile capace di dar origine nella fermentazione a sviluppo d'idrogene. Il glucosio lo può dare anch'esso: ed inverso, profittando del metodo indicato dal Prof. SELMI, ho ripetutamente osservato un copioso sviluppo d'idrogene nella fermentazione alcoolica del glucosio provocata a mezzo del *Saccharomyces cerevisiae* nel quale, secondo il MÜNTZ, non si contiene mannite. Questo fatto dell'emissione dell'idrogene nella fermentazione alcoolica era perfettamente prevedibile, giacchè è noto che quando si fanno fermentare delle uve solforate, si sviluppa solfuro d'idrogene che in gran parte rimane sciolto nel vino e che non può trarre origine se non dalla reazione dell'idrogene nascente sopra lo solfo. Il SELMI aveva pure osservato svolgersi idrogene dal mosto d'uva, e lo SCHÜTZENBERGER ci insegna che mescolando a del lievito di birra dei fiori di solfo, l'anidride carbonica che si svolge nella fermentazione, contiene dall'1 al 2 per 0|0 di idrogene solforato.

I fatti ora accennati, conducono a modificare l'equazione che si dà della fermentazione alcoolica, giacchè in essa non si tien conto dell'idrogene che si sviluppa e che è degno certamente di essere preso in considerazione. Io ho cercato di in-

¹ *Compt. rend. t. LXXVI, 1873, pag. 649, e t. LXXIX, 1874, pag. 1182.*

troddurre questo nuovo elemento nella espressione grafica della fermentazione glucosica, trascurando per altro di considerarvi gli eteri che si generano come prodotti secondari del processo fermentativo ed i materiali che il fermento utilizza per la propria nutrizione. Nello stesso tempo arredo un altro cambiamento alla equazione della fermentazione. Ed ecco quale. Nel 1862, un medico di Strasburgo, chiamato MONOYER, in una memoria che io conosco solamente per un cenno che ne dà lo SCHÜTZENBERGER nel suo lavoro, propone per la fermentazione alcoolica una nuova equazione, nella quale fa figurare tra i prodotti una certa quantità di ossigene libero, che egli suppone sia utilizzato per la respirazione del *Saccharomyces*, dando così nuovo appoggio alla teoria del PASTEUR. Io credo che l'Autore siasi apposto al vero colla sua ipotesi, giacchè s'egli è vero, com'è indubitato, che delle fermentazioni alcooliche possono prodursi in assenza di ossigene libero, siamo obbligati a pensare che questo elemento nella modalità di *ossigene respiratorio* venga tolto dal fermento ad alcuna tra le combinazioni organiche di cui può nutrirsi, e precisamente allo zucchero. Accetto quindi l'equazione data dal MONOYER modificandola però per guisa che essa esprima anche la non piccola quantità di idrogene che si sviluppa nell'atto fermentativo. Potrà sembrare ad alcuno contrario alle leggi della chimica lo sviluppo contemporaneo di due gas così facili ad unirsi insieme, come sono l'idrogene e l'ossigene, senza che si combinino; ma parmi si possa facilmente dar spiegazione di questo fatto allorchè si rifletta che il primo atto della vita del *Saccharomyces* deve essere il nutrirsi, cioè il decomporre lo zucchero, e che l'ossigene che per tal fenomeno è reso libero viene tosto assorbito dal fungo stesso per la combustione respiratoria e sostituito con anidride carbonica.

In base a tali osservazioni, io propongo per la fermentazione del glucosio la seguente equazione chimica:



In questa equazione ammetto come certo, od almeno come assai probabile che al momento della fermentazione avvenga

una addizione degli elementi dell'acqua a quelli del glucosio, il che è ritenuto anche dal PASTEUR e dal MAYER che con tanta scienza si occuparono di quest'argomento.

I coefficienti posti alle varie formole sono ipotetici ed esprimono soltanto il rapporto approssimativo fra le varie sostanze, di tal guisa che si possono anche mutare per renderli più prossimi al vero, senza eliminare l'idrogene dalla equazione. Per quanto all'ossigene emesso, puossi forse ragionevolmente supporre che allorquando la fermentazione si compie in presenza dell'aria, esso non venga assorbito ma si combini all'idrogene che viene pure prodotto per formare dell'acqua, con che si spiegherebbe il non riscontrarsi idrogene allorchè i funghi del lievito, ed i miceti in generale, vivono all'aria. E qui, poichè mi se ne porge l'occasione, noto quanto sia difficile ottenere questa condizione nelle esperienze di laboratorio, nelle quali i processi fermentativi si compiono solitamente in vasi in cui è possibile la formazione alla superficie del liquido, di uno strato di anidride carbonica, il quale, per quanto sottile, impedisce il libero contattò dell'aria col liquido stesso.

Ho avuto occasione altra volta di scrivere sull'idrogene della fermentazione; ¹ ma allora, siccome avevo solamente l'intenzione di accennare al fatto della presenza dell'idrogene fra i prodotti della fermentazione alcoolica, diedi una equazione nella quale non presi a considerare l'ossigene emesso, che non ha alcun interesse se non sotto un aspetto puramente speculativo. Però mi sembra che quando voglia darsi un'equazione completa del fenomeno, anche l'ossigene dev'esser in essa indicato, giacchè tal elemento, sebbene precariamente, deve trovarsi allo stato di libertà.

Ecco dunque, che in grazia a questi nuovi studi, si può stabilire che *i funghi sottratti all'influenza dell'ossigene dell'aria danno luogo alla fermentazione alcoolica degli zuccheri che contengono o che incontrano, e che quando questi sono mannite o glucosio, vi è anche sviluppo di idrogene.*

Così il MÜNTZ osservò che facendo passare una corrente d'aria sopra degli esemplari di *Agaricus campestris* L., non si

¹ *La Scienza Applicata* anno I, fasc. 1º, pag. 15, e *Giorn. d'Agricolt. e Comm. del Regno d'Italia*, 1876, pag. 111.

aveva indizio di sviluppo d'idrogeno, mentre questo gas si aveva sempre fra i prodotti della respirazione allorchè i funghi erano in atmosfera di acido carbonico, nel qual caso contenevano ancora dell'alcool.

Così anche questo fatto della emissione di idrogeno, da molti negato, viene confermato, non già come azione fisiologica normale, ma soltanto come risultato di una condizione anormale patologica in cui possono trovarsi i funghi.

Più difficile sembrerebbe a prima giunta rendersi conto, colla scorta dei principii ora esposti, dei risultati ottenuti dal Prof. FRANCESCO SELMI¹ nelle sue molteplici esperienze sulla emissione dell'idrogeno dalle muffe e dai funghi, risultati che sembrano contraddire alla teoria da noi ammessa, avendo egli osservato lo sviluppo di idrogeno anche in atmosfere contenenti ossigene. Tuttavia riflettendo che il chiarissimo Autore per verificare se vi fosse o no il contestato fenomeno dell'emissione di idrogeno nascente dalla superficie delle muffe e dei funghi, ricopriva le piante in esperimento con polvere di zolfo, si può sospettare, forse a buon diritto, che questo ostacolo che egli frapponeva al libero accesso dell'aria sui funghi stessi, fosse sufficiente a provocare la reazione di cui sarebbe effetto il liberarsi dell'idrogeno: nè mi vale l'osservazione che il distinto chimico volle farmi, che cioè nell'*Agaricus caesareus* è quasi istantanea, a provarmi che la spiegazione non è giusta, avvegnachè i funghi su cui il SELMI operava erano nel pieno vigore della vita, e perchè egli poneva lo zolfo sulle lamine imeniali in cui sono più che altrove attivi i fenomeni respiratorii e per conseguenza urgente il bisogno dell'ossigene, e dove la vicinanza delle lamine può già costituire un naturale ostacolo al libero e copioso afflusso dell'ossigene atmosferico, talchè non sarebbe a maravigliarsi che eziandio senza l'artificiale impedimento dello zolfo, da esse si svolgesse dell'idrogeno. La riflessione ora fatta dell'impedimento che poteva essere arrecato alla normale respirazione dei funghi, sembra aver destata qualche apprensione anche al SELMI, giacchè egli la espone in una sua recen-

¹ Osservazioni sullo sviluppo d'idrogeno nascente dalle muffe. Bologna, 1874. Esperienze per riconoscere se i funghi ecc. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze di Bologna.

tissima memoria¹ che fu pubblicata allorchè erano già scritte le pagine precedenti; ma egli, trincerandosi dietro l'istantaneità di reazione verificata nell'*Agaricus caesareus*, esprime nuovamente la sua convinzione che i funghi esalino normalmente dell'idrogeno.

Ma lasciando anche da parte la discussione sopra questi fenomeni di emissione d'idrogeno nell'aria, di cui sarebbe utile fosse fatto uno studio più completo, egli è certo che molti dei fatti osservati dal SELMI si coordinano necessariamente alla teoria del MÜNTZ. Ne riferisco uno colle parole dell'Autore: « *avendo stemperato fiori di zolfo nel mosto di uva contenuto in un' ampia bottiglia, in luogo la cui temperatura stette tra 8° e 10°, nel terzo giorno si svolse idrogeno solforato fatto palese dalla carta di piombo, sebbene non si vedesse moto fermentativo; quando la fermentazione cominciò, anche lo sprigionamento del gaz solfidrico divenne attivo.* » Non si potrebbe essere più espliciti: egli è evidente che in questo caso i funghi sviluppatisi nel liquido, avendo consumato tutto l'ossigeno dell'aria, cominciarono a decomporre lo zucchero del mosto lasciandone libero l'idrogeno. Ed un altro fatto osservato dal SELMI, che viene ad appoggiare la teoria in discorso, e del quale darò pure notizia citando il testo dell'Autore, è il seguente: « *il potere riduttore delle muffe si appalesa in grado massimo quando vivono in aria confinata. Se per esempio, si copre un piatto di zucche ammuffite e spolverate di arsenico, con imbuto capovolto, masticato sul piatto, e portante una striscia di carta imbevuta di nitrato d'argento, spinta su pel collo e sporgente a basso per qualche centimetro, tantochè l'aria non possa mutarsi facilmente nello spazio chiuso tra l'imbuto ed il piatto, si svolge in abbondanza l'idrogeno arsenicato od alcunchè di simile; se l'aria vi si fa circolare con aspiratore, e gorgogliarla in soluzione di nitrato d'argento, cessa lo svolgimento del prodotto arsenicale volatile, dacchè non si riscontra arsenico in quantità apprezzabile nella detta soluzione.* »

Questi fatti parlano chiaro. Io però ho cercato di verificare con apposita esperienza se l'emissione dell'idrogeno dai funghi si compiesse soltanto quando non vi è ossigeno libero, partendo da questo principio: se per questo fenomeno è necessario che manchi l'ossigeno libero, disponendo contempo-

¹ Rendiconto dell'Accademia delle Scienze di Bologna, Giugno 1875.

raneamente delle muffe sotto diverse campane di varia grandezza, piene d'aria, il tempo che occorrerà perchè cominci lo sviluppo di idrogene sarà proporzionale alla quantità di ossigene dell'aria delle campane e quindi in ragione inversa della grandezza di queste. Con tale idea presi tre campanelle di vetro, delle quali una segnata colla lettera *A* aveva la capacità di 130 c. c., un'altra segnata *B* conteneva 69 c. c., la terza segnata *C* conteneva 32 c. c. Attaccai alla stessa altezza della parete interna di ognuna di esse una listarella bagnata di carta all'acetato di piombo, poi disposi sopra una lastra di vetro tre fette di barbabetola bianca completamente ammuffite, del diametro di circa 5 c.m. ciascuna, e, dopo averle spolverate di zolfo, le copersi ognuna con una delle campane, e le abbandonai a se in una stanza dove la temperatura oscillava fra i 10 ed i 12 gradi.

Dopo 24 ore, la listarella della campana *C* era fortemente imbrunita, mentre quelle delle altre erano ancora bianche. Dopo 48 ore quella della campana *B* era imbrunita, mentre quella della campana *A* cominciava appena a colorarsi nel margine più vicino alle muffe e non fu sensibilmente imbrunita se non scorse altre 48 ore.

Questo esperimento, riuscito completamente secondo la mia previsione, giacchè il tempo impiegato dalle varie carte per dar indizio di idrogene sviluppantesi, corrispose con molta approssimazione alla capacità delle campane, sembra provare in maniera evidente che lo sviluppo di idrogene dei funghi comincia allorchè non vi è più ossigene libero nell'aria che li circonda.

Da tutti i fatti ora citati, credo si possa concludere che i funghi hanno bisogno di ossigene nelle due modalità di *ossigene plastico* e *respiratorio*; che assorbono sempre il primo sotto forma di combinazione organica o minerale, ed il secondo allo stato di libertà; ma che quando quest'ultimo manca nel mezzo in cui vivono, lo tolgono agli zuccheri che decompongono producendone la fermentazione alcoolica.

Azoto. — L'ultimo elemento che *a priori* si può ritenere indispensabile alle piante è l'*azoto*. Questo infatti fa parte della costituzione chimica delle materie albuminoidi che si trovano in tutti i vegetali di cui sono parte essenziale. Intorno a ciò nessuna questione, sebbene il RAULIN asserisca che l'analisi

non ci prova l'indispensabilità dell'albumina per la vita della pianta; ma una gravissima ne sorge intorno alle forme sotto cui esso viene assorbito dai vegetali: dicendo taluni che essi lo tolgono all'aria allo stato di libertà, altri che non lo assorbono se non sotto forma di combinazione.

Noi avendo già ammesso che le piante non assorbono i loro principii nutritivi allo stato libero, abbiamo già implicitamente annunziata la nostra opinione intorno all'assorbimento dell'azoto; però, siccome non sono ancora perfettamente d'accordo su di ciò gli scienziati, noi esamineremo lo stato della questione, e poichè sulle piante cellulari fu da vari Autori sperimentato per risolverla, noi ci riferiremo soltanto agli studi fatti su di esse, lasciando da banda tutto ciò che riguarda le fanerogame, o servendocene unicamente come termine di confronto. Le numerose e celebri sperienze del BOUSSINGAULT, ripetute da LAWES, GILBERT e PUGH hanno stabilito, in modo per noi indiscutibile, che l'azoto atmosferico non è assorbito in nessun caso dalle fanerogame. Questa legge è senza dubbio applicabile anche alle crittogame vascolari, le quali ben poco differiscono dalle fanerogame sotto l'aspetto fisiologico.

Quanto alle crittogame inferiori, disparate sono le opinioni dei pochi Autori che si occuparono di quest'argomento. — Il MARCET che fu certamente uno dei primi i quali, studiando la fisiologia vegetale, pigliassero in considerazione le piante cellulari, in alcune sue esperienze sulla respirazione dei funghi trovò che la composizione dell'aria in cui avevano per molte ore respirato dei funghi, non era sensibilmente cambiata rispetto all'azoto.

Il PASTEUR¹ in alcune sue osservazioni sul modo di nutrizione delle Mucedinee, osservò che sopprimendo nel liquido alimentare il sale ammoniacale, non si ha che una cattiva germinazione prodotta dalle materie albuminoidi delle spore quantunque nell'aria vi sia sovrabbondanza di azoto. Questa osservazione sembrerebbe provare che l'azoto libero non è utilizzato dalle Mucedinee. — Lo stesso Autore,² analizzando l'aria di un pallone in cui aveva per due giorni vegetato del *Mycoderma aceti*, trovò che essa conteneva 98, 83

¹ *Compt. rend.* t. LI, 1860, pag. 709.

² *Mém. sur la ferment. acétique*, 1863, § III, pag. 75.

di azoto per 100, mentre era affatto priva di ossigene, il che starebbe a provare che neppure tale pianta assorbe l'azoto gazzoso.

Al medesimo risultato arrivò il BOUSSINGAULT,¹ il quale facendo vegetare dei *Penicillium* sopra dello siero di latte, trovò che la quantità dell'azoto contenuto nelle piante e nel siero era un pò minore di quella dello stesso elemento contenuto nel siero solo, senza che tale differenza potesse attribuirsi ad esalazione di ammoniaca; ed anche il RAULIN in un suo lavoro sulla vegetazione delle Mucedinee² sperimentando sull' *Ascophora nigricans* trovò che l'azoto non è assorbito allo stato di libertà.

Ma questo risultato concordemente ottenuto da tanti illustri Autori ed accettato anche dal MAYER nell' opera sua già più volte citata, è vivamente combattuto da due distinti scienziati, il JODIN ed il SELMI, i quali colle loro esperienze proverebbero che l'azoto dell' aria viene assorbito dalle crittogame.

In faccia a tale discrepanza di opinioni, credo utile riferire tutte le esperienze degli Autori suddetti per poterle discutere facendo dalla discussione risultare la verità.

Trascurando per un momento le esperienze del PASTEUR, ed esaminando quelle degli altri Autori sopra citati, le quali essendo state eseguite sopra piante della stessa famiglia, sono più comparabili, troviamo che in alcune di esse le muffe vegetavano sopra terreni ricchi di materie azotate, in altre su terreni molto poveri di azoto. Infatti il BOUSSINGAULT esponeva all'aria dello siero di latte addizionato di acido ossalico per fissare i sali ammoniacali, lasciava che delle muffe si producessero sullo siero, indi tirava e secco e dosava l'azoto nel residuo e nelle muffe.

Il RAULIN faceva vegetare delle Ascofore in un mezzo artificiale composto di *fosfato d'ammonio, carbonati di potassio e di magnesio, solfato d'ammonio e carbonato di manganese*. Egli dosava l'azoto per differenza assorbendo l'ossigene e l'acido carbonico coll'acido pirogallico e colla potassa.

Il JODIN invece faceva crescere le sue Mucedinee in liquidi

¹ *Compt. rend.* t. LI, 1860, pag. 671.

² *Compt. rend.* t. LVII, 1863, pag. 228.

composti di zucchero, acido tartrico, glicerina, fosfati e *sensibilmente privi di composti azotati organici o minerali.*

Così il SELMI, quantunque non si curasse di eliminare l'azoto dai terreni su cui crescevano le sue muffe, operò sempre con colla d' amido la quale, sebbene contenesse azoto, ne conteneva soltanto quantità molto piccole;¹ or bene, gli Autori che sperimentarono con terreni ricchi di azoto, trovano che le muffe *non assorbono* l'azoto dell'aria. — Il JODIN a questo riguardo è assai esplicito, giacchè afferma che l'assorbimento dell'azoto libero *dura ancora in certi limiti benchè le preparazioni contengano una notevole proporzione di ammoniaca o di materia albuminoide, come ad esempio del latte.*

In tal modo si avrebbe la spiegazione dei differenti risultati ottenuti da sperimentatori, che senza dubbio alcuno posero ogni cura nei loro lavori: le muffe assorbirebbero l'azoto libero soltanto allorchè non ne trovano del combinato nel terreno in cui vegetano, mentre normalmente assorbirebbero questo elemento sotto forma di combinazione.

Il SESTINI² eseguì alcune esperienze analoghe a quelle del BOUSSINGAULT per provare se le muffe assorbono l'azoto libero. Egli, facendo vegetare delle muffe su terreni ora acidi, ora alcalini, ottenne nel raccolto un aumento d'azoto che sebbene piccolo, mostra chiaramente che le piante fissarono dell'azoto dall'aria in proporzione anche più forte di quella indicata dalle cifre dell'Autore, giacchè il terreno che egli impiegava per le sue sperienze era reso alcalino per mezzo del carbonato di calcio, il quale com'è noto svolge ammoniaca dai composti organici azotati cui si trova a contatto, talchè dovette in queste esperienze verificarsi, senza che fosse avvertita dall'Autore una notevole perdita, la quale potè per avventura esser aumentata per l'ammoniaca svolta da quelle muffe che saranno morte nel corso dell'esperienza. Che ciò sia realmente avvenuto è poi dimostrato dal fatto che nei terreni acidi (siero di latte) l'aumento d'azoto fu maggiore che in quelli contenenti carbonato calcico (terra e siero, marmo e siero).

¹ *Francesco Selmi, Nuovo processo generale per la ricerca delle sostanze venefiche, con appendici. Bologna, Zanichelli 1875.*

² *Bollettino del Comizio Agrario di Roma, vol. VI, 1875, pag. 154.*

Non credo però che gli esperimenti in parola dimostrino che le muffe assorbono direttamente l'azoto, ed il SESTINI stesso ne conclude che l'aumento d'azoto verificatosi dopo la vegetazione delle muffe provenne piuttosto da assorbimento di ammoniaca dell'aria anzichè da quello di azoto.

Contro l'assorbimento diretto dell'azoto atmosferico per parte dei funghi sta anche, come nota il MAYER, il risultato negativo di tutte le esperienze che furono eseguite per ottenere la fermentazione alcoolica senza il concorso delle materie azotate, giacchè in nessuna di esse si ebbe cura di escludere la presenza dell'aria.

Sembra dunque potersi ammettere con tutta probabilità che le crittogame non verdi non possano giovare dell'azoto atmosferico, e che se alcuna volta lo fanno, ciò accade soltanto allorchè il terreno in cui vivono è affatto privo di materie azotate assimilabili.

Vediamo ora da quali composti i funghi traggono normalmente il loro azoto. — Tre sono le classi di sostanze che naturalmente ci si presentano alla mente come probabili fonti di esso pei funghi, e sono i *nitrati*, i *sali ammoniaci* e le *materie albuminoidi*. Intorno ai nitrati, la cui efficacia è ormai accertata pei vegetali superiori, non possiamo dire che siano da tutti riconosciuti utili pei funghi: almeno la questione è controversa; così è che mentre tutti riconoscono la possibilità di un copioso sviluppo di muffe su liquidi non contenenti altre materie azotate che dei nitrati, alcuni Autori negano a questi sali la facoltà di nutrire i funghi del lievito. Tra di essi è il MAYER,¹ il quale afferma di aver ottenuti risultati negativi in una serie di esperienze fatte a questo proposito. Lo SCHER sarebbe arrivato a conclusioni analoghe, mentre il DUBRUNFAUT² dice di aver osservato un aumento nell'attività della fermentazione quando aggiungeva nitrato di potassio ai liquidi fermentanti. — Lo SCHÜTZENBERGER ammette come esatte le osservazioni del MAYER e cerca di spiegarle supponendo che il lievito non possieda la facoltà di far subire ai nitrati le riduzioni necessarie, e che le esperienze siano state eseguite in condi-

¹ *Lehrbuch der Gährungs-Chemie*, 1874.

² *Compt. rend.* t. LXXIII, 1871, pag. 200 e 263.

zioni in cui tale facoltà non ha potuto manifestarsi. Conclude però dicendo che la questione è ancora irrisolta e che prima di pronunciarsi in proposito, conviene variare le esperienze.¹

Il NESLER² avrebbe riconosciuto che i nitrati non possono somministrare l'azoto al *Saccharomyces Mycoderma*. La cosa che sembra più logica a concludersi rispetto ai nitrati si è che alcune classi di piante ne possono approfittare ed altre no.

Infatti, in faccia ai risultati negativi delle sperienze surriferite, abbiamo una prova del RAULIN dalla quale chiaramente apparisce che l'*Aspergillus niger* può assorbire i nitrati. Riferisco l'esperienza ne' suoi particolari.

Furono preparati due miscugli alimentari distinti coi numeri 1 e 2, composti come segue:

- N° 1. Acqua 3000,0, zucchero 65,0, acido tartarico-materie minerali-spore di *Aspergillus Nitrato di potassio* gr. 4,5
 N° 2. Idem *Nitrato di potassio* » 0,0

furono fatte tre raccolte della pianta che ebbero i pesi seguenti:

	20 maggio 1. ^a raccolta	26 maggio 2. ^a raccolta	4 giugno 3. ^a raccolta	Totale
N° 1. gr.	3,8	3,5	2,7	10,0
N° 2. »	0,2	0,0	0,1	0,3

In tal caso adunque il nitrato fu assorbito, e senza di esso non poterono formarsi che piccolissime quantità di materia organica.

Per quanto riguarda i sali ammoniacali, il PASTEUR³ fu il primo che avesse l'idea di cercare qual fosse la loro influenza sulla vegetazione del *Saccharomyces cerevisiaë*. Dopo di essersi accertato per mezzo di saggi eseguiti sopra liquidi fermentanti nelle officine da birra, che i sali ammoniacali scomparivano durante il processo fermentativo senza che se ne sviluppasse azoto, pose a germogliare in una soluzione di zucchero candito contenente delle ceneri di lievito e del tartrato d'ammonio, una piccolissima quantità di lievito: il vaso ove si conteneva il miscuglio era ben chiuso e munito di un tubo

¹ *Les fermentations* 1875, pag. 67.

² *Behandlung des Weins* 1872, pag. 38.

³ *Ann. de Chim. et Phys.* 3^e sér., t. LVIII, pag. 390.

adduttore che pescava nell'acqua. In tali condizioni la fermentazione si manifestò dopo 24 ore e nei giorni successivi aumentò di vigore mentre che il lievito si sviluppava benissimo, mostrando che anche a spese dei sali ammoniaci esso poteva produrre le proprie materie albuminoidi, come era accertato da una diminuzione nella quantità d'ammoniaca nel liquido ove la fermentazione erasi compiuta. Ma la diminuzione di ammoniaca notata, era troppo piccola in confronto della quantità di lievito formatosi (0,0062 di diminuzione per 0,043 di lievito formatosi), perchè la conclusione del PASTEUR fosse accettata senza discussione. Ed infatti GIUSTO LIEBIG nel suo ultimo lavoro sull'origine della forza muscolare¹ attacca vivamente le risultanze avute dal Chimico francese, negando recisamente che nelle condizioni in cui questi operava si potesse formare del lievito, giacchè egli dice di non averlo mai ottenuto, mentre lo otteneva e manifesta ogni volta che sostituiva al sale ammoniaco dell'estratto acquoso di lievito. Egli poi affermava esservi anche ragioni teoriche atte a dimostrare che il lievito non poteva formarsi in tali condizioni, ed adduceva come invincibile la mancanza di solfo nel liquido nutritivo usato dal PASTEUR, senza del quale, egli diceva, non potersi costituire le materie albuminoidi. — Oggi sarebbe molto facile la risposta a tale argomento, giacchè oltre all'essere molto dubbio ancora se lo solfo sia uno dei componenti indispensabili dell'albumina, il MAYER ha dimostrato² essere affatto impossibile coi mezzi che la chimica possiede attualmente, liberare lo zucchero da ogni traccia di solfo il quale perciò non mancava nel liquido in cui il PASTEUR induceva la fermentazione. Oltre di che è a notarsi come le ceneri di lievito che facevano parte della miscela nutritiva come rappresentanti i principii minerali, dovevano necessariamente contenere dei solfati, i quali, vedremo, sono la precipua fonte di solfo che abbiano le piante.

Il PASTEUR non produsse altre esperienze per rispondere al suo avversario, ma limitossi ad affermare con maggior convinzione ciò che già aveva asserito ed a proporre di far decidere la vertenza da degli arbitri scientifici.

¹ *Ann. de Chim. et Phys.* 4^e sér., t. XXIII, 1871, pag. 5.

² *La Chimica delle fermentazioni* pag. 161.



Ma il DUCLAUX, uno dei più abili discepoli del PASTEUR, prese allora le parti del suo maestro, a favore, del quale risolse la questione con una esperienza che toglie ogni dubbio. In una certa quantità d'acqua zuccherata, egli introdusse gr. 2,501 di lievito contenenti gr. 0,215 di azoto, ed 1 gr. di tartrato d'ammonio corrispondente a gr. 0,152 di ammoniaca. Dopo la fermentazione si erano prodotti gr. 2,326 di lievito contenenti gr. 0,148 di azoto. Il liquido conteneva gr. 0,055 di ammoniaca e gr. 0,170 di azoto combinato colla materia organica. Riassumendo in un quadro questi dati si ha il seguente bilancio:

	Azoto	
	prima della fermentazione	dopo la fermentazione
Nel lievito	gr. 0,215	0,148
Allo stato di ammoniaca	> 0,152	0,045
Sotto forma di composto organico sciolto nel liquido	—	0,170
Totale	gr. 0,367	0,363

Il risultato di questa prova è completo ed accettato da tutti come l'espressione della verità.

Di fronte a tali dati sperimentali doveva sorgere naturalmente la domanda se i sali ammoniacali siano i soli alimenti azotati del lievito, oppure se ve ne siano altri forse più attivi. Il fatto tante volte osservato dagli sperimentatori, e per primo dal PASTEUR, che i *Saccharomyces* possono egregiamente vegetare in soluzioni composte di zucchero, ceneri di lievito, ed estratto acquoso di lievito, mostrava già che le materie azotate di questo estratto, bastavano a fornire di azoto i *Saccharomyces*; ma siccome tali materie sono di varie specie, l'intervento dell'esperienza era necessario per decidere quali di queste sostanze fossero le più adatte alla nutrizione del lievito. Il Prof. MAYER nelle sue *ricerche sulla fermentazione alcoolica* fece uno studio esatto e profondo dell'argomento, giungendo a quest'importante conclusione che non tutte le sostanze albuminoidi sono assorbite dal lievito, ma soltanto quelle che sono facilmente diffusibili: egli fa di tali sostanze la fonte precipua di azoto per i *Saccharomyces*, ed ammette che soltanto in loro deficienza siano assorbiti i sali ammoniacali. Di tal guisa, secondo il ricordato Autore, le sostanze proteiche più diffusibili, e fra esse i peptoni, sarebbero i migliori alimenti azotati

del lievito di birra, mentre l'albumina e la caseina sarebbero affatto inette a fornire azoto agli stessi organismi.

Questa incapacità per parte di alcune materie albuminoidi a nutrire i funghi del lievito era già stata osservata dal BOUCHARDAT, il quale trovò che se si scioglie dello zucchero nell'albumina d'uova fresche stemperata nell'acqua e filtrata, acidulata o no, e si aggiunge una piccolissima quantità di lievito, i globuli non si sviluppano e la fermentazione non avviene. Il COLIN ed il THENARD osservarono lo stesso fatto e constatarono, come TURPIN aveva già notato, che dopo tre settimane od un mese, si effettua la fermentazione alcoolica. In tal caso però, nota il PASTEUR, si sviluppano nel liquido altri esseri i quali modificano l'albumina per modo da renderla atta a nutrire il lievito di birra. Ed il PASTEUR medesimo osservò che l'acqua bollita sul bianco d'uovo e addizionata di zucchero non è capace di alimentare la fermentazione alcoolica, e trovò che nel siero di sangue o di muscoli privato di albumina col calore, avviene la fermentazione, il che egli attribuisce alla presenza nel liquido di altre materie albuminoidi (non coagulabili dal calore) capaci di essere assorbite dai funghi del lievito. — Questa inattitudine delle sostanze albuminoidi poco diffusibili alla nutrizione, non si verifica per altri organismi inferiori del regno vegetale, giacchè sappiamo per le ricerche di FERDINANDO COHN¹ che i batterii possono assimilare sostanze albuminoidi solide, dopo averle previamente liquidate. Infatti se si prende dell'albumina d'uovo cotta ed indurata, oppure del glutine e vi si versa sopra dell'acqua contenente alcuni batterii, dopo alcuni giorni si forma alla superficie dei suddetti corpi proteinici un torbido strato di batterii sotto l'azione dei quali l'albumina è trasformato poco a poco in una sostanza vischiosa e completamente distrutto. Ciò prova all'evidenza che i batterii hanno la facoltà di assimilare anche delle sostanze albuminoidi non diffusibili. Come ciò facciano, è completamente ignorato. Nè i batterii sembrano i soli organismi capaci di questo, perchè sappiamo che molto agevolmente possono svilupparsi delle muffe sopra delle sostanze, come il pane, la colla di farina, il cuoio, nelle quali certamente le sostanze albuminoidi che contengono, oltre al-

¹ *Botanische Zeitung* 1871, num. 51.

l'essere per loro natura poco diffusibili, furono anche coagulate, sia dalla cottura, sia dagli agenti impiegati per la concia. Abbiamo poi avuto altra volta l'occasione di riferire il fatto osservato dai chimici PELOUZE e FREMY della scomparsa del glutine nei semi di segala affetta dagli sclerozii della *Claviceps purpurea*, il che esprime chiaramente, a nostro vedere, la capacità che hanno certi funghi di valersi di albuminoidi poco diffusibili come di alimenti azotati.

Oltre alle sostanze proteiche, trovò il MAYER essere facilmente assorbite dal *Saccharomyces cerevisiae* alcuni prodotti di metamorfosi regressiva dell'organismo animale, come l'Allantoina, l'Urea ed in minimo grado anche l'Acido urico. Il ROSLER poi ed il BIALOBOCKI¹ mostrarono che anche la Guanina può venire assimilata dallo stesso organismo.

La Leucina e la Caffeina non possono, secondo il MAYER, nutrire il fungo del lievito, mentre questo può assorbire l'Asparagina.

Da ciò il MAYER conclude, ed a ragione, che non abbiamo finora criterii sicuri per giudicare se una sostanza azotata possa servire alla nutrizione del lievito, giacchè anche il fosfato di Idrossilamina si mostrò inetto ad essere assorbito, mentre i sali ammoniacali semplici lo sono agevolmente.

Quanto alle crittogame a clorofilla, siamo condotti dall'analogia ad ammettere che esse assorbano l'azoto sotto forma di sali ammoniacali, di nitrati, e forse di materie organiche, come le fanerogame.

Dopo i quattro elementi di cui abbiamo trattato, e che vennero a buon diritto distinti coll'appellativo di *organogenici*, le piante superiori hanno tra i loro principii nutritivi lo zolfo ed il fosforo.

Zolfo. — Riguardo a questo elemento, il MAYER sperimentando per trovare se esso fosse indispensabile al fungo del lievito di birra, trovò che non è possibile dare una prova diretta di questo, perchè non si riesce a liberare lo zucchero da una certa quantità di solfo che contiene sempre e che sembra appartenere ad un composto albuminoide. Egli trovò pure che si possono produrre fermentazioni vigorose escludendo affatto dal liquido i solfati, donde egli dedusse che questi non sono sor-

¹ *Annalen der Oenologie* Bd. I, pag. 55.

genti atte a somministrare lo zolfo ai funghi del lievito. Questo fatto risulta anche dalle sperienze del PASTEUR sulla fermentazione acetica, nelle quali impiegò un liquido da cui erano esclusi i solfati. Ma la conclusione che da ciò trae il MAYER, cioè che i solfati non siano assimilabili dai *Saccharomyces*, non mi sembra giustificata, perchè lo zucchero conteneva dello zolfo, il quale essendo sotto forma organica è certamente in condizione di essere più facilmente assimilato. D'altronde, il MAYER medesimo ci avverte avere il calcolo provato che lo zolfo dello zucchero, quando fosse stato assimilato totalmente, era sufficiente a fornire tutto lo zolfo contenuto nelle materie proteiche del lievito di nuova formazione.

Per provare che i *Saccharomyces* non possono utilizzare i solfati, converrebbe che si scegliesse una sostanza fermentescibile priva di zolfo, e si ponesse nel liquido qualche solfato: se allora la fermentazione non riuscisse, sarebbe assolutamente provata l'inassimilabilità dei solfati. Finchè manchi un'esperienza di tal sorta, riterrò risultare soltanto dagli studi del MAYER che i *Saccharomyces* preferiscono lo zolfo sotto forma di combinazione organica, sicchè lo assorbono di preferenza a quello dei solfati esistenti nel mezzo in cui vivono.

Lo stesso fatto sembra sussistere per le Mucedinee, giacchè i miscugli in cui il PASTEUR le faceva vegetare studiando la nutrizione di queste piante, non conteneva solfati.² Il RAULIN invece ne' suoi studi sulla vegetazione dell'*Ascophora nigricans*,³ in mezzi artificiali sprovvisti di materia organica, ha trovato che i solfati sono assorbiti e che la soppressione di essi nel liquido alimentare, bastava a ridurre a 2 grammi la quantità della pianta prodotta.

Lo stesso Autore trovò essere necessaria, insieme a quella dello zucchero, la presenza dei solfati per la vegetazione dell'*Aspergillus niger*.⁴

Per le altre crittogame non abbiamo alcuno studio a questo proposito, e solo sappiamo che tutte contengono dei solfati, il che può darci solo qualche indizio intorno alla neces-

¹ *Études sur le vinaigre* pag. 75.

² *Compt. rend.* t. LI, 1860, pag. 709.

³ *Ibid.* t. LVII, 1863, pag. 228.

⁴ *Ann. des Sc. Nat.* t. XI, 1869, pag. 161.

sità dello zolfo, ma nessuno intorno alle combinazioni da cui esso viene tratto: è però assai probabile che esse lo assorbano sotto forma di solfati, sciolti nell'acqua del mare, dei laghi o dei ruscelli. A proposito di ciò, il SACHS ritiene che l'unica sorgente da cui lo solfo può essere tratto siano i solfati del suolo, e nota come tutte le piante assorbono una quantità di solfo maggiore di quella che è necessaria per la formazione del protoplasma: così le Equisetacee contengono sempre una gran copia di solfato di calcio. Si ignora a qual uso sia destinato questo eccesso di solfo.

Fosforo. — Quanto a questo, noi possiamo dire senza tema d'errare che esso è un elemento indispensabile: ciò risulta dalle molteplici esperienze del PASTEUR, del RAULIN e di altri autori, i quali tutti concordano nell'affermare che senza presenza dei fosfati nei liquidi alimentari, non è possibile la vegetazione delle crittogame su cui essi sperimentavano. Da ciò risulta che il fosforo viene assorbito sotto forma di fosfati: non sembra però che questo elemento allorchè è unito alle materie organiche sia sufficiente alla nutrizione delle crittogame stesse, giacchè anche in presenza di materie albuminoidi le quali indubbiamente contengono fosforo, la vegetazione delle Micoderme e dei *Saccharomyces* non è possibile se non vi sia contemporaneamente la presenza dei fosfati.

L'ufficio fisiologico di questi sali dev'essere certamente assai importante per talune piante, e specialmente pel fungo del lievito, nel quale ne troviamo una ragguardevolissima proporzione.

Tuttavia noi non conosciamo per nulla quale sia quest'ufficio, e soltanto si può, nello stato attuale della scienza, emettere su di esso una ipotesi che abbia qualche grado di probabilità, accogliendo l'idea del Dottor W. MAYER¹ che l'acido fosforico abbia una relazione colla formazione dell'albumina. Infatti il *Saccharomyces cerevisiae* il quale contiene, secondo le analisi del MITSCHERLICH, il 53, 9 per 0/10 di acido fosforico, contiene pure, secondo il PAYEN, 62, 7 per 0/10 di sostanze azotate. Del resto, gli studi del DEHÉRAIN che altrove avremo occasione di discutere, hanno provato che il fosforo con-

¹ *Ergebnisse der agric. chem. Station. des Generalemities des bayrischen landw. Vereins in München, 1857, pag. 37.*

trae nell'organismo delle piante, una speciale combinazione colle materie albuminoidi, talchè l'ipotesi espressa acquista maggiore attendibilità. — Un fatto poi di cui dobbiamo tener molto conto nello studio del fosforo quale principio nutritivo delle crittogame e che vale a confermarci nell'idea della sua necessità, è questo, che esse raccolgono tale elemento e lo accumulano in se anche quando il mezzo in cui vivono ne contiene una quantità procentuale piccolissima.

Così noi sappiamo per le analisi dello SCHULZ-FLEETH¹ che mentre un'acqua conteneva 0,0006 per 010 di acido fosforico, degli esemplari di *Chara fetida* in essa cresciuti ne contenevano da 0,16 a 31 per 010. Del pari il CORENWINDER riconobbe che il *Sargassum bacciferum* vivente nell'Oceano contiene l'1,026 per 010 di acido fosforico, mentre l'acqua dello stesso mare non contiene tracce sensibili di tale sostanza. Egualmente, nessuno degli analizzatori riconobbe la presenza del fosforo in alcuna delle acque marine, mentre tutte le piante acquatiche contengono delle quantità più o meno forti di tale elemento, come può vedersi dal quadro seguente :

NOME DELLA PIANTA	QUANTITÀ DI ACIDO FOSFORICO PER %	AUTORE DELL' ANALISI
Fucus digitatus	2,56	Gödechens
Fucus vesiculosus	1,36	»
Fucus nodosus.	1,52	»
Fucus serratus	4,40	»
Fucus siliquosus	3,30	Marchand
Fucus digitatus	5,44	»
Fucus saccharinus	5,82	»
Sargassum bacciferum. . .	1,03	Corenwinder

Questo fatto sta a provarci una particolare attrazione dell'acido fosforico verso la pianta, che si spiega ammettendo una speciale affinità dell'albumina per l'acido fosforico. Un fenomeno consimile avverrebbe nella *Dædalea quercina*, fungo

¹ Poggendorffs *Annalen*, 1851, Band LXXXIV, pag. 80.

il quale, secondo SCHLOSSBERGER e DÖPPING, ¹ accumula l'acido fosforico ne' suoi tessuti, mentre quest'acido non è contenuto che in piccola quantità nel legno morto su cui essa vive.

Potassio. — Dovendoci ora occupare degli altri corpi elementari considerati come principii nutritivi delle crittogame, cominceremo dal *potassio* il quale è da tutti riconosciuto come elemento indispensabile per ogni sorta di piante. Infatti risulta dalle sperienze di tutti i fisiologi che senza potassa nessuna vegetazione è possibile, ed il MAYER lo provò pel *Saccharomyces cerevisiæ* con una serie di esperienze che tolgono ogni dubbio sulla necessità di quest'elemento, giacchè egli vide che non si aveva vegetazione del fermento allorchè al fosfato di potassio si sostituiva quello di sodio, sebbene in tal caso si avesse sovrabbondanza di fosforo. Egualmente il RAULIN dimostrò che la sottrazione del potassio riduceva ad un ventesimo il raccolto dell'*Ascophora nigricans* sopra cui egli sperimentava.

L'ufficio fisiologico del potassio è certamente importantissimo, ma noi non abbiamo alcuna nozione precisa sopra la natura di esso, quantunque LIEBIG abbia supposto esistere una relazione fra gli idrati di carbonio e la potassa, appoggiandosi al fatto che le piante ricche di amido, zucchero ecc. sono altresì ricche di potassa, e sebbene prima di lui il SAUSSURE abbia osservato esservi una corrispondenza fra la ricchezza in potassa di una pianta e l'energia e rapidità di accrescimento della medesima. Ciò si verificherebbe anche pel *Saccharomyces cerevisiæ*, il quale mentre contiene nelle sue ceneri il 39, 8 per % di potassa (Mitscherlich) contiene anche il 29, 1 per % di cellulosa (Payen), e si sviluppa con quella rapidità ed energia che a tutti è nota.

Del resto, non abbiamo altri studi su quest'importantissimo argomento dell'ufficio fisiologico del potassio. Egli è fuor di dubbio che i sali potassici, e più specialmente i carbonati, il solfato, il cloruro, sono quelli che forniscono alle crittogame l'elemento in discorso.

Calcio. — Tratteremo ora del *calcio*, intorno al quale possiamo dire che esso non è necessario per tutte le classi di crit-

¹ *Ann. der Chem. u. Pharm.* XXXII, pag. 115, e *Rochleder, Chem. und Phys. der Pflanzen* pag. 125.

togame. Infatti il RAULIN ne' suoi lavori sulla vegetazione delle Mucedinee, riuscì ad allevare le sue piante in mezzi affatto sprovvisti di calce, sicchè egli concluse non essere questo elemento necessario alle piante su cui sperimentava (*Ascophora nigricans*, *Aspergillus niger*).

Analogamente il MAYER trovò che puossi completamente escludere la calce dai liquidi fermentescibili senza che la fermentazione si arrestasse, per cui anch' egli dedusse non essere il calcio indispensabile al *Saccharomyces cerevisiae*, quantunque il lievito contenga quasi sempre della calce, com' è dimostrato dalle analisi del MITSCHERLICH e del BULL.

Le crittogame a clorofilla, segnatamente le alghe del genere *Corallina*, contengono sempre quantità molto forti di calce, la quale in esse trovasi sotto forma cristallina, oppure deposta per evaporazione, come in gran parte delle piante terrestri. — Il MAYER cerca di spiegare questa differenza tra le piante verdi e le non verdi, ammettendo che i funghi non abbiano bisogno di calcio perchè non posseggono organi somiglianti alle foglie nelle quali è caratteristica la presenza di questo metallo. Tal modo di spiegare un fenomeno così importante è riconosciuto incompleto dallo stesso suo Autore, giacchè, egli dice, nessuno ha mai trovato che la calce partecipi alla formazione della materia organica. Del resto nota il MAYER che la calce non fu mai riscontrata negli organi giovani delle piante ma sempre nelle parti vecchie di esse, nelle quali figura forse come un prodotto di deposizione secondaria, onde egli crede che i funghi, essendo fatti soltanto di tessuti cellulari pieni di protoplasma e sempre capaci di riprodursi, non debbono aver bisogno di calcio.

Dal noto fatto che il gesso giova alle coltivazioni, non si può indurre che il calcio abbia un ufficio importante nell' economia vegetale, avendo dimostrato il DEHÉRAIN¹ che in tali casi il gesso giova perchè trasforma il carbonato di potassio in solfato, sotto la qual forma non essendo più trattenuto dalla terra, può venir assorbito.

Il SACHS² crede poter trovare la spiegazione del significato della calce in questo doppio fatto, che da una parte essa

¹ *Annuaire scientifique* 1864.

² *Traité de Botanique* (Trad. Van Tieghem) 1874, pag. 816.

serve di base agli acidi solforico e fosforico, e di veicolo per introdurli nella pianta, mentre dall'altra neutralizza l'acido ossalico formato dalla pianta, che allo stato libero è per essa un veleno. Dopo gli studi fatti sui carbonati alcalini e terrosi considerati come sorgente di carbonio per le piante acquatiche, parmi potersi spiegare la forte quantità di sali calcici che soglionsi rinvenire nelle alghe, ammettendo che queste piante, segnatamente quelle viventi nelle grandi profondità dei mari, non rinvenendo quivi anidride carbonica in quantità sufficiente per derivarne il carbonio ad esse necessario, siano costrette ad assorbire in notevole copia il carbonato di calcio che sappiamo trovarsi nelle acque marine; il quale giunto nell'interno della pianta viene subitamente decomposto, e mentre il suo acido carbonico è usufruito per la fissazione del carbonio venendone emesso l'ossigeno, il calcio, incontrando degli acidi organici, come ad esempio l'ossalico, circola coi succhi della pianta finchè è deposto sotto forma cristallina nelle cellule de' suoi tessuti. In tal modo spiegando il fenomeno, si verrebbe ad ammettere come accidentale nelle piante acquatiche la presenza del calcio, e subordinata alla mancanza possibile di anidride carbonica libera, sicchè si disconoscerebbe la necessità di quest'elemento per le alghe, le quali son pur le piante che maggiormente sembrano utilizzarlo; si comprenderebbe altresì come i funghi i quali non si valgono probabilmente del carbonio sotto forma di combinazione minerale, non siano mai nel caso di assorbire carbonato di calcio, e quindi fissare nel proprio organismo delle forti quantità dell'elemento in discorso.

Rimarrebbe soltanto a spiegarsi come anche i funghi e le piante verdi terrestri contengano sempre della calce, ma di questo fenomeno è agevole rendersi ragione ricorrendo al noto fatto che l'acido fosforico e solforico penetrano sempre o quasi, segnatamente il primo, allo stato di combinazione col calcio nei tessuti delle piante. Il fatto che dovrà in seguito occuparci (v. parte 2^a) del trovarsi costantemente la calce sotto forma di incrostazione salina delle membrane cellulari, induce a credere che essa sia, almeno quando ha assunto tale stato, un materiale inutile per la pianta che la contiene, e deposto come una specie di escremento nelle pareti delle cellule dove non sono molto attivi i fenomeni vitali. Questa

spiegazione viene appoggiata dal fatto del mancare la calce negli organi in via di accrescimento, dove è molto energica la vita delle cellule. Nè la predilezione che mostra avere la calce per le membrane può interpretarsi ammettendo come per la silice, che venga utilizzata quale materiale elaborato, giacchè, oltre all'essere priva la calce di quelle proprietà molecolari per cui la silice può funzionare in tal guisa, precipuamente la struttura colloidale, non abbiamo alcuna prova che la calce entri a far parte della costituzione molecolare delle membrane in cui si depone, essendo invece ben accertato che essa semplicemente si sovrappone alle membrane medesime.

Per tutto questo io sono inclinato ad ammettere la inutilità del calcio per le piante, ciò che del resto è ritenuto anche dall'HOLZNER e dal SACHS, secondo i quali la calce combinandosi coll'acido ossalico assume la forma cristallina e rimane dove ha avuto luogo la combinazione.

Magnesio. — Circa l'ufficio del magnesio ci è soltanto permesso di affermare che esso è riconosciuto necessario alle crittogame su cui si sperimentò, e che le sue relazioni col processo vitale delle piante sono molto più esplicite che quelle del calcio. Sembra indifferente fornire quest'elemento sotto forma di solfato o di fosfato ammonico-magnesico.

Ferro. — Il ferro, elemento indispensabile alle piante verdi, nelle quali ha l'importantissimo ufficio di presiedere alla formazione della clorofilla, sembra essere inutile per alcuni funghi. Questo risultato pienamente sperimentale può apparire come logica e naturale conseguenza del fatto che i funghi non contengono clorofilla, ed è forse così, giacchè il ferro nelle piante verdi non ha altro ufficio che quello di rendere possibile la formazione della clorofilla.

Ed anche nei funghi è probabile che il ferro abbia qualche rapporto colla esistenza della materia colorante, avvegna- chè con essa contragga una particolare aderenza o combinazione di cui tratteremo nella parte seconda del nostro lavoro, e perchè il *Saccharomyces cerevisia*, fungo per sè incolore, non contiene traccia di ferro, come non ne conteneva un saggio di *Saccharomyces Mycoderma* da me analizzato lo scorso anno. Nulla però puossi dire a questo rapporto di positivo, giacchè molti funghi contengono del ferro, ed il RAULIN ha dimostrato che tal elemento è molto utile alla vegetazione

dell'*Aspergillus niger* il quale può vivere altresì senza traccia di ferro, come pure l'*Ascophora nigricans* sulla quale il RAULIN sperimentava.

Cloro. — Il gruppo di corpi semplici distinto dai chimici col nome di *Alogeni*, sembra avere una importanza molto piccola nella economia vegetale. Ed infatti, quanto al cloro il RAULIN ed il MAYER affermano non essere esso punto necessario alla vita dei funghi su cui essi sperimentavano. È certo però che molte piante cellulari, segnatamente marine, contengono delle forti quantità di cloro unito ad altri elementi ed in ispecie al sodio. Quanto a questo, la facoltà che ha il cloruro di sodio di scemare considerevolmente l'osmosi degli altri sali, unita al suo forte potere diffusivo, sembrano poter rendere conto dell'accumularsi il cloruro sodico nelle piante marine, sebbene esso non sia a queste indispensabile.

Iodo e bromo. — Questi due elementi si contengono in gran copia, specialmente il primo, nelle piante marine, senza che nulla si sappia intorno al loro ufficio fisiologico. Siccome però nessun legame si è mai traveduto fra i corpi in discorso e le funzioni delle piante, sarei inclinato a pensare che la presenza di essi nei vegetali debba riguardarsi come accidentale. A questa maniera di credere mi condurrebbero anche le asserzioni dello CHATIN noto come autore di molti studii sulla presenza dell'iodo nelle piante. Questo chimico afferma che l'iodo manca nelle piante terrestri mentre esiste in tutte le acquatiche, e nota che fra queste ultime quelle che vivono nelle acque correnti sono più ricche in iodo di quelle delle acque stagnanti, e che le piante viventi in bacini di acqua abbastanza grandi per potere essere fortemente agitate dai venti, si ravvicinano sotto il rapporto dell'iodo a quelle delle acque correnti.

Aggiunge ancora il nominato Autore che la proporzione di iodo contenuta nelle piante, è, in generale, indipendente dalla loro natura e soltanto subordinata alla loro abitazione, come lo provano le Conferve, i *Potamogeton*, le Ninfee, i Ranuncoli, tutti egualmente ricchi di iodo nelle acque correnti, tutti egualmente poveri di esso nelle paludi.

Il rendersi ragione di questa differenza nella quantità di iodo contenuta in individui diversi della medesima specie, cresciuti gli uni in acque tranquille, gli altri in acque agitate,

non è molto facile: ma certamente tale divario non è un buon indizio della necessità dell' elemento in cui esso si verifica, e secondo il mio modo di vedere, esprime che l'iodo non entra nelle piante acquatiche per una necessità fisiologica, ma piuttosto per una causa fisica, e che viene deposto per evaporazione del liquido solvente.

Ad ammettere l'inutilità dell'iodo ed anche del bromo per le piante mi condurrebbero altresì alcune esperienze da me eseguite sopra esemplari di *Zostera marina* provenienti dal porto di Genova, nei quali non mi fu possibile riscontrare la più piccola traccia di iodo nè di bromo, quantunque operassi con tutte le cautele necessarie ad impedire che nella calcinazione tal elemento si disperdesse, e quantunque impiegassi i più squisiti reattivi che a tal uopo si hanno.

Tal risultato del resto non è completamente nuovo, giacchè il CORENWINDER¹ analizzando le ceneri del *Sargassum bacciferum*, trovò che i reattivi più squisiti non isvelarono in esso tracce di iodo.

Sodio. — Lo stesso sembra potersi dire del sodio, che gli stessi autori RAULIN e MAYER escludono dalla serie dei corpi necessari alle piante da loro studiate. Deve però riflettersi che trattandosi di un elemento tanto diffuso in natura, è difficilissimo eliminarlo dalle soluzioni e dall'aria, sicchè si potrebbe sospettare che pur essendo il sodio necessario alle piante, ad esse ne bastasse la quantità che può trovarsi anche nei liquidi da cui si fosse cercato di eliminarlo, e nell'aria.

Sta in fatto che le piante marine o littorali assorbono una gran copia di cloruro di sodio, il quale potrebbe credersi necessario soltanto ad esse, giacchè il PELIGOT in una memoria sulla ripartizione della potassa e della soda nei vegetali² ha dimostrato con una serie di esperienze accuratissime che delle piante di fagioli coltivate in terre bagnate con soluzioni di cloruro o nitrato di sodio, non contenevano la menoma traccia di soda, risultato questo che starebbe a dimostrare l'assoluta inutilità del sodio per le piante in discorso.

Comunque sia, è certo che il sodio quando entra nelle piante vi entra allo stato di cloruro, e che non contrae alcuna

¹ *Compt. rend.* t. LX, pag. 1243.

² *Ann. de Chim. et Phys.* 4° sér., t. XXX, 1873, pag. 228.

aderenza coi tessuti della pianta, ma resta sciolto nei succhi di essa inalterato, il che è forse una prova che tal elemento non viene utilizzato nella economia vegetale.

Silicio. — Abbiamo forti ragioni per credere che questo elemento, sotto forma di *Acido silicico*, sia indispensabile alla maggior parte delle crittogame, in parecchie delle quali, come le Diatomee, costituisce un vero scheletro siliceo paragonabile in tutto a quello delle Policistine fra gli animali. Ma se abbiamo prove della sua indispensabilità, ben poco sappiamo del suo ufficio fisiologico. Sembra però doversi oggi rifiutare la teoria emessa dagli antichi e sostenuta ultimamente dal KNOP,¹ che l'acido silicico fosse destinato ad aumentare la solidità dei tessuti. Nessuno infatti ha mai potuto dimostrare esservi una relazione tra il fatto del coricarsi dei frumenti e la povertà di questi e del suolo in silice, e di più si ha il fatto accertato da ISIDORO PIERRE che la quantità di silice va diminuendo dalle foglie inferiori alle superiori, e si trova molto minore negli internodii ove si richiederebbe maggior robustezza che nelle foglie. Il SACHS² invece ha emessa l'idea già accennata dal WICKE,³ che la silice non agisca nel fenomeno della nutrizione vegetale nella stessa guisa che si comportano la potassa o l'acido fosforico, ma che invece venga utilizzata come principio elaborato; la qual idea si fonderebbe sulla possibilità, provata da esperienze, di ridurre ad un minimo la quantità di silice di una pianta senza nuocere alla nutrizione di questa; sulla tendenza dell'acido silicico ad *immagazzinarsi* nelle membrane, negli strati più esenti da metamorfosi delle sostanze; sulla sua scarsità nelle parti giovani, di rapido accrescimento, e sulla sua abbondanza negli organi secchi.

Appoggiandosi a questo suo modo di vedere, l'Autore crede che l'acido silicico sia fissato immediatamente nelle membrane come le molecole di cellulosa e che non prenda parte alle reazioni che hanno luogo nei tessuti, compiendo invece l'ufficio di una sostanza plastica. Questo modo di pensare mi sembra singolarmente confortato dal fatto che,

¹ *Landw. Versuchsstat.* VI, 269.

² *Phys. vég.* (Trad. Micheli) pag. 167.

³ *Bot. Zeit.* 1861, n. 16.

come osserva l'illustre Ugo MOHL, l'acido silicico non forma dei rivestimenti alle membrane vegetali, ma si compenetra colla cellulosa, talchè le particelle silicee fanno parte integrante delle molecole delle membrane. Il SACHS però ammettendo che la silice funzioni da sostanza plastica, non la crede indispensabile: io non posso dividere tale sua opinione, e penso invece che le membrane cellulosiche di *certe piante* e segnatamente di molte crittogame, non possano giungere al loro completo sviluppo senza la presenza della silice: all'infuori di questo, accetto pienamente come vera la teoria del fisiologo tedesco.

Il *Saccharomyces cerevisia* non contiene però della silice, secondo ne risulta dalle analisi che abbiamo di esso. Il RAULIN invece riconobbe l'utilità del silicio per lo sviluppo dell'*Aspergillus niger*, e lo colloca nella lista degli elementi indispensabili, quantunque non risulti dalle sue sperienze che la vegetazione dell'*Aspergillus* fosse impossibile quando mancava la silice, ma che essa era soltanto un po' più stentata. Diffatto, mentre in diverse miscele alimentari provviste di quantità variabili di silicato potassico le spore seminate produssero grammi 4,90: 2,5: 14,20: 5,30: 24,00: 24,00 di *Aspergillus*, in altre miscele in tutto eguali alle prime, e soltanto private dell'elemento siliceo, i pesi di *Aspergillus* prodotte furono le seguenti: grammi 4,00: 2,10: 12,00: 3,70: 20,00: 19,50; dalle quali cifre risulta che se la silice è utile all'*Aspergillus*, non è ad esso indispensabile, giacchè da altre sperienze dello stesso Autore, risulta che la mancanza degli elementi proprio necessari, come il potassio ed il fosforo, riduceva il peso del raccolto a pochi centigrammi, che probabilmente avevano potuto svilupparsi pei materiali contenuti nelle spore seminate.

Quanto alla forma sotto cui l'acido silicico si introduce nelle piante, risulta dalle riferite sperienze del RAULIN che esso può venir assorbito sotto la forma di silicato: in tal condizione esso viene certamente assorbito dai licheni che vivono sulle rocce a base di silicati, ed è assai probabile che venga assorbito da tutte le piante, giacchè i silicati, tanto copiosi in natura e tanto facilmente solubili nelle acque cariche di gas carbonico, e più ancora nelle acque selenitose

¹ *Botan. Zeit.* 1861, n. 30, 31, 32, 49.

la cui presenza facilmente può ammettersi nel suolo, offrono ai vegetali una copiosa sorgente di silice. Certamente poi si può affermare che la silice libera non entra nelle piante, perchè, se cristallizzata essa è affatto insolubile, se amorfa è colloide e quindi impropria a penetrare attraverso le membrane vegetali. Il SACHS ¹ ammette che il silicio penetri nelle piante sotto la forma di soluzione acquosa diluitissima di acido silicico. Questa affermazione non è accettabile per le ragioni dette testè.

Manganese ed alluminio. — Riguardo a questi due corpi che pure frequentemente si riscontrano nelle piante non possiamo che constatare il fatto della loro presenza, senza avventurarci ad ipotesi che ci parrebbero premature nello stato attuale della scienza, mancando esperienze in proposito ed avendo soltanto il RAULIN tentato alcuni saggi sull'influenza dei sali di manganese nelle vegetazioni di *Aspergillus*, dai quali ottenne risultati analoghi a quelli ch'egli ha avuto pel ferro e per lo zinco, ma meno costanti e meno apprezzabili, per cui non si ritenne autorizzato a trarne delle conseguenze.

Zinco. — Parleremo invece dello zinco, il quale, per quanto possa sembrare strano il fatto, pare eserciti una positiva influenza sullo sviluppo dei vegetali. È noto infatti che ALESSANDRO BRAUN indicò la presenza di questo metallo in una varietà della *Viola tricolor* L. che fu distinta col nome di *Viola calaminaria*, perchè caratteristica dei dintorni delle miniere di *calamina*. Dopo di lui il FORCHHAMMER ² riscontrò lo stesso elemento ma in piccola quantità nel legno e nella corteccia di quercia, di faggio, di pino. Il RISSE ³ asserisce inoltre che tutte le piante crescenti in terreni ricchi di zinco assorbono delle notevoli quantità di questo elemento. Egli ne determinò la proporzione in tutte quelle piante in cui colla sua presenza induce qualche modificazione di forma, ed in quelle che crescono molto bene nei terreni ricchi di zinco. — Sono particolarmente la *Viola tricolor* ed il *Thlaspi alpestre* tra le fanerogame che risentono l'azione dello zinco, e le alterazioni che in esse vengono indotte, sono così forti e costanti

¹ *Traité de Botanique* (Trad. Van Tieghem) pag. 816.

² *Pogg. Ann.* XCV, pag. 90.

³ *Sachs, Phys. vég.* (Trad. Micheli) pag. 170.

che se nè sono fatte due specie distinte coi nomi di *Viola calaminaria* e *Thlaspi calaminarium*.

Tali ricerche del Risse non andarono però più oltre dell'analisi chimica, sicchè non possono darci alcuna luce sul grado d'influenza che ha lo zinco quando viene assorbito e sull'ufficio fisiologico che esso compie in tal caso. — Nè a miglior risultato conducono le esperienze più volte citate del RAULIN sulla vegetazione dell'*Aspergillus niger*, dalle quali egli credette esser portato a poter concludere che lo zinco fosse *indispensabile* alla pianta suddetta. Certamente risulta da tali sperimenti che lo zinco giova grandemente alla buona nutrizione ed allo sviluppo del fungo, ma credo sia impossibile concludere da essi, come fa il RAULIN, che lo zinco è necessario all'*Aspergillus* il quale vive normalmente in condizioni in cui non potrebbe procurarsi la menoma traccia di questo metallo.

Darò un sunto delle esperienze del Fisiologo Francese, scegliendo quelle che meglio addimostrano la singolare influenza dello zinco sulla nominata crittogama.

1.ª Esperienza del 21 luglio 1867.

Furono preparati tre miscugli alimentari contenenti tutte le sostanze necessarie all'*Aspergillus*: vennero distinti coi numeri 1, 2, 3 e fu seminata sopra di essi qualche spora del fungo. Nel giorno 24 luglio si procedette alla raccolta dei funghi che si erano sviluppati; nel giorno 27 si fece una nuova raccolta, poi, nel miscuglio N.º 1 fu aggiunto *un decigrammo di cloruro di zinco* e nel miscuglio N.º 2 un egual peso di *ossido di zinco*; nel giorno 30 si fece l'ultima raccolta; ecco i pesi ottenuti:

	N.º 1	N.º 2	N.º 3
24 luglio.	2, 5	2, 9	3, 0
27 luglio.	1, 7	1, 0	1, 6
30 luglio.	8, 2	7, 7	1, 1

l'aggiunta dello zinco aveva dunque portato il peso delle piante prodotte da gr. 1, 7 a 8, 2 e da 1, 0 a 7, 7: e si noti che dopo la prima raccolta il peso del prodotto suol sempre diminuire.

2.^a Esperienza del 21 luglio 1867.

Furono preparati tre miscugli alimentari eguali: quello distinto col N.° 1 fu addizionato di *un decigrammo* di *solfo di zinco*; quelli portanti i numeri 2 e 3 rimasero privi di zinco. I funghi ottenuti dal liquido zincifero pesarono gr. 15, 3, quelli del N.° 2 gr. 4, 2, quelli nel N.° 3 gr. 3, 9.

In un'altra esperienza identica a quella ora descritta, il peso della raccolta fu di gr. 20, 9 nel liquido con zinco, di gr. 6, 8 in quello senza zinco.

Essendo nato all'Autore il dubbio che tali risultati potessero attribuirsi all'eccesso di acido che veniva a trovarsi nei liquidi zinciferi, egli eseguì quest'altra esperienza.

In uno dei soliti miscugli alimentari, pose gr. 0, 06 di solfo di zinco ed in un miscuglio identico sostituì questo sale con un egual peso di solfo d'ammonio. Ebbe gr. 18, 4 di funghi nel primo caso, gr. 6, 0 nel secondo. Evidentemente l'aumento era dovuto al metallo non all'acido.

Da siffatti sperimenti risulta senza dubbio alcuno che i sali di zinco hanno grande ed utile influenza sulla vegetazione, ma non ne consegue che siano indispensabili, giacchè in tal caso non dovrebbe essere possibile lo sviluppo dei funghi senza la presenza di essi come non è possibile allorchè nel liquido mancano i fosfati e la potassa che sono sostanze veramente indispensabili.

L'Autore però, calcolando che un grammo di zinco sia capace di aumentare il raccolto dei funghi di gr. 953, avverte che bastando così piccola quantità di metallo per la riuscita della pianta, questa cresce bene anche quando si abbia cura di togliere i sali di zinco dal liquido perchè questo può contenerne fra le sue impurità.

Non essendo però lo zinco metallo tanto diffuso, non credo che possa accettarsi tale ragionamento, tanto più che nessuno ha mai trovato esistere normalmente lo zinco nelle ceneri, nemmeno coll'analisi spettrale, talchè io ritengo che esso non sia necessario ma soltanto utile, sicchè le piante incontrandolo possono assorbirlo e trarne profitto.

Del resto l'*Aspergillus niger* è specie diffusissima in Francia, secondo il VAN TIEGHEM che lo descrisse,¹ e si trova sulle soluzioni tanniche, galliche, zuccherine, di acido citrico, tartarico, sul pane umido, sull'orina acida, mezzi tutti che sicuramente non contengono zinco.

Quanto poi all'ufficio che esso assume nell'economia vegetale, questo ci è completamente ignoto, e soltanto il RAULIN ha potuto verificare che tale ufficio è diverso da quello del ferro, di guisa che detti metalli non possano sostituirsi a vicenda.²

Abbiamo così passato a rassegna tutti gli elementi che concorrono a costituire l'organismo delle piante cellulari. Abbiamo trovato com'essi possano dividersi in due categorie: quelli cioè detti organogenici, perchè soli valgono a formare la materia organica, dei quali ci sono perfettamente note l'importanza, il significato, l'ufficio, e quelli che si trovano costituire le ceneri, della massima parte dei quali ci è ancora ignoto l'ufficio. Vedemmo però come non tutti questi elementi abbiano eguale importanza, chè anzi alcuni sembrano essere affatto inutili all'organismo vegetale, talchè debba ritenersi che essi vengano assorbiti soltanto in virtù delle forze fisiche, ma che poi non adempiano alcun ufficio particolare. Ora, come riassunto di quanto abbiamo detto fin qui, tratteremo uno schema nel quale siano disposti tutti gli elementi che abbiamo riconosciuti necessari, a seconda della loro importanza relativa.

Carbonio, Idrogene, Ossigene, Azoto

Solfo

Potassio, Fosforo

Ferro, Magnesio

Silicio

Questi sono, secondo me, gli elementi che soli possono dirsi indispensabili alle piante cellulari, ossia i loro principii nutritivi.

¹ *Ann. des Sc. Nat.* 5° sér., t. VIII, 1867, pag. 238.

² Sopra questo importantissimo soggetto ho recentemente imprese alcune ricerche sperimentali che farò note appena siano terminate.

Il SACHS nel suo Trattato di Botanica (pag. 813) dà anch'egli una lista di simil genere, ma alquanto diversa dalla mia; eccola infatti:

Carbonio, Idrogene, Ossigene, Azoto, Solfo.

Potassio, Calcio, Magnesio, Ferro.

Fosforo, Cloro.

Io non posso accettarla come sta, perchè non mi sembra che lo solfo debba mettersi, quanto ad importanza, nella stessa linea degli elementi organogenici, mentre invece, si pel trovarsi costantemente nelle ceneri, si pel suo modo d'azione, conviene tenerlo distinto. Così non è certamente ammissibile che il potassio, il calcio, il magnesio, il ferro, abbiano egual grado d'importanza.

Il potassio ha un ufficio tutto diverso da quello degli altri principii e paragonabile solamente a quella del fosforo, giacchè sembra dimostrato che la relazione che ha il potassio cogli idrati di carbonio, la abbia il fosforo colle materie albuminoidi. Il calcio, vedemmo non potersi considerare quale elemento indispensabile, ed il ferro, pel suo particolare e specialissimo ufficio di dar luogo alla materia colorante, dev'esser distinto dagli altri. Così il magnesio, ed io l'ho posto accanto al ferro perchè essendone ignoto il modo d'agire, non avrei potuto assegnargli il posto che gli conviene.

Il cloro io non ammetto sia principio nutritivo, e quando lo fosse, non potrei certamente unirlo al fosforo col quale nulla ha di comune per le attitudini chimiche nè per le proprietà fisiologiche.

Dopo tali corpi senza dei quali non è possibile alcuna vegetazione, ve ne sono altri, cioè il *manganese*, l'*alluminio*, lo *zinco*, il *cloro*, il *sodio* e forse il *calcio* che sembrano giovare assai alla vegetazione, e che potrebbero dirsi eccitanti, giacchè apparentemente non hanno altro potere che quello di accelerare i processi nutritivi e di indurre una maggiore produzione di materia organica nell'unità di tempo, per modo da aumentare considerevolmente il peso delle piante. Questa proprietà sembra dimostrata pel cloro e per lo zinco, il primo dei quali può, com'è noto, abbreviare in modo notevole il tempo necessario alla germinazione dei semi, agendo pro-

tabilmente come corpo ossidante, il secondo rendere molto più energica la formazione dell' *Aspergillus niger*.

Il iodo ed il bromo sono anch' essi ad annoverarsi fra i componenti delle piante, ma, attesa l' oscurità che vi è sul modo con cui funzionano, non so nemmeno se debba porli fra gli eccitanti. Quanto poi al rame, al cobalto, al nichelio, al litio, allo strontio, al bario, al fluore che pur trovansi talora nelle ceneri dei vegetali, ritengo affatto accidentale la loro presenza.

I corpi ora numerati, vengono, come abbiám visto trattando di ognun d' essi singolarmente, assorbiti allo stato di combinazione con altri corpi; solo potrebbe farsi eccezione a questa regola per l' azoto se vogliasi ammettere che esso penetri nelle piante allo stato di libertà, ma abbiám visto quanto ciò sia improbabile, per cui noi riteniamo come dimostrato e costante che i *principii nutritivi vengono assorbiti allo stato di combinazione* e quindi giustificata la distinzione che abbiám stabilita fra principii nutritivi ed alimenti.

Chiuderemo questa parte del nostro lavoro con un quadro in cui siano rappresentati tutti gli alimenti che si debbono trovare nel suolo o nell' acqua perchè la pianta che li incontri possa vegetare con tutta la sua vigoria:

Alimenti delle piante	Necessari	}	Sostanza organica carboniosa
			Acqua
			Sale ammonico
			Solfato di potassio, di ferro
			Fosfato di magnesio
			Silicato alcalino
	Accessori	}	Cloruro
			Ioduro
			di sodio o potassio
			Sale di calcio (fosfato, nitrato, solfato)
			Sali di zinco, manganese, alluminio.

Questo risultato al quale io sono giunto coll' aiuto della critica e dell' osservazione, concorda pienamente coll' elenco dato dal RAULIN delle sostanze costituenti il *mezzo tipico* in cui faceva sviluppare i suoi *Aspergillus*. Infatti tale miscuglio è costituito dalle sostanze seguenti: *acqua, zucchero candito, acido*

tartrico, nitrato d' ammonio, fosfato d' ammonio, solfato d' ammonio, carbonato di magnesio, carbonato di potassio, solfato di ferro, silicato di potassio, solfato di zinco.

Ognun vede che il mio prospetto non differisce da questa lista se non per essere espresso in termini più generali, per contenere alcuni elementi di più (cloro, iodo, bromo, calcio), e per essere i corpi nominati, partiti in due classi: necessari ed accessori.

Quanto alle prime due differenze, esse dipendono dall'aver io voluto considerare non il caso di una pianta sola, come fece il RAULIN, ma la generalità delle crittogame: la terza dipende dall'intima convinzione mia che soltanto i corpi compresi nella prima rubrica siano indispensabili allo sviluppo delle piante. Una conclusione favorevole a quest'idea potrebbe forse trarsi dai lavori stessi del RAULIN, osservando che nelle sue sperienze, solamente la mancanza di quei corpi che io chiamo indispensabili, ridusse la pianta prodotta ad un peso di pochi centigrammi da supporre prodotto per opera degli elementi contenuti nelle spore, mentre la deficienza degli altri, quantunque diminuisse più o meno la cifra esprime il peso del fungo prodotto, non la ridusse mai prossima a zero. Raccolgo in un prospetto le cifre date dall'Autore acciò ne risulti la verità di quanto affermo; naturalmente parlo soltanto degli elementi delle ceneri, perchè sugli organogenici non cade quistione alcuna: risulterà chiaramente da tale specchio, che fra gli elementi delle ceneri, non potrebbero a rigor di termine chiamarsi indispensabili per l'*Aspergillus niger* che il fosforo, il magnesio, il potassio e lo solfo, restandone così esclusi anche il silicio ed il ferro che sono però indispensabili ad altre classi di crittogame.

NOME dell' ELEMENTO	PESO DELLA PIANTA PRODOTTA		NOME dell' ELEMENTO	PESO DELLA PIANTA PRODOTTA		NOME dell' ELEMENTO	PESO DELLA PIANTA PRODOTTA	
	in sua presenza	in sua mancanza		in sua presenza	in sua mancanza		in sua presenza	in sua mancanza
Fosforo	6,15	0,2	Solfo	8,15	0,8	Ferro	14,40	8,20
Fosforo	5,20	0,1	Solfo	5,00	0,5	Ferro	9,70	4,20
Fosforo	17,60	0,4	Solfo	17,60	7,3	Zinco	9,10	2,50
Fosforo	14,00	0,0	Solfo	14,00	1,3	Zinco	9,10	2,90
Fosforo	4,20	0,10	Solfo	4,29	0,30	Zinco	9,00	2,60
Magnesio	* 8,15	0,7	Silicio	4,90	4,00	Zinco	15,60	5,20
Magnesio	5,20	0,3	Silicio	2,50	2,10	Zinco	8,50	2,10
Magnesio	17,60	0,1	Silicio	14,10	10,20	Zinco	6,20	1,70
Magnesio	14,00	0,0	Silicio	15,00	12,00	Zinco	6,20	1,00
Magnesio	4,20	0,20	Silicio	3,70	3,50	Zinco	7,20	2,60
Potassio	8,15	0,2	Ferro	9,70	5,00	Zinco	10,50	10,00
Potassio	5,20	0,4	Ferro	9,00	3,50	Zinco	4,00	3,30
Potassio	17,60	0,7	Ferro	15,60	11,00	Zinco	6,40	2,00
Potassio	14,00	0,8	Ferro	14,40	7,20	Zinco	10,50	1,70
						Zinco	3,70	2,50

Il Sachs dà egli pure una lista delle sostanze che debbono, secondo lui, entrar a far parte di una mescolanza nutritiva per una pianta a clorofilla non parassita: forse essa non può adattarsi a tutte le crittogame giacchè egli fa fisiologicamente equivalenti i nitrati ed i sali ammoniaci, talchè indica dovervi essere o l'uno o l'altro a scelta, e giacchè non indica la silice, la quale, almeno per gli Equiseti è necessaria.

Resterebbe a dir qualche cosa sulle proporzioni che debbono avere le diverse sostanze nel miscuglio alimentare. Quanto a questo diremo soltanto che i sali più necessari hanno ad essere in maggior copia, e che i sali di ferro devono trovarvisi in quantità molto piccola perchè altrimenti riescono di nocumento alla pianta che li assorbe.

(*Continua*).

DICOGAMIA ED OMOGAMIA NELLE PIANTE. PER FEDERICO DELPINO.

In una serie di lavori contemporaneamente pubblicati dal prof. *Hildebrand* e da noi, sono stati esposti una quantità di caratteri florali presso le fanerogame, ordinati esclusivamente alla esecuzione delle nozze incrociate presso individui separati di corpo, ma appartenenti alla stessa specie. Salvo i caratteri di adattamento al moto delle acque presso le piante idrofile, al moto dell'aria presso le piante anemofile, tutti gli altri, e sono di gran lunga i più numerosi, si riferiscono all'azione pronuba di speciali animalcoli (insetti, uccelli melifagi, in casi rarissimi lumache). Denominammo zoidiofile le piante che presentano questi ultimi caratteri.

Le osservazioni che facemmo in questo campo sono tanto numerose, tanto concordanti ed eloquenti che realmente non sentono il bisogno di essere convalidate dall'esperienza, da cui non potrebbero mai e poi mai essere smentite per la semplicissima ragione che *il vero non contrasta al vero*.

Non ostante saremmo discesi anco nel campo sperimentale, appunto per procurare una sanzione di più alle osservate leggi. Se ciò non facemmo si è perchè realmente ci è mancato il tempo necessario. Infatti il campo delle osservazioni ci si è aperto dinanzi tanto vasto e tanto inesplorato, che ogni nostra attenzione dovette essere esclusivamente assorbita dalla pura osservazione dei fenomeni, e dalla comparazione delle osservazioni.

Ma quello che, per ristrettezza di tempo, non poteva essere fatto da noi, alcuni tentarono di fare. Lodevole per verità è il tentativo, benchè l'esito delle esperienze fin qui in-

stituite non ha portato frutti e non ne potrà portare, se all'esperienze stesse non si dà un migliore e ben diverso indirizzo.

Per risolvere se una data specie di piante sia dicogama od omogama credettero fosse decisivo esperimento quello di sottrarre alcuni individui di essa dallo appulso degl'insetti mediante una camicia di tulle, o mediante qualche altro spediente consimile. E non si accorsero che così facendo sottraevano le piante in questione da una delle loro condizioni naturali più importanti, e che venivano a ledere profondamente quel canone fondamentale della difficile arte dello sperimentare, il quale prescrive per primo punto che non si debbano alterare le condizioni naturali. Forse che la natura ha messo una camicia di tulle alle piante? Anzi non ha disposto che i fiori si aprano? Non ha disposto che siano colorati e sovente odorosi per attirare gl'insetti? Non ha disposto il grande eccitamento alla visita degli insetti, costituito dall'esca del miele e del polline? Non ha disposto mille caratteri relativi alla custodia del miele, all'appulso dei pronubi ecc. ecc.?

Ora egli è manifesto che se si mette una camicia di tulle a una data pianta, si rendono *ipso facto* irriti e frustranei tutti i caratteri sovra mentovati, e che quindi non si può punto arguire contro la dicogamia, qualunque sia il risultato dell'esperimento.

Una pianta a fiori ermafroditi messa sotto custodia di una camicia di tulle o fruttifica o non fruttifica. Se non fruttifica significa che essa va nel novero o delle adinamandre, presso cui il polline ha soltanto azione sugli stimmi eteroclini, o delle ercogame, presso cui il polline senza un aiuto esterno non può pervenire agli stimmi. Se fruttifica significa che essa va nel novero, non già delle piante sottratte alla legge della dicogamia, ma di quelle che, subalternamente, in mancanza degli agenti pronubi, sono suscettibili di una fecondazione omoclina.

Nè HILDEBRAND, nè noi, nè chiunque si è occupato seriamente di osservazioni dicogamiche ha messo giammai in dubbio che presso molte piante, nel caso che manchi l'azione dei pronubi, non possa aver luogo una impollinazione e fecondazione omogamica. Dalle memorie nostre, d'HILDEBRAND e di ERM. MULLER potremmo ricavare mille passi, dove si ac-

cenna esplicitamente alla esecuzione delle nozze omocline, nel caso che facciano difetto le eterocline.

Adunque le esperienze sovra citate 1°, non possono in niun modo concludere contro la dicogamia; 2°, possono soltanto concludere o sull'adinamandria o sulla ercogamia o sulla omodicogamia delle piante cimentate. Quindi sono fondamentalmente intaccate di errore le conclusioni che si sono credute dedurre contro la legge della dicogamia; legge propriamente universale, valida e nel regno vegetale e nel regno animale, nelle crittogame inferiori e nelle superiori, nelle ginnosperme e nelle angiosperme, nelle dicotiledoni e nelle monocotiledoni.

Le erronee conclusioni di parecchi sperimentatori su questo argomento delle nozze florali, mostrano che una cognizione profonda delle vere relazioni dicogamiche e omogamiche non è ancora pervenuta ad essi. Quindi giudichiamo che possa riuscire di qualche utilità il presente scritto, nel quale ci proponiamo di ricercare e stabilire, secondo lo stato delle cognizioni attuali, quali sono i limiti tra la dicogamia e la omogamia, qual'è l'estensione e l'incrocicchiamento dei caratteri dicogamici ed omogamici nelle diverse piante.

In primo luogo c'incumbe di spiegare il vero valore da assegnarsi ai termini dicogamia e omogamia. Ciò ne porta a dovere ricercare brevemente la storia della scoperta e della affermazione della legge sulla necessità delle nozze incrociate nelle piante.

KOELREUTER, osservatore e sperimentatore di primo ordine, è stato il primo a dare lo svegliarino in proposito. Ciò fu verso il 1761. Dopo avere osservato che presso le malvacee, presso i generi *Epilobium* e *Polemonium* le antere maturano assai prima degli stimmi, e che in conseguenza resta più o meno ostacolata la impollinazione omocline, mentre invece resta *di fatto* attuata dagli insetti che ne visitano i fiori la impollinazione stigmaticca dei fiori vecchi col polline di fiori giovani antecedentemente visitati, esce in queste memorabili parole: « an id aliquid in recessu habeat quod hujusmodi flores nunquam proprio suo pulvere, sed semper eo aliorum suae speciei impregnentur, merito queritur. Certe natura nil facit frustra. »

¹ Citato da AXELL, *Om anordningarna* ecc. Stoccolma, 1869, p. 3.

CRIST. CORR. SPRENGEL si è spinto assai più innanzi di KOELREUTER. A pag. 43 della sua opera pubblicata nel 1793 « *Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen* » leggesi quanto segue. « Poichè tanti fiori si danno aventi sessi disgiunti, e poichè fra gli stessi fiori ermafroditi, tanti ve ne sono che maturano gli organi sessuali maschili o prima o dopo dei femminili, così pare che la natura abbia voluto che niun fiore sia fecondato col polline proprio. E posso qui addurre un esperimento che confermerebbe questa sentenza. Nella precedente estate fioriva nel mio giardino una pianta di *Hemerocallis fulva*. Io ho fecondato artificialmente alcuni fiori col proprio polline; malgrado ciò nessuno di essi ha abbonito il frutto. »

Lo stesso autore a pag. 75 di detta opera, dopo avere descritto con mirabile evidenza, come i bombi effettuino nelle specie d'*Iris* il trasporto pollinico da fiore a fiore, dice: « da ciò sembra risultare che la natura non vuole che per avventura niun fiore ermafrodito sia fecondato col proprio polline. » Da questi passi si rileva che SPRENGEL, in considerazione di fiori adinamandri (*Hemerocallis fulva*), ercogami (*Iris*), asincronogoni (*Epilobium* ecc.), fu a un pelo di bandire la universalità della legge delle nozze incrociate; locchè avrebbe certamente fatto se gli fosse balenata la idea che le nozze omogame da lui constatate presso molti fiori, erano in ogni caso un succedaneo delle nozze dicogame.

Sette anni più tardi KNIGHT (*Philosoph. transact.* 1799) ESPERIMENTANDO (!) sul *Pisum sativum*, provò che se si adduce agli stimmi polline eteroclino si ottengono semi più numerosi e una posterità più robusta, che non altrimenti.

Mosso dal risultato di questi e probabilmente di altri esperimenti consimili da lui fatti, promulgò pel primo la tesi che nessuna pianta si feconda col proprio polline per una infinità di generazioni.

HERBERT nel 1837, a seguito di numerosi ESPERIMENTI (!) di fecondazione artificiale, dopo avere constatato che la impollinazione eteroclina dà un maggior numero di semi e più robusta prole, anche lui venne a conclusione analoga.

CARLO DARWIN nel 1858, dopo avere ESPERIMENTATO (!) in parecchie papilionacee la debole azione del polline sugli stimmi omoclini, e dopo avere fatto un profondo studio sugli adatta-

menti dei fiori delle orchidee agl' insetti in vista della fecondazione incrociata, non ha esitato a proclamare che « it is a general law of nature, utterly ignorant though we be of the meaning of the law, that no organic being fertilises itself for an eternity of generations, but that a cross with another individual is occasionally — perhaps at very long intervals — indispensable, » e che « no hermaphrodite fertilises itself for a perpetuity of generations. »

La legge delle nozze incrociate nelle piante non potrebbe essere più nettamente formulata. Noi dal canto nostro, dopo dieci anni di studio indefesso sull' argomento, non possiamo che, parola per parola, sottoscrivere alla formola darwiniana. Dello stesso avviso sono HILDEBRAND, AXELL, RICCA, ERMANN MÜLLER, FRITZ MÜLLER ed altri che si dedicarono con frutto ad osservazioni in proposito.

Trovata la legge occorre darla un nome. La perifrasi darwiniana è troppo lunga. Troppo lunga è pure la perifrasi, esatta se si vuole ma quasi intraducibile in lingua nostra, del Prof. HILDEBRAND — *das Gesetz der vermiedenen und unvortheilhaften stetigen Selbstbefruchtung*.

Gli è perciò che noi proponemmo e adottammo nei nostri lavori il termine — legge della dicogamia. — Così con una parola sola — dicogamici — si possono qualificare tutti quei caratteri, spedienti, organi, apparati, che, presso le piante, giovano e conferiscono alla esecuzione della legge medesima.

La precisione e la buona scelta delle parole conferisce mirabilmente alla chiarezza delle idee e alla logica e facile coordinazione dei fenomeni; laonde lamentiamo che la parola dicogamia non sia stata accolta nel senso da noi proposto, ed invece, presso gli autori tedeschi ed inglesi, sia ancora usata giusta il senso letterale e troppo ristretto dato a tal vocabolo da CRIST. C. SPRENGEL.

Quest' autore riserbò il nome di *dicogame* soltanto a quelle piante a fiori ermafroditi ove le antere e gli stimmi non maturano contemporaneamente, distinguendo una dicogamia *androgina* quando le antere maturano prima degli stimmi omoclini, e una dicogamia *ginandra*, quando accade il contrario.

Ora dicogamia significa *nozze separate*, ossia tra individui separati di corpo, ossia nozze incrociate; e siccome SPRENGEL credeva che le nozze incrociate avessero luogo soltanto in dette

piante, ne segue che se avesse veduto la generalità della legge delle nozze incrociate, avrebbe per conseguenza logica chiamato dicogame tutte le piante.

È adunque ottemperando allo spirito del vocabolo trovato da SPRENGEL, che noi diemmo una estensione maggiore al vocabolo stesso, tale da corrispondere perfettamente al suo verace ed integrale significato.

Questa riforma nella nomenclatura ne trasse con se necessariamente delle altre; e così le piante dicogame di SPRENGEL chiamammo con termine più preciso *asincronogone*, distinguendo queste poi in *proterandre* se prima degli stimmi maturano le antere, e *proterogine* se prima delle antere maturano gli stimmi.

Designata così col termine *dicogamia* la legge formulata da DARWIN e da HILDEBRAND, possiamo tanto meglio prendere e considerare la sua antitesi, cioè la *omogamia*.

La omogamia non è punto, come alcuni si sono imaginati, una negazione della dicogamia; non si può propriamente dire nè anco una eccezione; essa non è altro che una *legge subalterna, la quale entra in azione soltanto quando la legge della dicogamia non ebbe completa esecuzione*.

Tanto la omogamia quanto la dicogamia sono due leggi naturali, che stanno tra loro non già in opposizione, ma in una proporzione reciprocamente inversa.

La dicogamia è legge prevalente e generalissima; la omogamia legge subordinata, ed entrambe sono dominate da una legge superiore, dalla legge utilitaria, ossia della elezione naturale, giusta cui presso gli esseri viventi dei caratteri trasmessi per eredità di progenie in progenie, si perpetuano quelli che sono utili e vantaggiosi a chi li porta.

Per una serie di raziocinii stringati si riesce a intuire la verità di questa tesi.

La legge della dicogamia, per essere immobili gli organi sessuali delle fanerogame, deve essere effettuata da agenti naturali semoventi (acqua, vento, animalcoli).

Quando in date progenie i pronubi scelti sono animalcoli, può darsi che questi, in certe contingenze di luogo e di tempo, possano trovarsi in esuberanza rispetto alle piante da essi fecondate; può darsi che in altre condizioni di luogo e di tempo, siano invece scarsi.



Il primo caso dà ragione delle forme vegetali zoidiofile accomodate all'impero esclusivo della dicogamia; il secondo caso dà ragione delle forme vegetali zoidiofile, accomodate al condiviso impero della dicogamia e della omogamia.

Quando in date progenie gli agenti pronubi sono l'acqua e il vento, vista l'azione dissociante del mezzo acquoso e del mezzo aereo, e vista la natura inconscia e non dirigibile dei moti dell'aria e dell'acqua, ad assicurare la fecondazione occorre la produzione d'un'enorme quantità di polline.

Questa produzione può in dati casi essere sufficiente, in dati casi meno. Ebbene, i primi casi ci danno ragione delle forme vegetali idrofile ed anemofile accomodate all'impero esclusivo della dicogamia; i secondi quella delle forme analoghe, acconciatesi all'impero condiviso della dicogamia e della omogamia.

Occorre ora di precisare più da vicino il concetto d'impollinazioni e fecondazioni omogamiche e dicogamiche, almeno per quanto riguarda le fanerogame. Ma per ciò è necessario risalire all'idea d'individualità.

Tutte le fanerogame, salvo qualche eccezione ben rara, sono colonie, ossia individui complessi, costituiti da un'aggregazione d'individui semplici. Questi individui semplici sono le gemme e i loro sviluppi. Se le gemme sono puramente vegetative rappresentano individui agamici; le gemme che svolgono fiori sono invece individui sessuali.

Ciò premesso possono aver luogo le seguenti sorta di fecondazioni:

1.° Le antere possono impollinare e fecondare gli stammi dello stesso letto o talamo (dello stesso fiore ermafroditico).

2.° Le antere d'un fiore possono impollinare e fecondare gli stammi d'altro fiore, entrambi i fiori appartenendo alla stessa infiorescenza, sia questa ermafroditica, oppure androgina, oppure poligamica.

3.° Le antere d'un fiore possono impollinare e fecondare gli stammi d'altro fiore, appartenente ad altra infiorescenza e ad altra regione, ma nel corpo d'uno stesso individuo, ossia nel circolo di una stessa colonia, sia questa ermafroditica, androgina oppure poligamica.

4.° Finalmente le antere d'un fiore di un dato individuo, possono impollinare e fecondare gli stammi d'un fiore di

altro individuo; siano quest'individui ermafroditi, androgini, oppure poligamici, oppure unisessuali.

Il primo caso noi lo denominiamo meritamente omogamia *monotalamica* od *omoclinica*.

Le altre tre maniere di fecondazione sono tutte eterocliniche; fra cui la seconda distinguiamo col nome di omogamia *omocefala*, la terza col nome di omogamia *monoica*.

La quarta maniera di fecondazione chiamar si deve puramente e semplicemente dicogamia.

Abbiamo dunque

- 1.° Omogamia omoclinica,
- 2.° Omogamia omocefala,
- 3.° Omogamia monoica,
- 4.° Dicogamia.

Poichè la omogamia omoclinica possa aver luogo occorre che i fiori siano ermafroditi, che il polline senza nessun aiuto esterno possa venire in contatto cogli stimmi, che il polline stesso abbia efficacia sugli stimmi omoclini. Restano così escluse dalla possibilità di questa fecondazione le piante dioiche e monoiche, i fiori unisessuali delle piante poligame, e tutti quei fiori ermafroditi che sono in grado notevole proterandri, proterogini, adinamandri, ercogami.

Non importa che in questa fecondazione i fiori si aprano (fiori casmogami) oppure restino chiusi (cleistogami). Solo in quest'ultimo caso resta affatto esclusa la possibilità della dicogamia.

Condizioni per la possibilità della omogamia omocefala sono che i fiori si aprano, che le infiorescenze non siano nè dioiche, nè monoiche, nè proterogine, nè proterandre, e che il polline abbia efficacia sugli stimmi appartenenti alla sua stessa infiorescenza.

Condizioni per la possibilità della omogamia monoica sono, che i fiori si aprano, che non siano dioici, che il polline abbia potenza sugli stimmi dello stesso individuo.

Finalmente per la dicogamia cessano tutte le difficoltà, o più precisamete non vi ha che una sola condizione indispensabile, cioè che i fiori si aprano.

In conclusione

L'omogamia omoclinica ha ben sei ostacoli: 1° il dioicismo; 2° il monoicismo; 3° la ercogamia; 4° l'adinamandria; 5° la proterandria; 6° la proteroginia (nei fiori);

L'omogamia omocefala ha pure sei ostacoli: 1° il cleistogamismo; 2° il dioicismo; 3° il monoicismo; 4° l'adinamandria; 5° la proterandria; 6° la proteroginia (nelle infiorescenze);

L'omogamia monoica ha tre ostacoli; cioè: 1° il cleistogamismo; 2° il dioicismo; 3° l'adinamandria (negli individui);

La dicogamia non ha nessunissimo ostacolo, salvo quello infrequentissimo della cleistogamia.

Sotto quest'aspetto la dicogamia si manifesta come legge dominante e la omogamia come legge subordinata.

Le fecondazioni omocefaliche e monoiche da noi sono state classificate fra le omogamie, quantunque HILDEBRAND, da quel che si può arguire da alcuni passi della sua opera « *Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen*, 1867 » le considererebbe come nozze incrociate, sul riflesso che vi ha trasporto di polline da fiore a fiore, ossia da individuo semplice a individuo semplice.

Ma noi consideriamo caso di dicogamia vera, soltanto allora che vi ha trasporto pollinico da individuo composto (colonia) ad altro individuo composto, e in ciò crediamo di essere migliori interpreti della natura.

Del resto le omogamie omocefala e monoica sono fecondazioni fino a un certo punto intermediarie fra le vere e purissime omogamie (omoclinismo e cleistogamismo) e fra le vere e purissime dicogamie (incrociamenti di colonie separate di corpo).

Moltissime esperienze di fecondazione artificiale in alcune specie di piante a fiori ermafroditici hanno messo in rilievo una scala di crescente fecondità secondo lo schema che segue:

Nozze omocliniche — Fecondità minima.

Nozze omocefale — Fecondità scarsa.

Nozze monoiche — Fecondità maggiore.

Nozze dicogamiche — Fecondità massima.

Questo risultato (esperimentale!) prova sempre più che la dicogamia è legge principale e dominante, la omogamia legge secondaria e subalterna.

Dalla considerazione astratta delle fecondazioni ora passeremo alla considerazione concreta dei fiori e delle diverse loro sorta presso le fanerogame.

Ecco la classificazione che proponiamo in proposito, presa sotto il punto di vista dei varii modi di fecondazione cui sono soggetti.



I fiori cleistogami o clandestini non si aprono giammai. Il calice resta sempre ermeticamente chiuso. Quindi, 1° non vi può penetrare giammai polline eteroclino; 2° le nozze si compiono a porte chiuse; 3° la fecondazione non manca giammai e il frutto sempre abbonisce. Adunque i fiori cleistogami sono completamente sottratti alla legge della dicogamia, e completamente soggiogati a quelli della omogamia. Il termine — fiori cleistogami — è stato opportunamente introdotto da KUHN (*Einige Beobachtungen ueber Vandellia* ecc. nella *Bot. Zeit.* del 1867). Specie di *Viola*, *Impatiens*, *Oxalis*, *Vicia*, *Lathyrus*, *Scrofularia*, *Glycine* ecc. producono fiori che si aprono e fiori cleistogami. Ma del vero significato della cleistogamia ci riserbiamo di parlare in altro lavoro.

I restanti fiori sono casmogami. Il termine è stato proposto acconciamente da AXELL (*Om anordningarna för de fanerogama växternas befruktning*, Stoccolma, 1869, pag. 14).

I fiori casmogami si aprono. La deiscenza dei fiori è un carattere esclusivamente dicogamico; è il carattere principissimo ordinato alla dicogamia, disposto cioè ad aprire il varco a polline eteroclinico. Se la natura avesse avuto di mira la omogamia soltanto, non avrebbe prodotto che fiori cleistogami.

I fiori adinamandri (di *Abutilon*, *Tecoma*, *Corydalis* ecc.) sono sottratti del tutto o quasi del tutto alla omogamia (sia omoclinica, che omocefala o monoica); perocchè il polline è impotente o quasi impotente sugli stimmi dello stesso indivi-

duo. Debbono figurare a buon dritto fra gli adinamandri i fiori delle specie dimorfe di *Primula*, *Linum*, *Pulmonaria* ecc., trimorfe di *Lythrum*, *Oxalis*, *Pontederia* ecc.

I fiori ercogami sono sottratti totalmente o quasi totalmente all'omogamia omoclinica, secondochè la ercogamia è perfetta (molte orchidee, apocinee, lobeliacee, *Iris* ecc.), oppure quasi perfetta (molte asclepiadee, campanulacee ecc.). Sono invece più o meno soggetti alle omogamie omocefala e monoica, e ancora più alla dicogamia.

I fiori proterandri e proterogini sono sottratti del tutto o quasi del tutto alla omogamia omoclinica, secondochè la loro proterandria o proteroginia sono pronunziatissime oppure meno pronunziate. Sono invece più o meno esposti alla omogamia omocefala e monoica, e maggiormente alla dicogamia.

I restanti fiori ermafroditi, quelli cioè che non sono nè adinamandri, nè proterandri, nè proterogini, nè ercogami, sono omodicogami, vale a dire soggetti alla dicogamia (in quanto sono casmogami e in quanto che il polline eteroclino vince in potenza il polline omoclino), e soggetti non meno alle omogamie omoclinica, omocefala, monoica (in quanto che le impollinazioni omoclinica, omocefala e monoica sono susseguite da perfetta fecondità). A quel che è lecito arguire i fiori di moltissime piante sono omodicogami, massimamente quelli che appartengono al nostro tipo micranto (molte alsinee, paronichiee, crucifere, e in generale tutte quelle specie che hanno fiori casmogami sì ma piccolissimi). Ma anche tra i fiori di maggior volume ve ne sono molti omodicogamici.

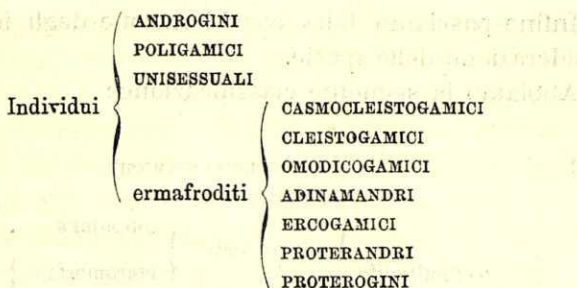
I fiori monoici, irrimediabilmente sottratti alla omogamia omoclinica, sono soggiogati invece quasi per intero alla dicogamia, salvochè sono esposti in qualche grado alle omogamie omocefala e monoica.

I fiori dioici finalmente sono sottratti ad ogni sorta di omogamia, così all'omoclinica, che all'omocefala e alla monoica.

Passate a rassegna le diverse sorta di fiori e ponendole tra loro a paragone, rendesi di bel nuovo manifesta la preponderanza della dicogamia, e la subordinazione della omogamia.

Dalla considerazione dei fiori passiamo alla considerazione degl'individui composti in colonia.

Ecco la classificazione dei medesimi secondo il nostro modo di vedere.



Gl'individui cleistogamici non producono altri fiori se non cleistogami. Perciò sono sottratti per intiero alla legge della dicogamia e per intiero sottoposti a quella della omogamia. Ma non bisogna perder di vista che quest'individui sono rarissimi; per esempio alcuni individui (ma non tutti) di *Lamium amplexicaule*, di *Salvia cleistogama* ecc.

Gl'individui casmocleistogamici (appartenenti per es. a specie di *Viola*, *Impatiens*, *Oxalis* ecc.) producono due sorta di fiori, gli uni casmogami e designati esclusivamente alla dicogamia, gli altri cleistogami, designati esclusivamente alla omogamia. Ottemperano così e all'una e all'altra legge.

Gl'individui adinamandri, ercogami, proterandri, proterogini, si diportano come abbiamo già esposto per i fiori d'egual nome da loro prodotti. Sono più o meno sottratti alle eventualità delle omogamie.

Gl'individui androgini sono sottratti totalmente alla omogamia omoclinica, ed esposti invece, in parte alla dicogamia, in parte alla omogamia omocefala e monoica se le singole infiorescenze sono androgine, oppure soltanto alla omogamia monoica se le singole infiorescenze sono unisessuali.

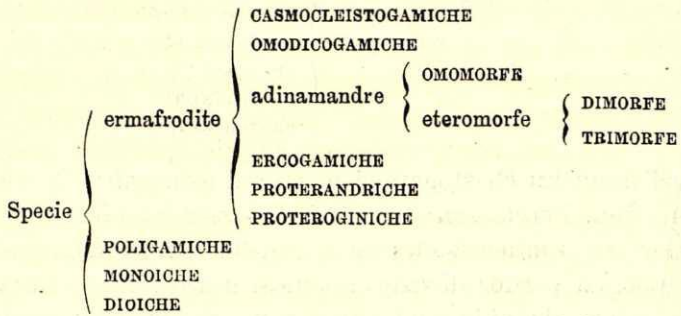
Gl'individui poligamici per i fiori unisessuali che hanno sono sottratti alla omogamia omoclinica; e generalmente lo sono anco per i loro fiori ermafroditi, giacchè per lo più questi sono asincronogoni, e principalmente proterogini (*Coriaria*, *Celtis* ec.)

Gl'individui unisessuali poi, sia che appartengano a specie dioiche o a specie poligame, sono totalmente sottratti ad ogni sorta di omogamia, e per intiero soggetti alla legge della dicogamia.

Adunque anco la considerazione delle diverse sorta d'individui ci fa vedere come la dicogamia sia una legge predominante e la omogamia una legge subalterna.

Infine passiamo dalla considerazione degli individui alla considerazione delle specie.

Abbiamo la seguente classificazione :



Un primo punto che salta agli occhi si è che mancano assolutamente in natura (almeno per quello che si è potuto fin qui rigorosamente costatare) specie cleistogamiche, ossia sottratte *in tutti i loro individui e sempre* alla legge della dicogamia. Cosicchè mentre innumerevoli specie dioiche, adinamandre, ercogame, asincronogone sono irreparabilmente sottratte alla omogamia, non si conosce ancora nessuna specie sottratta irreparabilmente alla dicogamia.

Le specie casmocleistogamiche (*Oxalis Acetosella*, *Specularia perfoliata*, *Viola mirabilis* ecc.) ottemperano alle due leggi in misura ineguale, proporzionale ai numeri dei relativi fiori casmogami e cleistogami.

Le specie omodicogamiche, approssimativamente e in media, si possono considerare come in pari misura soggette alla dicogamia e alle omogamie omoclinica, omocefala, monoica.

Le specie adinamandre, siano esse omomorfe (*Corydalis*, *Abutilon*, *Tecoma* ecc.), oppure dimorfe (*Primula veris*, *Linum perenne*, *Pulmonaria officinalis*, *Hottonia palustris* ecc.), oppure trimorfe (*Lythrum Salicaria*, *Oxalis cernua* ecc.), sono o in tutto o in gran parte sottratte ad ogni omogamia, secondochè la loro adinamandria è pronunziatissima o meno pronunziata.

Le specie proterandriche, proteroginiche ed ercogamiche sono sottratte alla omogamia omoclinica, per intiero o almeno per gran parte, secondo lo sviluppo più o meno perfetto dei relativi caratteri proterandrici, proteroginici, ercogamici. Re-

stano invece sottoposte alla dicogamia e alle omogamie omocefala e monoica.

Le specie poligamiche pei loro fiori ermafroditi si diportano come qualcuna delle sopradistinte specie, e pei loro fiori unisessuali sono sottoposte alla legge della dicogamia, e subalternamente alle omogamie omocefala e monoica.

Le specie monoiche, benchè preferentemente dicogame (principalmente se anemofile), tuttavia possono anche sottostare alla omogamia monoica od all'omocefala secondo i casi.

Da ultimo le specie dioiche sono assolutamente sottratte ad ogni omogamia. Questo fatto unitamente a quello che non esiste nessuna specie puramente cleistogama, sono due splendide e irrefragabili testimonianze della universalità e del predominio della legge dicogamica, nonchè della verità dell'aforismo darwiniano « no organic being fertilises itself for an eternity of generations. »

Dal fin qui detto si desume che la omogamia, sebbene in natura sia un processo assai frequente, come è addimosttrato dalle specie casmocleistogamiche, e da numerosissime specie omodicogamiche, non ostante deve essere riguardato come assai meno frequente della dicogamia, la quale, oltrechè non è esclusa nelle stesse specie casmocleistogamiche, è normale poi per tutte le altre specie.

Cosicchè mentre la dicogamia tanto sovente esclude la omogamia, in verun caso (nelle specie fin qui studiate) resta esclusa dalla omogamia. Quest'ultima perciò non deve essere considerata come una opposizione alla legge dominante, bensì come un ripiego subalterno; stato adottato dalla natura, *nell'unico scopo di ovviare agl'inconvenienti che sono connessi colla immobilità degli individui vegetanti e dei loro organi sessuali; infatti nel regno animale, ove gl'individui sono largamente dotati della facoltà della locomozione, e ove conseguentemente i maschi possono autodinamicamente ricercare e aggredire le femmine, la dicogamia è quasi sempre esclusiva ed assoluta, mentre la omogamia è ridotta a minimi termini* (e in tutti gli animali superiori affatto esclusa, per es. nei vertebrati, negl'insetti ecc.).

Se la omogamia non esclude giammai la dicogamia, sarà utile il procurarci un concetto possibilmente chiaro del modo e delle proporzioni in cui presso le diverse specie di piante



i caratteri omogamici si possono incrociarsi ed innestare coi caratteri dicogamici.

In mancanza di rigorosi studi sperimentali in proposito, noi ci dobbiamo contentare del seguente schema, a cui non si può negare un valore approssimativo.

	dicogamia esclusiva — omogamia esclusa	dicogamia preponder. — omogamia minima	dicogamia maggiore — omogamia minore	dicogamia minore — omogamia maggiore	dicogamia minima — omogamia preponder.	dicogamia esclusa — omogamia esclusiva
dicogamia per	$\frac{5}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{0}{5}$
omogamia per	$\frac{0}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5}$
specie	numerosissime (A)	numerosissime (B)	numerosissime (C)	numerose (D)	numerose (E)	nessuna (F)

A. Tutte le specie dioiche e tutte quelle che sono in grado insignificante adinamandre, ergogame, proterandre, proterogine.

B. Tutte le specie monoiche, molte specie poligamiche, tutte le specie che sono in grado medio adinamandre, ergogame, proterandre, proterogine.

C. Molte specie poligamiche, e tutte quelle che sono in minor grado ergogame, proterandre e proterogine.

D. Molte specie omodicogame e casmocleistogame.

E. Il grosso delle specie omodicogamiche, principalmente quelle del tipo micranto, la maggior parte delle casmocleistogame.

F. Qui non figura nessuna specie; figurano soltanto alcuni individui cleistogamici di specie casmocleistogame.

Riflettendo bene su questo quadro schematico, si viene ad acquistare una chiara nozione delle vere relazioni della dicogamia colla omogamia nel regno vegetabile.

Nella seconda parte delle nostre « Osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale » pubblicate negli *Atti della Soc. it. delle sc. nat.* in Milano (anni 1870-1874), dopo quasi un decennio di studi assidui abbiamo tentato la esposizione e la classificazione della immensa rete dei caratteri dicogamici presso

i fiori delle fanerogame idrofile, anemofile e zoidiofile, senza punto preoccuparci dei caratteri omogamici che per avventura potessero essere frammisti ai dicogamici. E questa era per l'appunto la regola di condotta che dovevamo tenere, giacchè l'assunto era di esporre soltanto i caratteri dicogamici, non gli omogamici. Niente osta che per l'avvenire o noi od altri si possano occupare esclusivamente a indagare e descrivere i caratteri omogamici. Si giudichi da ciò quanto infondato sia il biasimo fattoci da taluni di avere noi trasandato di prendere in considerazione la omogamia delle piante, e quanto manchino di base le conclusioni di coloro, i quali sperimentando sopra piante omodicogame, dal fatto che le stesse fruttificano anche sottratte (con mezzi artificiali) dall'appulso degl'insetti credettero arguire contro la verità delle interpretazioni da noi date degli apparecchi dicogamici delle piante stesse. L'una cosa non esclude l'altra.

A chiarire vieppiù questo punto importante, noi qui formuliamo le principali tesi che si riferiscono a caratteri dicogamici ed omogamici.

Tesi prima. Carattere dicogamico principalissimo e generalissimo è la deiscenza dei fiori. Questa deiscenza ha lo scopo duplice di permettere l'egresso del polline omoclinico, e l'ingresso di polline eteroclinico. Le piante stesse di tipo micranto (*Draba verna*, *Cardamine hirsuta*, *Thlaspi Bursa pastoris*, *Fumaria officinalis*, *Veronica hederaefolia*, *Senecio vulgaris* ecc.), presso le quali la omogamia omoclinica prevale senza dubbio di gran lunga sulla dicogamia, per altro posseggono questo ed altri caratteri prettamente dicogamici.

Antitesi. I fiori designati esclusivamente alla omogamia non si aprono punto, e sono cleistogami. E infatti, se non fosse per la necessità dicogamica dell'egresso di polline omocline e dell'ingresso di polline eterocline, perchè mai la natura esporrebbe i fiori ai tanti pericoli e danni cui sono esposti se aperti? Alla pioggia per esempio, alla deperdizione degli organi sessuali per parte d'animali fiiofagi ecc.?

Tesi seconda. Le specifiche emanazioni odorose dei fiori, la presenza in essi di organi colorati sono caratteri prettamente dicogamici, servendo esclusivamente ad attirare da lontano e a dirigere da vicino i pronubi nella faccenda della fecondazione incrociata.

Antitesi. Nelle piante idrofile, nelle anemofile e nei fiori cleistogami cessa *ipso facto* la corolla nonchè ogni specifica emanazione odorosa. Questa legge è senza eccezione.

Tesi terza. Il nettario e tutti quanti i caratteri che si riferiscono a un apparato nettarifero (nettaroconche, nettarindici, nettarovie, nettaropili, nettarostegii) sono caratteri prettamente dicogamici di piante zoidiofile. Perfino le specie del tipo micranto (p. es. *Draba*, *Thlaspi*, *Alsine*, *Fumaria* ecc.), sebbene tanto sottoposte alla omogamia, hanno non ostante nettarii assai sviluppati.

Antitesi. Nelle piante idrofile, nelle piante anemofile e nei fiori cleistogami cessa *ipso facto* ogni nettario e ogni secrezione nettarea. Questa legge, la cui razionalità salta agli occhi, non soffre eccezione.

Tesi quarta. Nelle piante zoidiofile gli organi che servono d'appulso ai pronubi, le torsioni, resupinazioni ed altri spedienti che servono ad orientare i fiori dinanzi ai pronubi sono caratteri puramente dicogamici.

Antitesi. Nelle piante idrofile e anemofile, nei fiori cleistogami non vi sono organi di appulso, nè dassi giammai torsione di peduncoli e resupinazione di fiori.

Tesi quinta. Il lusso pollinico, sovente enorme, delle piante anemofile e idrofile, nonchè delle specie poliandre fra le zoidiofile, è un carattere prettamente dicogamico, inteso ad aumentare le probabilità d'una fecondazione eteroclina.

Antitesi. Tutti i fiori cleistogami hanno scarsissime quantità di polline. E infatti qui il lusso pollinico sarebbe un gran controsenso e tornerebbe a pura perdita, pochi granelli pollinici bastando ad assicurare una completa fecondazione.

Tesi sesta. Ogni disposizione relativa alla adinamandria, ercogamia, asincronogonismo nei fiori è sempre un carattere eminentemente dicogamico.

Antitesi. Tutti i fiori cleistogami sono singinandri, ed in essi ogni minimo grado di ercogamia e di adinamandria sarebbe una disposizione sommamente irrazionale ed assurda. Ma la natura non commette assurdità giammai.

Tesi settima. I movimenti degli stami di *Mahonia*, *Berberis*, *Ruta*, *Parnassia*, *Loasa*, *Nigella*, *Allium*, *Saxifraga*, *Swertia*, *Paliurus*, *Posoqueria fragrans* ecc., i movimenti, espansioni ed incrementi di stili e stimmi in moltissime piante zoidiofile gli

scatti ginostemiali di *Stylidium*, di parecchie papilionacee e delle marantacee, sono caratteri puramente dicogamici.

Antitesi. Nei fiori cleistogami non havvi movimento d'organi sessuali. Quanto andassero errati quelli che siffatti moti ascrissero a scopo omogamico, lo ha dimostrato C. C. SPRENGEL fin dal secolo scorso. È strano che anco al dì d'oggi questo vieto e debellato errore ricompaja negli scritti di alcuni botanici.

Tesi ottava. Qualunque allontanamento delle antere dagli stimmi per piccolo che sia costituisce un carattere dicogamico (ercogamico.)

Antitesi. In molte piante omodicogame e in tutti i fiori cleistogami le antere sono in immediato contatto cogli stimmi, e talvolta le cellule polliniche emettono i loro tubi, anche senza uscir punto fuori dalle logge delle antere.

Tesi nona. Se in una pianta cresciuta in condizioni normali e naturali si osserva un numero maggiore o minore di ovarii punto abboniti, suol essere questo un carattere dicogamico, e la pianta sarà o adinamandra, o ercogama, o asincronogona o dioica.

Antitesi. Nelle piante veramente omodicogamiche e in tutti i fiori cleistogami non può mancar giammai la fecondazione, laonde tutti i frutti abboniscono (salvo per avventura i terminali ed ultimi, ove il non abbonimento debbe attribuirsi ad altra causa, a quella d'esaurimento vitale).

Questi sono a nostro parere le principali proposizioni che sulla dicogamia e sulla omogamia dedurre si possono dai numerosi studii pubblicati fino al giorno d'oggi.

Se alla stregua di quanto abbiamo sviluppato nelle precedenti pagine noi misuriamo le conclusioni di parecchi studi sperimentali stati sull'argomento pubblicati recentemente in Italia, non par difficile il constatare come le medesime manchino di fondamento.

Alludiamo in primo luogo a una nota del Prof. PEDICINO, intitolata, « *Della impollinazione nella Thalia dealbata, e del modo di ricercare sperimentalmente i processi d'impollinazione*, Napoli, 1875. »

L'autore ha fatto costrurre una cameretta abbastanza ampia, che ha il suo tetto in vetri ben lutati, e le pareti a grandi riquadri di legno chiusi da una fitta reticella. Procu-

ratosi con tal mezzo un locale ove i venti hanno poca presa e ove non possono penetrare gl'insetti, ideò di coltivarvi una quantità di piante, per la cui impollinazione non si può così presumere azione intermediaria di vento o d'insetti.

Ora con siffatto modo di sperimentare, poichè è violata la condizione principale ordinata dalla natura per far trasportare polline da fiore a fiore, qualunque sia il risultato delle esperienze, erra l'autore se crede dalle conseguite fecondazioni arguire contro la dicogamia di date piante, e contro la palpabile evidenza dei loro caratteri dicogamici. Infatti se una pianta coltivata in detta camera fruttifica, ciò vuol dire, non già che sia sottratta alla legge della dicogamia, bensì che è soggetta anche alla omogamia; ossia che appartiene a una specie omodicogamica. Se per contro la pianta cimentata non fruttifica, vorrà dire che sarà classificabile o tra le adinamandre o tra le ercogame, o tra le asincronogone, o tra le unisessuali.

E per verità le conclusioni tratte dal primo esperimento, fatto sulla *Thalia dealbata*, sono, come non potevano a meno di essere, erronee. L'autore infatti, poichè la suddetta specie, sottratta dall'appulso delle api, non mancò di fruttificare, conclude: « dopo ciò sono costretto a non poter ritenere nella *Thalia* l'abituale fecondazione eteroclina per mezzo delle api, nè che il movimento dello stilo avvenga per uno scatto procurato dalla proboscide delle api. »

Perchè le conclusioni del Prof. PEDICINO fossero giuste, bisognerebbe che avesse provato positivamente

1. Che le api non visitano i fiori di *Thalia*;
2. O che, se le api visitano i fiori di *Thalia*, non promuovono lo scatto dello stilo;
3. Infine che la visita delle api non ha per necessario effetto il trasporto pollinico da un fiore all'altro:

Ecco che cosa avrebbe dovuto provare l'autore prima di concludere come ha concluso. Ora detti punti non che essere stati da lui provati veri, fortunatamente da noi, fin dall'anno 1869, sono stati provati erronei tutti e tre, con osservazioni positivissime (e anche con esperienze!), come rileviamo ora dalle nostre schede scritte in quell'anno. Adunque abbiamo provato:

1. Che le api visitavano i fiori con grande avidità e frequenza (nel Giardino dei Semplici in Firenze);

2. Che le api visitando i fiori vergini producono immancabilmente lo scatto dello stilo e s'impollinano la proboscide;

3. Che le api visitando un altro fior vergine vi lasciano nello stimma alquanto polline dei fiori precedentemente visitati.

Sarà curioso il lettore di sapere come abbiamo potuto constatare (esperimentalmente) il secondo e terzo punto. — Niente di più facile. Abbiamo osservato da prima ben bene il diporamento delle api nel visitare i fiori di *Thalia*, abbiamo poscia procurato d'imitarlo artificialmente. Però ci preparammo un fuscello della grossezza presso a poco di una proboscide di ape; lo spingevamo dentro i fiori nell'apertura che conduce al nettario. Se i fiori erano vergini, cioè aperti di fresco e non ancora visitati da insetti, immancabilmente questa operazione faceva scattare lo stilo, e ritirando il fuscello subito dopo lo scatto, la sua punta si scorgeva tutta profusa di polline agglutinatovi. Ora se si rifigge detta punta in altro fior vergine, la cavità stigmaticca munita di una valvola o piccolo labbro erade da essa una porzione del polline tolto al fiore precedente; nello stesso tempo avviene un secondo scatto ed altro polline resta agglutinato alla punta medesima. Così ha luogo la traslazione del polline da fiore a fiore.

Ecco dunque mandate a monte le conclusioni del Professore PEDICINO, e direttamente contraddetta la sua asserzione che la proboscide delle api non faccia scattare lo stilo.

I movimenti dello stilo sono descritti dall'autore in modo che non combina nè punto nè poco colle nostre osservazioni.

« Lo stilo si mantiene diritto finchè i due fiori gemelli rimangono chiusi e compressi dalle due brattee maggiori che li avvolgono, una dalla parte superiore, l'altra dalla inferiore. Appena queste brattee cominciano a divaricare, lo stilo (che probabilmente in questo periodo continua ad allungarsi rapidamente) ritorce la sua punta verso il lato interno del fiore, e descrivendo con questa punta un cerchio, si avvolge facendo quasi due passi di spira. Questo movimento, almeno nei primi momenti, avviene senza scatto, ma lentamente a mano a mano che la forza di tensione che fa muovere lo stilo può vincere la resistenza opposta dalle due brattee. »
Così il Prof. PEDICINO.

Noi abbiamo fatto osservazioni ben diverse. Quando un fiore di *Thalia* si apre, anzi anche qualche tempo dopo la

sua deiscenza (purchè non sia stato visitato e deflorato da insetti) lo stilo è diritto, ed è tenuto in questa posizione forzosa da uno stame petalizzato speciale munito di un'unghia, la quale serve di freno alla molla. Quando la proboscide d'un'ape tenta la via del miele, urta in questo freno e lo smuove, e allora la molla ossia lo stilo, libero dalla pressione del freno, scatta violentamente e si attorce ad elica. Questo avviene non per moto lento, ma per moto rapidissimo, istantaneo. Che se questo scatto, a differenza delle altre marantacee ove è visibilissimo, qui non si può vedere, ciò è dovuto alla circostanza che nella *Thalia* lo stilo è celato alla vista dall'inviluppo degli organi florali. Ma è facilissimo avvertirlo col senso del tatto, giacchè se, come già spiegammo, s'introduce un fuscillo in un fior vergine, la scossa che v'imprime lo stilo quando scatta è tanto forte che si rende sensibilissima alle dita dello sperimentatore.

Dobbiamo pure rilevare un altro punto dove le osservazioni dell'autore non combinano colle nostre. È asserito da lui che aprendosi l'antera prima del avvolgimento dello stilo « asperge di polline la superficie di perianzio circostante ad essa ad un'altezza eguale od un po' minore di quella a cui è posto lo stimma. »

Noi osservammo invece, 1° che l'apice dello stilo ha quattro distinte regioni, cioè una concavità destinata a raccogliere il polline, una superficie triangolare visciflua destinata a versare visco nella concavità stessa per lo scopo di agglutinarvi il polline, un'apertura stigmaticca assai larga, finalmente una valvola o labbro stigmaticco nello scopo di eradere polline; 2° che l'antera deisce prima dell'antesi, e deposita tutta quanta la sua provvigione pollinica non nella superficie interna del perianzio, ma nella cavità anzidetta.

Queste nostre osservazioni non solo mettono in rilievo una quantità di caratteri dicogamici in relazione allo scatto dello stilo, alla impollinazione della proboscide delle api e alla erasione di polline eteroclino, ma svelano una meravigliosa omologia funzionale e morfologica degli organi florali nelle marantacee, cannacee, orchidee. Infatti la deposizione del polline in detta cavità equivale alla deposizione pollinica sullo stilo delle cannacee, e la superficie triangolare visciflua è evidentemente o un prodromo o un residuo del rostello delle orchidee, come pure lo agglutinamento del polline den-

tro detta cavità spiega il processo con cui si formano le caudicole dei pollinarii nelle orchidee.

Resterebbe da ultimo a parlare di due lavori pubblicati dal Dott. ORAZIO COMES.¹ Ma la discussione dei singoli articoli ci trarrebbe troppo in lungo. Dovremmo ad ogni poco ripetere che i caratteri relativi agli odori, ai nettarii, alla deiscenza florale, ai movimenti degli organi sessuali sono caratteri dicogamici e non omogamici, e intorno a ciò, per amor di brevità, rimandiamo alle cose sovraesposte.

Ci limitiamo ad osservare che l'idea cardinale di questi due lavori è sbagliata, perchè l'autore parte dal falso supposto che piante sottratte artificialmente dall'appulso d'insetti e ciononostante fruttificanti, siano per questo solo sottratte alla legge universale della dicogamia, e così viene a negare a seguito d'una esperienza fatta in condizioni innaturalissime, la funzione degli odori, dei colori, dei nettarii ecc., disposizioni tutte che sono in egual misura presenti nelle zoidiofile, tanto in quelle ad impollinazione omoclinica che eteroclinica. Viene a negare quella gran legge affermata da C. DARWIN colle memorabili parole — *no hermaphrodite fertilises itself for a perpetuity of generations.*

FUNGI VENETI NOVI VEL CRITICI, AUCTORE P. A. SAC-
CARDO.

SERIES V.

PRAEMONITUS.

Series hæc, præter fungos Venetos novos vel criticos, sistit illos (plerosque in Centuriis I-VII Mycothecæ meæ jam editos) qui in meis scriptis de flora mycologica nostra tractantibus nondum recepti sunt.

Hymenomyceteæ Fr.

1. AGARICUS (Naucoria) RIMULINCOLA Lasch in Kl. Herb. viv. N.º 1511. — Mycoth. Ven. n. 423. — Fr. Hymen. Europ. 256.

¹ COMES, *Studii sull'impollinazione in alcune piante*, Napoli, 1874. — *Continuazione degli studii sulla impollinazione*, Napoli, 1875.

Hab. in rimis corticis durioris Pyri communis et Aceris campestris a *Selva (Treviso)*. A *Tregnago (Verona)* legit amicus Doct. C. MASSALONGO, autumnno 1875.

Obs. Sporæ ovoideae, majusculæ, 12-15*7, dilute ferrugineae, 1-2(raro pluri)-guttulatae.

2. AGARICUS (Pleurotus) CRATERELLUS DR. et Lév. Exp. Alg. Bot. t. 31. f. 5. Seynes Fl. mycol. Montp. 132, et Des Agar. à forme peziz. pag. 9, cum icone.

Hab. in sarmentis putrescentibus Ruborum a *Vittorio (Treviso)*, Oct. 1875. Determinationem confirmavit ill. DE SEYNES, qui speciem l. c. eximie illustravit. Hanc ill. Fries Hym. Eur. p. 182 perperam cum *Ag. chioneo* Pers. convenire censet.

3. MARASMIUS (Mycena, Rotula) CAPILLIPES Sacc. (sp. nov.). Gracillimus etsi rigidulus, e cinnamomeo rufescens, nitidulus; pileo ex hemisphærico expanso, vix 1½ mill. diam., tenui membranaceo, lævi, glabro; lamellis paucis, distantibus, pliciformibus (interdum obsoletis), albidis; stipite capillari, nitido, rufescente, 20 mill. longo, tortuoso, basi leniter incrassato, insiticio, sursum attenuato pallidiore; sporis ovoideo-oblongis, basi subapiculatis, 4*2, hyalinis.

Hab. in foliis dejectis Pyri communis a *Selva*, Oct. 1875.

Obs. Sub microscopio pilei superficies asperula conspicitur ex glandulis (macroconidiis?) crebris, ovoideis, muriculatis, ferrugineis, deorsum hyalino-attenuato-stipitatis, totis 15-18*7 (similia observavit cl. COEMANS in *Coprino ephemero*. Cfr. ej. Spic. myc. n. 5, cum icone). Habitu *Mar. Hudsonii*, *M. Buxi* et forte *Marasmio epiphylllo* similis; a quibus glabritie, colore et forte macroconidiis dignoscitur.

4. TROGIA CRISPA (Pers.) Fr. Hymen. Eur. 492.

Hab. ad ramos fagineos in sylva *Cansiglio (Treviso)*, Octobre 1873 (J. B. ZAVA).

Obs. Sporae ovoideae, 3-4 diam., hyalinae, in sterigmatibus ramosis acrogenae.

5. POLYPORUS (Apus) APPLANATUS (Pers.) Fr., forma STRATOSA Mycoth. Ven. n. 104.

Hab. ad fagorum truncos in sylva *Cansiglio (Treviso)*, Octobre 1874.

6. POLYPORUS (Apus) MERISMOIDES Cda apud Sturm D. C. 27. t. 63.

Hab. Patavii in cellis vinariis e lapidum rimis oriundus, Jan. 1875 (G. BIZZOZERO).

Obs. Est forma monstrosa multiplex (ut ic. cit.) 30-35 cent. alta, contextu obscure cinnamomeo, hymenio minutissime poroso, primitus pruina flava obducto. Sporas non vidi. Ex Fr. Hymen. Eur. 558, esset monstrum *Polypori applanati*, sed praecipue pruina flava, nec alba, satis recedit.

7. POLYPORUS (Apus) ABIETINUS (Dicks.) Fr. Hym. Eur. 569. — Thm. Myc. Univ. n. 6.

Hab. in cortice abietino in sylvis montanis *del Cadore (Belluno)*, aestate 1874 (S. VENZO).

8. POLYPORUS (Apus) HIRSUTUS (Wulf.) Fr., var. SCRUPOSUS Mycoth. Veneta n. 16.

Hab. ad truncos Cerasorum a *Vittorio (Treviso)*, aut. 1873.

Obs. A typo recedit pileo tuberculato scruposo.

9. POLYPORUS (Apus) VERSICOLOR (L.) Fr., var. CYANESCENS M. V. n. 18. — var. FUSCO-LUTESCENS M. V. 19. — var. DAE-DALEA M. V. n. 413.

Hab. ad palos, truncos, ramos, ubique; var. *daedalea* rarior a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

Obs. Var. I. et II. colore pilei distinguuntur, III. ob poros lacerato-daedaloideos v. subhydnoides recedit.

10. POLYPORUS (Pleuropus) SERICELLUS Sacc.

Suberosus-coriaceus; contextu porisque ex albo dilutissime roseis; pileo dimidiato, flabellato, sublobato, longiuscule stipitato, fulvo-pallescente, molliter breve velutino, non zonato, margine acutiusculo, poris grandiusculis, angulato-sinuosis laceratisque, in stipitem breviter decurrentibus; stipite cylindraceo-tuberculoso, irregulari, pallide lutescente, subvelutino, quandoque duobus connatis; sporis subsphaerico-ellipsoideis, $2\frac{1}{2}$ - $3\frac{1}{2}$, dilutissime carneis, hyalino-guttulatis.

Hab. ad basim palorum ustam a *Selva (Treviso)*, autumno 1873, et denuo Sept. 1875.

Obs. Pileus 8-9 cm. latus, $\frac{1}{2}$ cm. crassus, stipes 5-12 cm. longus, $1\frac{1}{2}$ cm. crassus, saepe terrae particulas sibi obvolvens.

11. POLYPORUS (Resupinatus) FERRUGINOSUS (Schrad.) Fr. — M. V. n. 411. — Cooke Fungi Brit. ed 2.^a n. 3, et Hndb. 280.

Hab. in ligno quercino dejecto udo unde non raro super herbarum caules proximos irrepit, Aug. 1875.

Obs. Mycelium, quo innascitur, copiosum, flavum, *Ozoni* speciem sistit.

12. POLYPORUS (Resupinatus) SANGUINOLENTUS (A. S.) Fr. — M. V. n. 13 (ed. II).

Hab. in trunculis salicinis terra obductis, a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.

Obs. Vegetus totus albus est; vix tactus rubescit; exsiccatus iterum pallescit.

13. POLYPORUS (Apus) EVONYMI Kalchbr. (1868). — Fr. Hymen. Eur. 560. — M. V. n. 414. — *Trametes Evonymi* Fckl (1869) Symb. Myc. 21, et F. rh. 2603.

Hab. in caudice *Evonymi europæi a Vittorio (Treviso)*, Oct. 1875.

Obs. Ob poros sæpe stratosos etc. verus *Polyporus (Phomes)* nec *Trametes*.

14. DÆDALEA UNICOLOR (Sw.) Fr., v. RESUPINATA M. V. n. 27.

Hab. ad truncos castaneos a *Vittorio (Treviso)*, aut. 1872.

15. ODONTIA FIMBRIATA (Pers.) Fr. Hym. Eur. 627.

Hab. in fragmentis ligneis, foliis, præcipue fagineis, in sylva *Cansiglio (Treviso)*, Oct. 1874.

16. RADULUM ORBICULARE Fr. Hym. Eur. 623.

Hab. in ramis corticatis *Carpini Betuli a Selva (Treviso)*, Apr. 1874.

17. PHLEBIA RADIATA Fr. Hym. Eur. 625.

Hab. in ramis corticatis quercinis in sylva *Montello (Treviso)*, Nov. 1873.

Obs. Ambitu suborbicularis, eximie radiato-subfimbriata, carnea, dentibus setulosus.

18. HYDNUM (Pleuropus) AURISCALPIUM L., Fr. Hym. Eur. 107.

Hab. ad strobilos *Pini sylvestris* putrescentes in Monte *Baldo (Verona)* unde habui ab egregio amico Doct. C. MASSALONGO, aut. 1874.

19. GRANDINIA GRANULOSA (Pers.) Fr. Hym. Eur. 626.

Hab. in ligno quercino putre a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.

Obs. Hymenium flavo-cerinum, tenue, granula subhemisphærica gerens. Sporae sphaericæ, minimæ, 2-2½, diam., obscure 1-guttulatæ, hyalinae.

20. *KNEIFFIA SETIGERA* Fr. Hym. Eur. 628.
Hab. in truncis putrescentibus a *Vittorio (Treviso)*, Sept. 1873-74.
Obs. Setulæ hymenii pyramidatæ, asperulæ, hyalinæ. Sporæ minutissimæ, $\frac{3}{4}$ -1 diam., globulosæ, hyalinæ.
21. *SOLENIA CANDIDA* Hoffm. — Rabh. F. E. n. 1825!
Hab. in ligno fagineo carioso in sylva *Cansiglio (Treviso)*, Oct. 1874.
22. *CORTICIUM PUTEANUM* (Schum.) Fr. Hymen. Eur. 657. — *Coniophora cellaris* Pers., Kx. Fl. crypt. Fland. II. 267.
Hab. ad asseres abietinos fabrefactos a *Selva (Treviso)*, Aug. 1873.
Obs. Sporæ ellipsoideæ, 10-12*8, ferrugineæ, 2-3-guttulatae, copiosissimæ, fungi superficiem inquinantes.
23. *CORTICIUM CINEREUM* Fr., v. *REFLEXUM* M. V. n. 404. — v. *RESUPINATUM* M. V. n. 405. — v. *LILACINUM?* M. V. n. 406.
Hab. priores varietates in ramis Robiniæ Peudacaciæ putrescentibus a *Selva*, Aug. 1875, postrema varietas in trunco populeo a *Vittorio*, Oct. 1875.
Obs. Varietates priores congruunt cum Rabh. F. E. N.º 1808, sed an respondeant typo dubitandum. Earum sporæ ovoideo-oblongæ, $7*3\frac{1}{2}$, hyalinæ. Var. *lilacinum* aptius forte ducenda ad *Stereum lilacinum* Pers.
24. *CORTICIUM GRANULATUM* (Bon.) Sacc. M. V. n. 408. — *Hypochnus granulatus* Bon. Hndb. 160. f. 257. — Fckl. F. rh. n. 2611.
Hab. ad corticem Diospyri Loti Patavii, Oct. 1875.
Obs. Sporæ globulosæ, diam. 8-8 $\frac{1}{2}$, nucleo granulato, hyalinæ.
25. *CORTICIUM MICHELIANUM* (Cald.) Fr. Hym. 660. — *Hypochnus Michelianus* Cald. Erb. critt. ital. ser. II. n. 141! — *Thelephora orbicularis* Dur. et Lév.
Hab. ad cortices Quercus pedunculatæ in sylva *Montello (Treviso)*. — Sporas non vidi.
26. *STEREUM RUGOSUM* Pers. em., Fr. — M. V. n. 409.
Hab. in cortice ramorum Quercus pedunculatæ a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875.
Obs. Ubi madefactus, ibi cito rubescit.
27. *CLAVARIA AMETHYSTINA* Pers., Fr. Hymen. Eur. 667.
Hab. ad terram umbrosam Patavii, autumnno 1873.
28. *PISTILLARIA MICANS* Pers., Fr. Hymen. Eur. 686.

Hab. In caule putre *Salviæ glutinosæ* in sylva *Montello*, Sept. 1874.

Obs. Sporæ ovoideæ, 8-10*4-5, basi subapiculatæ, in sporophoris simplicibus acrogenæ, hyalinae, guttulatæ.

29. TREMELLA MORIFORMIS Berk., Cooke Hndb. 346. — M. V. n. 36.

Hab. in rimis corticum *Robiniæ* et *Castaneæ Patavii*, Tarvisii, per annum.

Obs. Sporophora vage ramosa, anastomosantia, filiformia, diam. 4, apice in pseudosporas sphaeroideas, 12-15 diam., vinoso-rubellas, 2-6-nucleatas, interdum spurie 1-septatas desinentia. Sterigmata sporasque veras hucusque non vidi.

- 30.? TREMELLA (Coryne) FOLICOLA Fekl. Symb. myc. 402. — M. V. n. 566.

Hab. in pagina inferiore *Rubi fruticosi*, sociis *Phragmidio* et *Uredine*, a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

Obs. Sporæ (conidia) sterigmatibus filiformibus, parce ramosis fultae, oblongae, quandoque curvulae, 7-10*3 $\frac{1}{2}$, 2-guttulatæ, hyalinae. An huc *Gloeosporium Rubi* West? Certe fungus non autonomus.

31. EXIDIA RECISA (Dittm.) Fr. Hymen. Eur. 693.

Hab. in ramulis corticatis salicinis in *Cadore (Belluno)*, aest. 1874.

Obs. Sporophora filiformia intricata apice in pseudosporas subglobosas, 10-11*8, ferrugineas, guttulas desinentia. Sporas non vidi.

32. NEMATHELIA ENCEPHALA (W.) Fr. Hym. Eur. 696, Cooke Hndb. 350.

Hab. in ramis corticatis abietinis in sylva *Cansiglio (Treviso)*, Oct. 1874.

Obs. Sporophora filiformia brevia, 2 m. crassa, apice in pseudosporas globosas, 15 m. diam., initio guttulas dein radiatim 2-4 septatas, dilutissime carneas desinentia. Sporas non vidi.

33. DACRYMYCES STILLATUS Nees, Fr. Hym. Eur. 699. — M. V. n. 107.

Hab. Ad asseres fabrefactos putres a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.

Obs. Sporæ oblongo-reniformes, 12*6, diu continuæ,

tandem 3-septatae, hyalinae. Sporophora filiformia, ramosa, apice pseudosporis destituta, ibique sporas genuinas gerentia.

34. ? CERIOMYCES TERRESTRIS Schulz. Myc. Beitr. (in Verhandl. der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien, 1874).

Hab. in fragmentis ligneis terra intermixtis, a *Selva e Padova*, 1873-75.

Descr. Pileus e globoso ovoideus v. subirregularis, simplex v. compositus, in stipitem fibrosum brevem v. longiusculum basi productus, ex albo-carneus, initio (vegetus) carnosio-tenacellus, dein exsiccatus duriusculus e fibroso spongiosus; superficie minute verruculoso-foveolato; intus minute plurilacunoso; lacunis angulosis variis initio subconcentrice dispositis, pagina interiore hymenophoris; sporis e globoso-ovoideis primitus e mutua pressione subangulosis, $5 \cdot 5 \frac{1}{2}$ -6, nucleo majusculo v. guttulis pluribus roseis foeto, in basidiorum cylindraceorum sterigmatibus v. denticulis 3-4 insertis. — Cum plura specimina viderim, speciem autonomam censeo, Hymenomycetibus certe speculantem. Genus *Ptychogaster* Cda, meo sensu, vix differt.

Hypodermeae DBy.

35. USTILAGO LONGISSIMA (Sow.) Tul. — M. V. n. 374.

Hab. in foliis Glyceriae aquaticae prope Patavium, Majo 1875.

36. USTILAGO DESTRUENS Dub., var. DIGITARIAE.

Hab. in spicis immaturis Digitalariae sanguinalis in agro Veronensi a *Tregnago*, Sept. 1874 (C. MASSALONGO).

Obs. Sporae sphaeroideo-compressae, 10-12 latae, 6-7 crassae, minutissime tuberculatae, brunneae. — Cum *Us. Digitalariae* Rbh. non comparanda.

37. USTILAGO ISCHAEMI Fckl. — M. V. n. 375. — Erb. cr. it. Ser. II. n. 449.

Hab. in spicis nondum evolutis Andropogonis Ischaemi Patavii, Iunio 1875.

38. USTILAGO VIOLACEA (Pers.) Tul. — M. V. n. 426. — *Uredo antherarum* D. C. (nomen serius).

Hab. in antheris Silenes inflatae in sylvia *Cansiglio* (Treviso), Aug. 1875.

39. *USTILAGO REILIANA* Kühn in Rabh. F. E. n. 1998. — M. V. n. 425.

Hab. in paniculis nondum evolutis, quas corrumpit, Sorghi vulgaris, Aug. 1875, a *Selva (Treviso)*.

Obs. Sporæ globulosæ v. subellipsoideæ, 10*10-12, minutissime muriculatae, brunneae, primitus in massulas, 40-50 diam., congestae. Ob hanc notam species haec forte ad genus *Sorosporium* ducenda.

40. *TILLETIA LAEVIS* Kühn. — M. V. n. 373. — Cfr. Hedwigia, 1875, p. 94-107.

Hab. in ovariis Triticis sativi Patavii, Junio 1875.

Obs. Transitus hujus speciei ad *Till. Caricem* observasse suspicor, sed res ulterius inquirenda.

41. *PERIDERMIIUM PINI* (Willd.) Wallr., v. *ACICOLA* Wallr. — *P. oblongisporum* Fckl. Symb. n. 42. — Erb. cr. it. ser. II. n. 650.

Hab. in foliis abietinis in *Cadore (Belluno)*, aestate 1874.

42. *COLEOSPORIUM PETASITIDIS* (DC.) DBY. — M. V. n. 112.

Hab. in pagina inferiore foliorum Petasitidis officinalis a *Vidòr (Treviso)*, Sept. 1874.

43. *MELAMPSORA TREMULÆ* Tul. — M. V. n. 379.

Hab. in pag. inf. folior. Populi tremulæ in *Cadore (Belluno)*, aestate 1874 (S. VENZO).

44. *MELAMPSORA GUTTATA* Schröt. — M. V. n. 430.

Hab. in pag. inf. folior. Galii Molluginis et veri in agro tarvisino, autumno 1875.

45. *PUCCINIA ARISTOLOCHIARUM* Cda (teleut. et uredosp.)

Hab. in foliis Aristolochiæ rotundæ a *Cervignano (Friuli)*. Dedit cl. prof. DE NISSL.

46. *PUCCINIA LYCOCTONI* Fckl. Symb. myc. III. app. p. 11, et F. rh. n. 2625! — St. acidialis: *Aecidium bifrons* a D. C. — M. V. n. 65 (ed. II) excl. Uromycete.

Hab. in pagina inferiore fol. Aconiti Lycoctoni in *Cadore (Belluno)*, aest. 1874 (S. VENZO).

47. *PUCCINIA MALVACEARUM* Mtgn. — M. V. n. 383 et 470.

Hab. in foliis Althæae roseae (n. 383) et Malvae sylvestris (n. 470) Patavii, aestate 1875.

48. *PUCCINIA HETEROCHROA* Desm. — M. V. n. 381.

Hab. in foliis Galii verni in *Cadore (Belluno)*, aest. 1874 (S. VENZO).

Obs. Huc spectat *P. Galii verni* Ces., nec, monente Schrötero, satis differt *P. Valantiae* Pers.

49. PUCCINIA CONII Fekl. — M. V. n. 390 (uredosporæ).
Hab. in foliis Conii maculati Patavii, Maio 1875.
50. PUCCINIA AETHUSÆ Lk. — M. V. n. 474.
Hab. in foliis Aethusæ Cynapii a *Formeniga* (*Treviso*), Oct. 1875. (teleutosporæ).
51. PUCCINIA CYANI Pass. (uredosporæ et teleutosporæ).
Hab. in caule foliisque Centaurææ Cyani in agro Tarvisino, Sept. 1874.
52. PUCCINIA ARTEMISIARUM Duby. — M. V. n. 471 (in *A. vulgari*).
Hab. in foliis *A. Absinthii* Patavii, et *A. vulgaris Marghera* (*Venezia*), autumnno 1875 (G. BIZZOZERO).
53. PUCCINIA TANACETI D C. — M. V. n. 459 et 464.
Hab. in foliis Tanaceti vulgaris (n. 459) a *Volpago* et *Pyrethri corymbosi* (n. 464) a *Vittorio* (*Treviso*), aut. 1875.
54. PUCCINIA SENECIONIS Lib., var. *S. CORDATI* M. V. n. 461.
Hab. in petiolis foliisque vivis ejusdem in sylvâ *Cansiglio* (*Treviso*), Aug. 1875 (teleutosporæ).
55. PUCCINIA MILLEFOLII Fekl. — M. V. n. 462.
Hab. in foliis Achilleæ Millefolii a *Selva e Vittorio* (*Treviso*), Sept. 1875 (teleutosporæ).
56. PUCCINIA CICHORII Belynk, Kx Fl. c. Fland. II. 65. — M. V. n. 384.
Hab. in foliis languidis Cichorii Intybi Patavii, aut. 1874.
57. PUCCINIA VARIABILIS Grev. — M. V. n. 465.
Hab. in foliis *Leontodontis hastilis* a *Selva* (*Treviso*), aut. 1875.
58. PUCCINIA RUMICIS Lasch. — M. V. n. 468 et 469.
Hab. in foliis *Rumicis Acetosæ* Patavii et *Vittorio*, aut. 1875 (uredosporæ et teleutosporæ).
59. PUCCINIA STACHYDIS D C. — M. V. n. 473.
Hab. in foliis, caulibus, calycibus *Stachydis rectae* a *Vittorio* (*Treviso*), Oct. 1875. (teleutosporæ).
60. PUCCINIA SALVIÆ GLUTINOSÆ Ces. — M. V. n. 130.
Hab. in foliis *Salviæ glutinosæ* in sylvâ *Montello* (*Treviso*), aut. 1874-75.
Obs. Teleutosporæ, absque uredosporis, ovoideo-oblongæ, 32-38*16, apice apiculatæ, septo leniter constrictæ, dilute fuliginæ, stipite hyalino, longiusculo, 35*4-5.

61. PUCCINIA CIRCAEÆ Pers., et var. C. ALPINÆ M. V. n. 389.
Hab. in foliis *C. lutetianae* in sylva *Montello* et in foliis *C. alpinæ* in *Cadore*, socio *Aecidio Circaeæ* Ces., aest. 1874-75.
62. PUCCINIA AMPHIBII Fckl. — M. V. n. 123.
Hab. in foliis *Polygoni amphibii* (non *lapathifolii*, ut l. c.) a *Peschiera* (*Verona*), Sept. 1874.
63. PUCCINIA BISTORTAE D. C., var. POLYGONI VIVIPARI.
Hab. in ejusdem foliis in *Cadore* (*Belluno*), aest. 1874 (S. VENZO).
64. PUCCINIA ASPARAGI D. C. — M. V. n. 120.
Hab. in caulibus, cladodiisque *Asparagi officinalis* a *Vittorio* (*Treviso*), Oct. 1874.
65. ACALYPTOSPORA NERVESEQUIA Desm. — M. V. n. 486. — *Pucc. Ulmi* D. C.?
Hab. in pagina inferiore foliorum viventium *Ulmi campestris*, a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875. — An productio glandularis? Cfr. *Grevillea*, vol. I. p. 43.
66. UROMYCES BEHENIS (D. C.) Lév. — M. V. n. 436.
Hab. in foliis caulibusque *Silenes inflatae* a *Vittorio e Padova*, autumnno 1875 (plerumque uredosporae).
67. UROMYCES ALCHEMILLÆ (Pers.) Schröt. — *Trachyspora Alchemillæ* Fckl. Symb. myc.
Hab. in pagina inferiore fol. *Alchemillæ vulgaris* in *M. Cavallo* (*Belluno*), Aug. 1875.
68. UROMYCES ACONITI Fckl. — M. V. n. 65 (ed. II.) excl. *Aecidio*.
Hab. in pag. superiore *Aconiti Lycoctoni* in *Cadore* (*Belluno*), aestate 1874 (S. VENZO).
69. UROMYCES PUCCINIOIDES Rabh. — *U. Geranii* Otth et W.
Hab. in foliis *Geranii nodosi* a *Tregnago* (*Verona*), Sept. 1874 (G. BIZZOZERO).
70. UROMYCES VERBASCI Niessl Mähr. Crypt. II. n. 57.
Hab. in foliis *Verbasci phlomoidis* *Patavii*, Aug. 1873. — St. ejus hymen. verisimiliter est *Aecidium Verbasci* Ces.
71. UROMYCES PRIMULÆ INTEGRIFOLIÆ (D. C.) Niessl, var. PRIMULÆ MINIMÆ M. V. n. 433.
Hab. in ejusdem foliis in *Cadore* (*Belluno*), aest. 1875 (S. VENZO).
72. UROMYCES DIANTHI Niessl Beit. 12. t. III. f. 9. — M. V. n. 441.

- Hab.* in foliis Dianthi Caryophylli Patavii, aut. 1875 (G. BIZZOZERO).
Obs. An huc *U. Dianthi* Béreng. in Atti Congr. Scienz. Ital. Milano, anno 1844, adun. 18 sett. ?
73. UROMYCES SCUTELLATUS (Pers.) Lév. — M. V. n. 441.
Hab. in foliis Euphorbiæ Cyparissiae a Vittorio (Treviso), Aug. 1875.
Obs. *U. scutellatus* Sacc. Myc. Ven. 87 et Nuove Rugg. 14. fig. 16. spectat ad alienum *U. tuberculatum* Fckl.
74. UROMYCES ONONIDIS Pass. in Rabh. F. E. n. 1792.
Hab. in foliis Ononidis spinosæ a Padova, Vittorio, aut. 1874.
75. UROMYCES ERVI West. — Erb. critt. ital., n. 350 (Ser. II).
Hab. in caulibus Ervi hirsuti a Selva (Treviso), Sept. 1874.
76. UROMYCES VERATRI (DC.) Schröt. — M. V. n. 434.
Hab. in foliis Veratri nigri a Vittorio (Treviso), Oct. 1875.
77. UROMYCES JUNCI (Str.) Tul. — M. V. n. 438. — *Puccinella Junci* Fckl. Symb. myc. 60 et 457.
Hab. in calamis Junci glauci a Selva (Treviso), Sept. 1875 (uredosporæ).
78. AECIDIUM XYLOSTEI Wallr., v. LONICERÆ CÆRULÆ.
Hab. in foliis eiusdem in Cadore (Belluno), æst. 1875 (S. VENZO).

Phycomycetæ DBy.

79. PERONOSPORA INFESTANS (Mtgn.) DBy. — M. V. n. 141.
Hab. in foliis caulibusque Lycopersici esculenti Patavii, Oct. 1874.
80. PERONOSPORA FIGARIÆ Tul.
Hab. in foliis Ran. Ficariæ, repentis et bulbosi Patavii, Majo 1875.
81. PERONOSPORA MYOSOTIDIS DBy, var. SYMPHYTI TUBEROSI.
Hab. in ejusdem foliis Patavii, Majo 1875.
82. PERONOSPORA AFFINIS Rossm. — M. V. n. 65.
Hab. in foliis Fumariæ officinalis Patavii, Apr. 1874.
83. PERONOSPORA GANGLIFORMIS Berk. — M. V. n. 371 et 488.

Hab. in foliis Lactucae sativae (n. 371) Patavii et Senecionis vulgaris (n. 488) a Vittorio (Treviso), aest. 1875.

- 83.^{bis} PERONOSPORA GRISEA Ung. Bot. Zeit. 1875, p. 315.

Hab. in pagina inferiore Veronicæ hederifoliae in Euganeis (Padova), Martio 1876.

84. PERONOSPORA RUMICIS Cda. — M. V. n. 372.

Hab. in paniculis caulibusque Rumicis Acetosae, Patavii, Majo 1875.

85. PERONOSPORA LAMII A. Br. — M. V. n. 487.

Hab. in foliis vivis Lamii purpurei a Vittorio (Treviso), Oct. 1875.

86. PERONOSPORA TRIFOLIORUM DBy, v. MEDICAGINIS LUPULINÆ.

Hab. in foliis ejusdem a Selva (Treviso), Aug. 1875.

87. PERONOSPORA CALOTHECA DBy Bot. Zeit. 1858, 82.

Hab. in foliis Galii Molluginis a Selva (Treviso), Sept. 1875.

88. PILOBOLUS CRYSTALLINUS Tode. — M. V. n. 495.

Hab. in terra stercorata a Selva (Treviso) socio Pyronemate subhirsuto, Sept. 1875.

89. SYNCHYTRIUM SUCCISÆ DBy.

Hab. in foliis Succisæ pratensis, in sylva Montello (Treviso), Sept. 1873.

90. PROTOMYCES HELEOCHARIDIS Fckl.

Hab. in calamis Heleocharidis palustris a Selva (Treviso), aut. 1873.

91. PROTOMYCES GRAMINICOLA Sacc. M. V. n. 496.

Hab. in foliis junioribus adhuc convolutis, quæ enecat, Setariæ verticillatæ, a Selva (Treviso), Sept. 1875.

Descr. Sporæ (sporangia?) sub epidermide punctulatum tumida nidulantes, dense gregariæ, e globoso angulosæ, 40-42 diam., episporio crasso, intense ochraceo-fulvo, initio hyalinæ, pluriguttatæ. Dum sporæ maturæ comprimuntur, episporium finditur exitque, velut ab asco, endospora tota hyalina, perfecte sphaerica, diam. 23 micr., ipsa crassiuscule tunicata, intus minute granulosa. Vegetatione, forma coloreque sporarum statim ab affinibus *Pr. macrosporo* Ung. et *P. pachydermo* Thüm. dignoscitur.

Ascomycetæ DBy.

92. UNCINULA WALLROTHII Lév. — M. V. n. 616.
Hab. in foliis Pruni spinosæ a Vittorio (Treviso), Oct. 1875 raro.
93. PODOSPHÆRA KUNZEI Lév. — M. V. cent. VIII. — *P. myrtillina* Kze.
Hab. in foliis Pruni spinosæ, a Vittorio (Treviso), Oct. 1875, rarius.
94. PODOSPHÆRA CLANDESTINA (Lk.) Lév. — *Erysiphe Oxyacanthæ* DC.
Hab. in foliis Cratægi Oxyacanthæ, a Selva (Treviso), Sept. 1875, raro.
95. MICROSPHÆRA HEDWIGII Lév. — M. V. n. 619.
Hab. in foliis Viburni Lantanæ, a Vittorio (Treviso), Oct. 1875.
96. ERYSIPIHE TORTILIS Lk. — M. V. n. 601.
Hab. in pagina inf. fol. Corni sanguineæ, a Selva (Treviso), Sept. 1875.
97. ERYSIPIHE HORRIDULA Lév. — M. V. n. 607 (conidia).
Hab. in foliis Symphyti officinalis, a Selva (Treviso), Sept. 1875.
98. ERYSIPIHE GRAMINIS DC. — M. V. n. 606 (conidia).
Hab. in foliis Dactylis glomeratæ (n. 606) et Poæ pratensis, in agro Tarvisino et Patavino, æst. 1875.
99. CHETOMIUM FIEBERI Cda Icon. Fung. I. 24. 293.
Hab. in caule putre Delphinii Ajacis, a Selva (Treviso) Oct. 1874.
Obs. Perithecii pili prælongi, simplices mihi visi, nec dichotome ramosi, ut in *Ch. elato*. Sporidia ovoideo-limoniiformia, 12-13*9-10, pluriguttulata, olivaceo-fusca, utrinque dilutius apiculata.
100. APIOSPORIUM STYGIUM Wallr., Fckl. — M. V. n. 635.
Hab. in ligno quercino putrescente, a Selva (Treviso), Sept. 1875.
101. EUROTIIUM REPENS DBy Beitr. z. Morph. u. Phys. Pilz. 1870, p. 19.
Hab. in foliis putrescentibus Populi nigræ a Conegliano (Treviso), aut. 1875.

- Obs.* Asci ovoidei 15*12, 8spori; sporidia e fronte subglobosa, 5*6, marginata, lævia, hyalina. In eodem folio populeo examinavi gregem peritheciolorum amoene sulfureorum, conspicue minorum: ascis subglobosis, 10*11, sporidiis subovoideis 3-4*2½, minutissime guttulatis, lævibus. An forma, an species diversa? An status immaturus? Sed si status immaturus quomodo asci et sporidia perfecte evoluta?
102. PERISPORIUM VULGARE Cda, Cooke Hndb. n. 1906. fig. 310.
Hab. in lignis putridis a *Selva (Treviso)*, Aug. 1875.
Obs. Asci crasse clavati, breviter noduloso-stipitati, 35-40*17-19, 8spori; sporidia cylindracea, 4-cellularia, fuliginea, 28*5, articulis mediis oblongo-cuboideis, extimis subconoides, 6-7*5.
103. MICROTHYRIUM MICROSCOPICUM Desm. — M. V. n. 157.
Hab. in foliis Buxi sempervirentis emortuis, a *Selva (Treviso)*, Aug. 1874.
104. VENTURIA ALCHEMILLÆ (Grev.) B. et Br. — M. V. n. 695.
Hab. in foliis Alchemillæ vulgaris in sylva *Cansiglio (Treviso)*, Oct. 1875.
105. VENTURIA KUNZEI Sacc. M. V. n. 696. — *Dothidea Chaetomium* Kze. — *Coleroa Chaetomium* Rbh.
Hab. in pag. sup. fol. viventium Rubi cæsii in sylva *Montello (Treviso)*, Sept. 1875.
106. VENTURIA NOBILIS Sacc. (sp. nova).
 Peritheciis phyllogenis, erumpenti-superficialibus, globoso-lenticularibus, atris, setulis remotiusculis, 50*1½, rigidulis, acutis, basi incrassatis, conspersis; ostiolo minuto, impresso; peritheci contextu atro, obsolete areolato; ascis cylindraceo-subclavatis, 35-40*4-5, fasciculatis, aparaphysatis, 8sporis; sporidiis distichis v. oblique monostichis oblongo-fusoideis, 10*3, rectis, curvulisve, denique 1-septatis, hyalinis.
Hab. in foliis emortuis Lauri nobilis, a *Selva (Treviso)*, Aug. 1875, raro.
107. CERATOSTOMA (?) PILIFERUM Pr. v. DRYINUM (Pers.). — M. V. n. 658.
Hab. in ligno quercino recenter cæso in sylva *Montello (Treviso)*, Sept. 1875.
Obs. Nucleus sterilis. Adsunt hyphæ, quandoque in

ipsis ostiolis parasiticæ, simplices, septatæ, fuscæ, conidia cylindraceo-clavulata, $14 \times 1\frac{1}{2}$, hyalina gerentes.

108. CERATOSTOMA CAULICOLA Fckl., var. CULMICOLA Sacc.

Hab. in culmis putrescentibus *Andropogonis* *Ischæmi*, Patavii, Nov. 1875 (G. BIZZOZERO).

Obs. Asci ovoidei, sessiles, 20×15 , aparthysati, muco obvoluti, 8spori. Sporidia subdisticha, cuboidea angulis obtusatis, $4-4\frac{1}{2}$ diam., minute guttulata, brunnea. — *A Cerat. caulicola* f. *Echii* a cl. WINTERO benevole communicato vix differt sporidiis distinctius cuboideis, neque cuboideo-oblongis $5-5\frac{1}{4} \times 4$.

109. SPHAERELLA ASTEROMA (Fr.) Karst. Myc. fenn. II. n. 181.

Hab. in foliis *Polygonati* multiflori in sylva *Montello* (*Treviso*), Sept. 1874.

110. SPHERELLA SCIRPI LACUSTRIS Awd. in Myc. Eur. 18. t. 5. f. 72.

Hab. in calamis ejusdem putrescentibus a *Peschiera* (*Verona*), Sept. 1874.

111. SPHERELLA CARICICOLA Fckl. Symb. myc. 101.

Hab. in foliis *Caricis* ripariæ, Patavii, Majo 1874.

112. SPHERELLA IGNOBILIS Awd. — *Sph. perpusilla* (non Desm. quæ sporid. continuis) Fckl., Sacc. Myc. Ven. n. 209.

Hab. in foliis exsiccatis *Agrostidis* in sylva *Montello*, Sept. 1874.

113. SPHERELLA POPULI Awd. in Myc. Eur. 11. t. 7. f. 93.

Hab. in foliis languidis *Populi* nigræ, amphigena, a *Vittorio*, (*Treviso*), Oct. 1873.

114. SPHERELLA EQUISETI Fckl. Symb. myc. 102.

Hab. in caulibus putrescentibus *Equiseti* palustris a *Vittorio* (*Treviso*), Oct. 1873.

115. SPHERELLA MICROSPILA (B. et Br.) Cooke Hndb. 919.

Hab. in foliis emortuis *Epilobii* *Dodonæi* a *Narvesa* (*Treviso*), Aug. 1873.

Obs. Huc forte quoque *Sph. minor* Karst. Myc. Fenn. II. 171 spectat.

116. SPHERELLA ANARITHMA (B. et Br.) Cooke Hndb. 920.

Hab. in foliis exsiccatis *Airæ* cæspitosæ in sylva *Montello* (*Treviso*), Sept. 1873.

117. LAESTADIA COOKEANA (Awd) Sacc. — *Sphaerella* *Cookeana* Awd. in Myc. Eur., *Sphaerella*, 2. t. I. f. 6.

Hab. in foliis Quercus pedunculatae in sylva *Montello*, Apr. 1874.

Obs. Asci clavati 45*9 deorsum acuti, 8spori. Sporidia ovoidea, 5-6*3, continua, 2guttulata, viridula.

118. LEPTOSPHERIA (Leptosphaerella) POMONA Sacc. (sp. nova). Maculis griseis subrotundis angulosisque, aridis; peritheciis remotiusculis, lenticularibus, 130 diam., membranaceis, nigris, ostiolo impresso pertuso; ascis cylindraceo-fusoideis, 70*10, breve noduloso-stipitatis, paraphysibus parcis tenuibus obvallatis, 8sporis; sporidiis oblique monostichis v. distichis, elongato-fusoideis, curvulis, 30-35*6, 5-6-septatis, loculo pænultimo superiore leniter crassiore, ad septa vix constrictis, minute guttulatis, olivaceis.

Hab. in pag. super. folior. Pyri Mali, socia *Vermicularia Pomona*, a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875, raro.

119. LEPTOSPHERIA (Leptosphaerella) ALCIDES Sacc. (sp. nova). Maculis griseis epiphyllis variis; peritheciis sparsis, globuloso-depressis, ostiolo minutissimo; ascis clavatis, 80-85*13-14, breve noduloso-stipitatis, 8sporis, aparaphysatis visis; sporidiis subtristichis cylindraceo-fusoideis, 30-32*4, curvulis, 8-septatis, ad septa non v. vix constrictis, 7-9-guttulatis, olivaceis.

Hab. in pag. sup. foliorum Populi albæ a *Vittorio (Treviso)*, Oct. 1875.

120. LEPTOSPHERIA OGILVIENSIS (B. et Br.) C. et DNtrs. — M. V. n. 681.

Hab. in caulibus emortuis Picridis hieracioidis in sylva *Montello*, Sept. 1875.

Obs. Asci clavati, 80-90*12. Sporidia cylindraceo-fusoidea, curvula, 5-septata, septo medio constricta, 40*5-6, 6-guttulata, olivacea.

121. CAPNODIUM CESATHI Mtgn. — M. V. n. 155.

Hab. in foliis ramulisque Alni glutinosæ a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.

122. CAPNODIUM CITRI (Pers.) Berk. Intr. I. 275. t. LXIII. B.

Hab. in foliis ramulisque Citrorum in agro Veneto nimis frequens, per annum.

123. CAPNODIUM NERII Rabh. Fung. Eur. n. 662.

Hab. in foliis ramulisque Nerii Oleandri Patavii, Aug. 1875.

Obs. Verisimiliter meum *Apiosporium fœdum* est hujus status spermogonicus. Præteraque omnia *Capnodia*, *Apiosporia*, *Antennariæ* et similia in nimias species divulsa, accuratiori examine subjicenda sunt.

124. ANTENNARIA PITHYOPHILA Nees, Sacc. Gen. Pyr. it. 17. — *Antennatula pinophila* Fr. — *Torula fuliginosa* Let. —? *Capnodium australe* Mtgn.

Hab. in ramis folisque Abietis in *Cadore* (Belluno), aest. 1875.

Obs. Fabrica peritheciolorum eadem ac in *Capnodio*.

125. LOPHIOSTOMA GREGARIUM Fckl Symb. myc. 158.

Hab. in cortice Pyri communis duriore Patavii, Nov. 1875.

Obs. Sporidia oblonga, crassa, 25-30*12-14, 6-8-septata muriformiaque, ad septa vix constricta, fuliginea.

126. OHLERIA RUGULOSA Fckl Symb. myc. 164.

Hab. in ligno Carpini Betuli a *Vittorio* (Treviso), Oct. 1875.

Obs. Asci cylindranei, 110-120*7-8, breve stipitati, paraphysibus copiosis guttulis obvallati, 8spori. Sporidia disticha v. oblique monosticha, oblongo-fusoidea, 15*4-4 1/2, 3-septata, ad septum medium constricta, 4-guttulata, fuliginea, matura (et in ascis) cito in articulos binos conoideos 2-loculares secedentia, ita ut asci 16-spori videantur. — Status spermogonicus: perithecia ascophoris similia, globulosa, rugulosa, spermatis minutissimis ellipsoideis, 2*1 1/2, subhyalinis fœta.

127. TEICHOSPORA VITALBÆ (DNtrs) Sacc. — *Sphæria Vitalbæ* DNtrs Schema Sfer. p. 221.

Hab. in sarmentis putrescentibus Clematidis Vitalbæ in sylva *Montello* (Treviso), Sept. 1875, raro.

Obs. Asci cylindraneo-fusoidei, 120-130*12-14, 8spori. Sporidia fusoidea curvula, 25-26*7-9, 5-septato-muriformia, ad septa constricta, rufo-fuliginea.

128. REBENTISCHIA APPENDICULOSA (B. et Br.) Sacc. — *Sphæria appendiculosa* B. et Br., Cooke Hndb. 892. Curr. Simp. Sphær. n. 319. f. 97.

Hab. in sarmentis putridis Rubi fruticosi a *Selva* (Treviso), Sept. 1875.

Obs. Asci cylindranei, breve stipitati, 130-135*10-11, *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*



aparaphysati, 8spori; sporidia subfusioidea sursum acuta, basi appendicula rostriformi obliqua 8 micr. longa, facile secedenti aucta, (una cum appendice) 28*7-8, 4-guttulata, subhyalina.

129. SORDARIA ANSERINA (Rabh.) Wint. Deutsch. Sordarien, 35. t. XI. f. 20.

Hab. in fimo equino in alveo flum. *Piave* (*Treviso*), Apr. 1874.

Obs. Etsi habitatio aliena, tamen a specie l. c. eximie illustrata discrimen nullum reperire contigit.

130. SPORORMIA INTERMEDIA Awd in Hedw. 1868, p. 66.

Hab. in fimo equino in sylva *Cansiglio*, Sept. 1874.

Obs. Cum in Consp. gen. Pyr. ital. p. 14 pro hoc genere nomen *Hormosporam* anteposui, mihi homonymon et antiquius genus *Algarum*, a Brebissonio conditum, ignotum erat.

131. SPORORMIA MINIMA Awd in Hedwigia, 1868, p. 66.

Hab. in fimo equino in sylva *Cansiglio*, Sept. 1874.

132. CARYOSPORA LICHENOPSIS (Mass.) Sacc. M. V. n. 683. — *Sphaeria Lichenopsis* Mass.? — *Massaria vibratilis* Fckl.

Hab. in cortice adhuc vegeto *Cerasorum juniorum a Osigo* (*Treviso*), Oct. 1875.

Obs. Asci cylindracei, 150-160*15-20, breve stipitati, paraphysati, 8-spори. Sporidia monosticha v. subdisticha, crasse fusioidea, 34-36*12-14, 8-locularia, ad septum medium subconstricta, fusco-olivacea, oculis extimis pallidioribus. — De genere hujus fungi nec non de loco in systemate adhuc incertus haereo.

132. CUCURBITARIA CORONILLAE (Fr. ut var.) Sacc. M. V. n. 164.

Hab. in ramulis *Coronillae Emeri* in *Arco* (*Trentino*), Sept. 1874.

- PLEONECTRIA SACC. (nov. gen.) Mycoth. Ven. n. 688. Sporidia matura pluriseptata muriformiaque, hyalina, saepius spermatis intermixta. Caetera *Nectriae*. — A *Thyronectria* Sacc. distat ut *Cucurbitaria* a *Thyridio*.

134. PLEONECTRIA LAMYI (Desm.) Sacc. M. V. n. 688. — *Sphaeria Lamyi* Desm. — *Nectria Lamyi* DNtrs.

Hab. in ramis emortuis *Berberidis vulgaris a Formentiga* (*Treviso*), sociæ *Cucurbitaria Berberidis* et *Cryptovalsa*, Oct. 1875.

135. HERCOSPORA TILIAE (Fr.) Tul. — M. V. n. 676.
Hab. in ramulis Tiliæ europææ a *Susigana (Treviso)*,
 Aug. 1875.
136. KALMUSIA DEALBATA Sacc. — M. V. n. 677.
Descr. Stroma maculiforme hinc inde lignum decor-
 ticatum extus intusque dealbans. Perithecia stromate
 (seu ligno dealbato) immersa, in series lineares breves
 densiuscule connexa, globulosa, $\frac{1}{2}$ mill. diam., carbonacea
 atra, ostiolo papillato, denique perforato, vix prominulo.
 Asci cylindraceuti, brevissime stipitati, $150 \times 6-6\frac{1}{2}$, 8spori, pa-
 raphysati. Sporidia monosticha, oblongo-cylindraceuta, utrin-
 que obtusiuscula, $18-22 \times 5-6$, sæpius curvula, tenuiter 3-sep-
 tata, ad septa non vel vix constricta, fuliginea.
Hab. in ligno Castaneæ vescae a *Selva (Treviso)*,
 Sept. 1875, raro.
Obs. *Kalmusiæ hypotephæ* (B. Br.) et *K. hemitaphæ* (B.
 Br.) affinis, sed rite distincta.
137. VALSA (Euvalsa) PINI (A. S.) Fr. S. V. S. 412.
Hab. in cortice ramorum Pini sylvestris a *Selva*
(Treviso), Sept. 1875.
138. VALSA (Euvalsa) STENOEPORA Tul. Sel. fung. Carp. III.
Hab. in ramis languidis Alni glutinosæ a *Selva*
(Treviso), Sept. 1875.
Obs. Asci $40-50 \times 4\frac{1}{2}$; sporidia $10 \times 1\frac{1}{4}-2$, ideoque paulo
 tenuiora quam a Tulasne l. c. descripta. Adsunt copiosa
 spermatia.
- 138.^{bis} VALSA (Euvalsa) MEDITERRANEA DNtrs Sfer. ital. n. 43.
Hab. in ramis emortuis Oleæ europææ in collibus
 Euganeis (*Padova*), Martio 1876.
139. VALSA (Euvalsa) MICROSTOMA (Pers.) Fr. S. V. S. 411.
Hab. in ramis Pruni spinosæ a *Vittorio (Treviso)*,
 Oct. 1875.
Obs. Asci subsessiles, $40 \times 4-5$, 8spori. Sporidia botuli-
 formia, $10 \times 1\frac{1}{4}-2$, hyalina.
140. VALSA (Euvalsa) ACCEDENS Sacc. (sp. nova).
 I. Spermogoniis sub epidermide nidulantibus, astomis, nucleo
 griseo-olivaceo farctis, spermatia in sterigmatibus simpli-
 citer verticillato-ramosis, filiformibus acrogena, botulifor-
 mia, 6×1 , hyalina fiventibus.
 II. Peritheciis circinantibus, in cortice nidulantibus et epider-

mide tumidula tectis, e globoso-depressis, olivaceis, ostiolis in centrum radiatim convergentibus, longis, in ostiola rotundata atra, epidermidem perforantia et vix excedentia desinentibus; perithecii contextu distincte laxo parenchymatico olivaceo-fusco; ascis clavatis, 60-70*8-10, breve crassiuscule (sæpe incurvo) stipitatis, apice crasse tunicatis, apophysatis, 8sporis; sporidiis distichis, botuliformibus, 10-14*3, initio pluriguttulatis, dein utrinque guttulatis, hyalinis.

Hab. in ramis corticatis *Quercus pedunculatæ* in sylva *Montello*, Sept. 1875.

Hab. Ob ascos apice crassiuscule tunicatos, stipitados, basidiisque sæpe suffultos species hæc ad *Calosphaerium* vergit.

141. VALSA (*Leucostoma*) AUERSWALDII Nke Pyr. germ. 225.

Hab. in ramulis *Rhamni Frangulae a Selva* (*Treviso*) copiose, Aug. 1875.

142. DIAPORTHE (*Sclerostroma*) TESSERA (Fr.) Fckl. — M. V. n. 664.

Hab. in ramis corticatis *Coryli Avellanæ a Selva* (*Treviso*), Sept. 1875.

Obs. Asci oblongo-fusoidei, 60*12, lumine apice bifoveolato, 8spori; sporidia oblongo-fusoidea, constricto-4-septata, 15-20*6-7, utrinque minute appendiculata, 4-guttulata, hyalina.

143. DIAPORTHE (*Sclerostroma*) KUNZEANA Sacc. — *D. Carpini* M. V. n. 665, et pl. auct., non Pers.

- I. Spermogoniis subcuticularibus, conoideo-depressis, medio pertusis, e fusione cellularum quasi 1-ocularibus, pulpa lutescenti foetis, spermatia oblongo-fusoidea, recta curvulave, 10-11*3, 4-guttulata (tandem 1-septata?), sterigmatibus brevissimis fasciculatis fulta foventibus.
- II. Peritheciis stromate valseo corticali exceptis, hinc inde monostiche aggregatis, sub epidermide sæpius nigrificata tumidulaque nidulantibus, compressis, olivaceis, ostiolis in centrum subhorizontaliter convergentibus ibique disculum atrum minutum nonnihil elevatum, epidermideque cinctum efformantibus, apice rotundatis; ascis fusoideis, 70-80*10, sessilibus, apophysatis, 8sporis; sporidiis distichis, biconico-fusoideis, utrinque obtuse sed conspicue atte-

nuatis, 16-19*3 $\frac{1}{2}$ -4, rectis curvulisve, medio lenitèr constrictis, 1-septatis, 4-guttulatis, hyalinis.

Hab. in ramulis Carpini Betuli a Selva (Treviso), Sept. 1875.

Obs. A *Diap. Carpini* genuina, quam clar. J. KUNZEO debeo (qui meam speciem ab illa alienam esse suspicatus est in litt.) differt pustulis ostiolisque multo minoribus, præcipue vero sporidiis biconicis neque subcylindræis apicibus rotundatis.

144. DIAPORTHE (Tetrastagon) AMBIGUA Nke Pyr. Germ. 311.

Hab. in ramulis corticatis Pyri communis a Selva (Treviso), Sept. 1874.

Obs. Asci anguste fusoides 55-60*7-9, lumine apice 2-foveolato. Sporidia biconico-fusoidea, 15*3 $\frac{1}{2}$ -4, medio constricta, utrinque acute subapiculata, 4-guttulata, hyalina.

145. DIAPORTHE (Euporthe) CORONILLAE (Desm.) Sacc. F. V. N. Ser. IV. p. 13 (spermog.).

Status ascophorus. Stromate linea nigra per lignum profunde excurrente limitato, peritheciis sparsis, ligno semiimmersis, globoso-lenticularibus, $\frac{1}{2}$ mill. diam., atris, ostiolo peridermium immutatum vix superante, cylindræo-conoideo, ascis fusoides, 70*10, aparaphysatis, 8sporidis, sporidiis distichis v. oblique monostichis, oblongis, 14*5-6, constricto-1-septatis, 4-guttatis, hyalinis.

Hab. in ramis Coronillæ Emeri putrescentibus a Selva (Treviso), Sept. 1875.

146. PHYLLACHORA HERACLEI (Fr.) Fckl. — M. V. n. 643. — Status spermog. *Septoria* et *Excipula Heraclei* Auctorum.

Hab. in foliis Heraclei Sphondylii a Vittorio (Treviso), Oct. 1875.

147. PHYLLACHORA ANGELICÆ (Fr.) Fckl. — M. V. n. 232 (spermog.).

Hab. in foliis Angelicæ sylvestris in Sylva Consiglio (Treviso), Oct. 1874.

148. PHYLLACHORA FALLAX Sacc. M. V. n. 640, et in Thm. Mycoth. Univ. n. 364.

Hab. in foliis languidis Andropogonis Ischaemi a Vittorio e Selva (Treviso), Sept. Oct. 1875, post fæniscium.

- Descr.* Stromata foliis pulvinato-appplanata, innata, oblonga, nigra. Loculi remotiusculi, globulosi, ostiolis vix prominulis. Asci fasciculati, cylindraceo-clavati, 70-80*7-9, paraphysati, 8spori. Sporidia oblonga, oblique monosticha v. subdisticha, diu continua, hyalina et granulosa, tandem constricto-1septata, 12-14*5, lutescentia. Commixta sunt spermatia elongata, recta curvulave, 7-8*3 1/2, minute 2-guttulata, hyalina, quandoque etiam sterigmata filiformi-arcuata, 14-15* 1/2, hyalina.
149. PHYLLACHORA SETARIÆ Sacc. M. V. n. 641 (spermogonia).
Hab. in foliis vaginisque Setariæ glaucæ a *Selva* et a *Vittorio (Treviso)*, Oct. 1875.
Descr. Stromata minuta oblonga, applanata, atra, facile secedentia. Spermatia oblongo-cylindracea, utrinque rotundata, 10*3, granulosa, hyalina.
150. SCIRRHIA RIMOSA (A. S.) Fckl. — St. conid. *Hadrotrichum Phragmitis* Fckl. — M. V. n. 234.
Hab. in foliis Phragmitis communis languidis a *Vidòr (Treviso)*, Sept. 1874.
151. MAZZANTIA GALII (Guep.) Mtgn.
Hab. in caulibus Galii sylvatici in Sylva *Montello*, Sept. 1875.
152. DOTHIDEA BERBERIDIS (Wahlb.) Fr., DNtrs. Micr. it. Dec. I. — M. V. n. 235.
Hab. in ramis Berberidis vulgaris igne fere ustis a *Covolo (Treviso)*, Sept. 1874.
153. DOTHIDEA RIBESIA (Pers.) Fr. M. V. n. 645.
Hab. in ramis emortuis Ribis rubri Patavii, Oct. 1875.
154. DOTHIDEA TETRASPORA B. et Br., Cooke Hndb. N.º 2422. — M. V. n. 646.
Hab. in ramulis emortuis Cytisi nigricantis in Sylva *Montello*, Sept. 1875.
Obs. Asci clavati, breve stipitati, 60*9-10, aparaphysati, 4spori. Sporidia oblonga, 20*7-8, sæpius inæquilateralia, bilocularia, loculo superiore nonnihil crassiore, minute 2-4-guttulata, olivaceo-fusca.
155. DOTHIDEA SAMBUCCI (Pers.) Fr. — M. V. n. 648 (in Sambuco). — var. MORICOLA. Erb. cr. it. n. 784. Asci clavati 80*14-15, 8spori. Sporidia oblonga, constricto-didyma, 22*8-10, loculo superiore crassiore, luteola.

— var. *VENZIANA*. Stromata quam in typo magis applanata, opace nigra ex ostiolis minute sed distincte verruculosa. Asci clavati, apice rotundati, 75-80*12-14, 8spori. Sporidia oblonga, constricto-didyma, 20*7-8, loculo superiore crassiore, obscure lutea.

Hab. in ramis emortuis Sambuci nigræ a *Vittorio*, Oct. 1875; var. *moricola* in ramis Mori albæ, var. *Venziana* in ramis Corni sanguineæ, utraque in *Cadore (Belluno)*, vere 1874 (S. VENZO).

156. DOTHIDEA INSCULPTA Wallr., Fckl. Symb. 223. — M. V. n. 649.

Hab. in sarmentis putrescentibus Clematidis Vitalbæ, a *Vittorio (Treviso)*, Oct. 1875.

157. VALSARIA RUBRICOSA (Fr.) Sacc. M. V. n. 690. — *Sphæria rubricosa* Fr. Elench. II. 63. — *Myrmæcium abietinum* Niessl in Hedw. 1874, p. 42 et 49, et sec. specim. orig.

Hab. in cortice Abietis excelsæ a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

Obs. Asci cylindracei, 110-120*12-14, breve stipitati, paraphysibus filiformibus copiosis obvallati, 8-spори. Sporidia oblique monosticha, ovoideo-oblonga, 15-16*9-10, 1-septata, leniter constricta, fuliginea. Adsunt spermatia ovoidea, 2-3*1, hyalina. Stromate molliore extus rubiginoso, rimoso rugoso, sporidiisque crassioribus rite hæc species a *V. insitiva* dignoscitur. Descriptio Friesii l. c. (etsi Fr. in litt. ad Fckl ad genuinum *Hypoxyylon* pertinere asserat) bene quadrat cum specie præsentem non vero cum *Myrm. rubricoso* auctorum, quod, meo sensu, *Valsariæ insitivæ* respondet.

158. HYPOXYLON MICHELIANUM DNtrs. Erb. cr. ital. ser. II. n. 143. — M. V. n. 671.

Hab. ad basim truncorum emortuorum Lauri nobilis a *Susigana (Treviso)*, Aug. 1875.

158.^{bis} HYPOXYLON ATRO-PURPUREUM Fr. S. V. S. 384, Nke Pyr. Germ. 48.

Hab. in ligno quercino putre in Euganeis (*Padova*), Martio 1876.

Obs. Asci cylindracei, longissime stipitati, paraphysati, part. sporif. 60-70*5-6. Sporidia octona navicularia, 10-12*5-5 1/2, 2-guttulata, fuliginea.

158.^{ter} HYPOXYLON EFFUSUM Nke Pyr. Germ. 48.

Hab. in ramis corticatis Castaneæ vescæ in calidariis Horti botanici patavini, Martio 1876.

Obs. Ascii cylindracei, breve stipitati, $50 \times 3 \frac{1}{2}$, parce paraphysati, 8 spori. Sporidia ovato-oblonga, inaequilateralia, minutissima, $5-5 \frac{1}{2} \times 3$, 2-guttulata, fuliginea. — Species prædistincta.

159. HYPOXYLON MULTIFORME Fr. S. V. S. 384. Nke Pyr. germ. 43.

Hab. in ligno putre salicino v. alneo, Patavii, Jan. 1876 (G. BIZZOZERO).

Obs. Est forma effusa, habitu *Hserpentii* simillima, sed ascis cylindricis longissime stipitatis, p. s. $70-80 \times 4$, stipite usque 100 micr. Igo, sporidiis fusiformibus, $12-15 \times 3 \frac{1}{2}-4 \frac{1}{2}$, saepe curvulis, utrinque longiuscule attenuatis, 2-guttulatis, pallide fusco-olivaceis statim dignoscenda.

160. THAMNOMYCES HIPPOTRICHODES (Web.) Ehrh.

Hab. in cortice abietino putre a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875, raro.

161. XYLARIA FILIFORMIS (A. S.) Fr. S. V. S. 382.

Hab. in foliis Castanearum putrescentibus a *Colfosco (Treviso)*, Aug. 1875.

162. ELAPHOMYCES VARIEGATUS Vitt. Tub. t. IV. fig. 4.

Hab. in agro Veronensi (ex herb. MASSAL!).

163. STICTIS SACCARDOI Rehm in litt. 9. XII. 74. — M. V. n. 258. — *St. radiata* Sacc. Mycol. Ven. 156. t. XV. f. 48-51 et prob. plur. auct.

Hab. in caulibus *Salviæ glutinosæ* aliarumque herbarum in sylva *Montello (Treviso)*, Apr. 1874.

Obs. A *Stict. radiata* typica differt ascis angustioribus brevioribus, nempe $130-140 \times 7-8$, jodii ope non cœrulescentibus, sporidiis tenuioribus, nempe $1-1 \frac{1}{2}$, crass. (neque 2 crass.) non septulatis.

164. XYLOGRAPHA PARALLELA Fr. S. V. S. 372.

Hab. in ligno fagineo pluviis diu exposito neque putre, socia *Lecidea enteroleuca* in sylva *Cansiglio*, Sept. 1874.

165. STEGIA ILCIS (Chev.) Fr. — M. V. n. 698.

Hab. in foliis putrescentibus *Ilicis Aquifolii* Patavii, Julio 1875.

Obs. *Stegia Lauri* (Cald.) Sacc. M. V. n. 699 a *Stegia Ilicis* genere non separanda.

166. PYRONEMA SUBHIRSUTUM (Schm.) Fekl Symb. myc. 320.

- Hab.* in terra stercoreata in sylva *Montello* (*Treviso*),
Sept. 1875, et a *Selva*, socio *Pilobolo*, Novembri 1875.
167. LACHNELLA BERBERIDIS (Pers.) Fckl Symb. myc. 280.
Hab. in ramis *Berberidis vulgaris* a *Selva* (*Treviso*),
Sept. 1875.
168. TYMPANIS FRANGULAE Fr., Fckl Symb. myc. 279.
Hab. in ramulis corticatis *Rhamni Frangulae* in
sylva *Montello*, Sept. 1875.
Obs. Asci cylindraceo-clavati, 60-70*12, copiose para-
physati, 4-sporei; sporidia ovoideo-oblonga, 14-15*6-7, ini-
tio hyalina 2-3-guttata (tandem fuscidula 3-septato-muri-
formia, ex Fckl).
169. HELOTIUM STROBILINUM (Fr.) Fckl Symb. myc. 313. — *Om-
brophila strobilina* Karst. Myc. Fenn. I. pag. 92.
Hab. in squamis strobilorum *Abietis excelsae* in
sylva *Cansiglio*, socio tapeto conidiophoro (Cfr. Fckl. l. c.)
Chalaram strobilinam sistente, Oct. 1875.

Plasmodiophoræ (DBy) Fckl.

170. ANGIORIDIUM SINUOSUM (Bull.) Grev.
Hab. in foliis *Mniiligulati emortuis* a *Selva* (*Treviso*),
Sept. 1875.
Obs. Sporæ sphaericæ, 7 $\frac{1}{2}$ -8, rufo-fuliginæ.
171. CRATERIUM MINUTUM (Leers) Fr. — M. V. n. 499-500.
Hab. in foliis fragmentisque ligneis putridis a *Selva* e
Padova, Sept. 1875.

Fungaceæ imperfectæ.

Obs. Quoad fungos imperfectos, nonnulli mycologi
eorum formas non nisi una cum statu perfecto describunt,
neque ullas novas proponunt, nisi earum gradus perfec-
tus innotuerit. Opinio mea ab hoc recedit; judico enim,
usquedum omnium fungorum cyclus metageneticus plene
cognitus sit, commodum esse (maxime tyronibus, et in
Mycologia fere omnes tyrones sumus) cunctas formas im-
perfectas etiam seorsim adnumerari, novasque describi,
etsi status perfectus nondum cognoscatur; nam earum
plena cognitio non tantum supervacanea non est, quin

immo viam aperit ad perfectiores fungorum status detegendos.

172. *HELICOMYCES ROSEUS* Lk Obs. I. 19.

Hab. in ligno udo corticeque quercino a *Selva* (*Treviso*), Oct. 1874.

173. *GYMNOSPORIUM VIRIDE* Cda Ic. fung. I. 1. — *Chromosporium viride* Cda ap. Sturm D. C. F. t. 57.

Hab. in ligno quercino udo, a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1874.

Obs. Conidia globulosa, 8-10 diam., basi subapiculata, amoene viridia, granulosa.

174. *CYLINDRIUM CORDÆ* Sacc. M. V. n. 358. — *Fusidium cylindricum* Cda. — *Oidium fusisporioides* f. *Lapsanæ* Desm. — *Cylindrosporium majus* Ung.?, Oudem. Mat. Fl. mycol. Néer. II. 50 (in *Lapsana*).

Hab. in foliis languidis *Lapsanæ* communis Patavii, Majo 1875.

Obs. *Cylindria*, *Cylindrosporia* et *Fusidia* nec non *Ramularia* et *Cercosporæ* nova et comparata egent epicrisi.

175. *SEPTOCYLINDRIUM DISSILIENS* (Duby) Sacc. M. V. n. 583. — *Torula dissiliens* Duby, Rabh. F. E. n. 1874.

Hab. in foliis languidis *Vitis viniferæ* a *Vittorio* (*Treviso*), Oct. 1875.

176. *SEPTOCYLINDRIUM VIRENS* Sacc. M. V. sub n. 284. — *Septonema Vitis* Sacc., non Lév.

Hab. in foliis ramisque putridis *Vitis viniferæ* a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1873.

Obs. Conidia cylindræa, 15*3, 3-septata, concatenata, virentia.

177. *RAMULARIA FILARIS* Fres. Beitr. t. XIII. f. 49-54.!

Hab. in pagina inferiore *Adenostylis albifrontis* in *M. Cavallo* (*Belluno*), Aug. 1875.

178. *RAMULARIA DIDYMA* Ung. — M. V. n. 592.

Hab. in pag. inf. foliorum *Ranunculi repentis* a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875.

179. *RAMULARIA ASPERIFOLII* Sacc. M. V. n. 591.

Hab. in foliis *Symphyti officinalis* a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875, raro.

Descr. Cæspituli depressi, candidi, maculiformes, par-

- tem foliorum aversam flavidam reddentes. Hyphæ tortuosæ parce septatæ, 50-70*4. Conidia ovoidea, basi subapiculata, 10-12*7-8, 2-guttulata v. nubilosa, hyalina, cicatriculis lateralibus v. apicalibus hypharum inserta.
180. RAMULARIA OBOVATA Fckl. — M. V. n. 590 (stat. conid. *Sphærellæ Rumicis* (Desm.) Cooke).
Hab. in foliis languidis Rumicis obtusifolii a Vittorio (Treviso), Oct. 1875.
Obs. Huc, sine ullo dubio, spectat *Oidium monosporium* West. seu *Torula monospora* Kx. Fl. crypt. Fland. II. 301.
181. CYLINDROSPORIUM HERACLEI Oud. Mat. Fl. myc. Néerl. II. 50.
Hab. in pag. inf. Heraclei Sphondylii a Vittorio (Treviso), Oct. 1875.
Obs. Ob conidia cylindræa, 30-4¹/₂, 3-septata, v. oblonga, 22*7, 1-septata, species hæc ambigit inter *Ramulariam* et *Cercosporam*.
182. PASSALORA BACILLIGERA (Mtgn.) Fr.
Hab. in foliis Alni glutinosæ in Cadore (Belluno), aest. 1874 (S. VENZO).
183. PASSALORA DEPRESSA (B. et Br.) Sacc. — *P. polythrincioides* Fckl, M. V. 589. — *Cladosporium depressum* B. et Br. (stat. conid. *Phyllachoræ Angelicæ* (Fr.) Fuck.
Hab. in pag. inf. foliorum Angelicæ sylv., Patavii, Sept. 1875 (G. BIZZOZERO).
184. CERCOSPORA VIOLÆ Sacc. M. V. n. 279. — Maculicola, amphigena; maculis subrotundis aridis pallidis; hyphis brevibus, simplicibus, 30-35*4, fuligineis; conidiis longissimis, 150-200*3¹/₂, bacillaribus, subrectis, multiarticulatis, hyalinis.
Hab. in foliis Violæ odoratæ languidis a Selva (Treviso), Aug. 1874.
185. CERCOSPORA DEPAZEOIDES (Desm.) Sacc. M. V. n. 280. — *Exosporium depazeoides* Desm. — *Passalora penicillata* Ces.
Hab. in foliis Sambuci nigræ languidis a Vidòr (Treviso), Sept. 1875, nec non in agro Patavino.
186. CERCOSPORA CHEIRANTHI Sacc. M. V. n. 281. — Maculicola, amphigena; maculis variis, albidis, aridis; hyphis fasciculatis, septatis, ramulosis, fuligineis; conidiis bacillari-fusoides, 90-100*4-4¹/₂, pluriseptatis hyalinis.
Hab. in foliis Cheiranthi Cheiri languidis a Selva (Treviso), Sept. 1874.

187. *CERCOSPORA ARMORACIÆ* Sacc. M. V. n. 282. — Maculicola, amphigena; maculis difformibus, latis, pallidis; hyphis brevibus simplicibus, 30-40*5, fuligineis; conidiis bacillaribus, cuspidatis, 100-120*5, pluriseptatis, hyalinis.

Hab. in foliis *Armoraciæ rusticanae a Selva (Treviso)*, Sept. 1874.

Obs. Cum *Ramularia Armoraciæ* Fckl. metagenetice sine dubio connexa.

188. *CERCOSPORA BELLYNCKII* (West., sub *Cladosp.*) Sacc. — *Cerc. Vincetoxici* Sacc. M. V. n. 283.

Hab. in pag. inf. foliorum viventium v. languentium *Cynanchi Vincetoxici* in sylv. *Montello (Treviso)*, Sept. 1874.

Obs. Affinis *Cerc. ferruginæ* Fckl., a qua conidiis clavulatis crassioribus, 60-100*5-6 præcipue differt.

189. *CERCOSPORA VITIS* (Lév.) Sacc. M. V. n. 363 et 284. — *Septonema Vitis* Lév. — *Cladosporium ampelinum* Pass. Erb. cr. ital. ser. II. n. 595.

Hab. in foliis *Vitis vinif. cultæ et sylv. in agro Tarvisino*, Aug. 1875.

190. *CERCOSPORA CANA* Sacc. M. V. n. 593. — Cæspitulis maculiformibus, extensis, hypophyllis, candidis, hyphis cylindræis, continuis, 30-35*4, sursum breviter et obtuse ramosis; conidiis cylindræo-obclavatis 60-90*4-5, 3-4-septatis minuteque guttulatis, hyalinis, curvulis. — Ob hyphas hyalinas ad *Ramulariam* vergit, sed conidia *Cercosporæ*.

Hab. in foliis languidis *Erigerontis canadensis a Selva (Treviso)*, Aug. 1875.

Obs. Cl. PASSERINI in Thüm. Mycoth. Univ. n. 378 hanc speciem ad genus (sane ambiguum!) *Fusidium* refert, a quo hypharum præsentia et conidiis pluriseptatis recedere videtur.

191. *CERCOSPORA RHAMNI* Fckl. Symb. myc. 354. — M. V. n. 594.

Hab. in pag. inf. foliorum *Rhamni cathartici a Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

192. *CERCOSPORA RUBI* Sacc. M. V. n. 595 — Maculicola, epiphylla; maculis aridis, albidis, hyphis brevibus, subcontinuis, fuscis, 40*4, conidiis bacillaribus sursum attenuatis, curvulis, 50-100*4 1/2, pluriseptatis, subhyalinis.

Hab. in foliis *Rubi fruticosi languidis a Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

193. CERCOSPORA CAPPARIDIS Sacc. M. V. n. 596 — Maculicola, amphigena; maculis rotundis albis, fusco-cinctis, elevatis; hyphis fuliginosis, subcontinuis, cylindratis, nodulosis, $40-50 \times 4 \frac{1}{2}$, fasciculatis; conidiis fusoidis, curvulis, 2-3septatis, $30-40 \times 4 \frac{1}{2}$, hyalinis.

Hab. in foliis vivis v. languidis Capparidis rupestris a *Susigana* (Treviso), Aug. 1875.

Obs. Cl. Doct. F. NEGRI eundem fungillum e *Casale Monferrato* (Piemonte) misit.

194. CERCOSPORA BETICOLA Sacc. M. V. n. 597. — Maculicola amphigena; maculis vagis, aridis; hyphis fasciculatis, sæpius continuis, cylindratis, $40-50 \times 4-5$, apice nodulosis, fuscidulis; conidiis acicularibus, $70-120 \times 3$, dense septulatis, hyalinis.

Hab. in foliis Betæ Cielæ languidis a *Vittorio* (Treviso), Oct. 1875.

195. CERCOSPORA NEBULOSA Sacc. M. V. n. 599. — Maculicola, caulogena; maculis oblongis cæsiis; hyphis dense fasciculatis, brevibus, fuliginosis, subcontinuis apice nodulosis; conidiis bacillaribus rectiusculis, obtusiusculis, $120 \times 4 \frac{1}{2}-5$, 5-6-septatis, hyalinis.

Hab. in caulibus languidis Altheæ roseæ, ubi plagulas cæsiis sistit, a *Selva* (Treviso), Sept. 1875.

196. CERCOSPORA CIRCUMSCISSA Sacc. M. V. n. 600. — Maculicola, amphigena; maculis circularibus, pallidis, aridis, denique circumscissis, hyphis fasciculatis, nodulosis, ferrugineis; conidiis acicularibus, sursum valde attenuatis, $50 \times 3 \frac{1}{3}-4$, septulatis, fuscidulis.

Hab. in foliis Pruni domesticæ, quæ tandem circulariter hinc inde perforantur, a *Selva* (Treviso), Sept. 1875.

197. CERCOSPORA PERSICA Sacc. M. V. n. 598. — Cæspitulis hypophyllis maculiformibus, candidis; hyphis filiformibus, apice longiuscule 2-3-ramulosis, continuis, hyalinis; conidiis cylindratis, $40-60 \times 4-5$, septulato-torulosis, nubiosis, raro guttulatis, hyalinis.

Hab. in foliis adhuc vivis Persicæ vulgaris a *Selva* (Treviso), Sept. 1875.

Obs. Habitus *Ramulariæ* vel *Fusidii*, sed characteres *Cercosporæ*.

198. CERCOSPORA FULVESCENS Sacc. (sp. nova). — Cæspitulis hy-

pophyllis, maculiformibus, minutis, flavido-fulvis; hyphis fasciculatis, continuis, cylindraceutis, 40*3, parce nodulosis, subochraceis, conidiis acicularibus, rectiusculis, 30-34*2½, obsolete 3-septatis, hyalinis.

Hab. in foliis visis Solidaginis Virgaureæ in sylva *Montello*, Sept. 1875.

Obs. Cum *Ramularia Virgaureæ* Thm. metagenetice certe connectitur.

199. CERCOSPORA APII Fres. Beitr. 91. t. XI. f. 46-48.

Hab. in foliis Apii graveolentis Patavii, æstate 1875.

200. CERCOSPORA RESEDÆ Fckl. — *Virgasporium maculatum* Cooke.

Hab. in foliis Resedæ odoratæ, Patavii, æstate 1875.

201. HIRUDINARIA MESPILI Ces. in Hedw. I. t. 14. f. G. 1-2. — *Torula Hippocrepis* Sacc. Myc. Ven. 178 (p. p.). — *Hippocrepidium Mespili* Sacc. M. V. n. 275 et in Thüm. Mycoth. Univ. n. 85.

Hab. in foliis Mespili germanicæ a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.

202. HIRUDINARIA MACROSPORA Ces. in Rabh. F. E. n. 981. —

H. macrocarpa Ces. in Hedw. I. t. 14. F. G. 3. — *Torula Hippocrepis* Sacc. Myc. Ven. 178 (p. p.) tab. XVI. f. 46-48. — *Hippocrepidium Oxyacanthæ* Sacc. M. V. n. 274 et in Thüm. Mycoth. Univ. n. 291.

Hab. in foliis Cratægi Oxyacanthæ in sylva *Montello*, Sept. 1874.

203. TORULA GLAUCA Pr. in Sturm D. crypt. Fl. III. 29. p. 63. t. 32.

Hab. in disco trunculi quercini cæsi a *Colfosco (Treviso)*, Sept. 1874.

204. TORULA ROSEA Pr. in Sturm D. crypt. Fl. III. 25. p. 13. t. 7.

Hab. in ramis corticatis Populi nigræ a *Selva (Treviso)*, Aug. 1875.

205. TORULA VIRESCENS (Link) Sacc. — *Oidium virescens* Link.

Hab. in foliis putridis Pyri communis a *Selva (Treviso)*, Aug. 1874.

Obs. Conidia ovoideo-oblonga, 5-6*2, viridula, catenulas longas efformantia.

206. TORULA CENTAURII Fckl Symb. myc. 87 (stat. conid. *Apiosporii Centaurii* Fckl).

Hab. in foliis Erythrææ Centaurii in sylva *Montello*, Sept. 1874.

207. *BISPORÆ MONILIOIDES* Cda (stat. conid. *Bisporæ moniliferæ* Fekl Symb. mycol. 310).

Hab. in ligno quercino putrescente a *Selva (Treviso)*, Aug. 1874.

208. *CLADOSPORIUM PENICILLIOIDES* Pr. in Sturm D. Fl. III. t. 16. — M. V. n. 587.

Hab. in chrysalidibus ad folia adhuc pendula Pruni domesticæ, a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

209. *HELMINTHOSPORIUM ECHINULATUM* Berk., Cooke Hndb. n. 1728.

Hab. in foliis languidis Iridis germanicæ in eorum areolis aridis, Patavii, Dec. 1875.

210. *HELMINTHOSPORIUM CYLINDROSPORUM* Sacc. (sp. nova). — Hyphis dense gregariis strictis, 200*5, remote septatis, obscure fuliginosis; conidiis cylindricis, praelongis, 150-200*8, utrinque obtusatis, 18-24-septatis, crasse tunicatis, fuliginosis.

Hab. in ramis Aceris campestris putrescentibus a *Selva (Treviso)*, Apr. 1874.

211. *SPOROSCHISMA MIRABILE* Berk. et Br. — M. V. n. 288.

Hab. in truncis decorticatis putribus Salicis babilonicæ a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.

212. *SPOROSCHISMA MONTELLICUM* Sacc. Fung. Ven. Nov. ser. II sub n. 22. — Status conidiophorus *Rhaphidophoræ montellicæ* Sacc. l. c.

Hab. in caulibus putrescentibus Meliloti officinalis in sylva *Montello*, Sept. 1874.

213. *SPOROSCHISMA AMPULLULA* Sacc. Fung. Ven. Nov. ser. IV sub n. 99 (status conidiophorus *Helotii flavorufi* Sacc. l. c).

Hab. in truncis putribus Robiniæ Pseudacaciæ Patavii, Febr. 1875 et Martio 1876.

213. ^{bis} *CHALARA FUSIDIOIDES* Cda Icon. Fung. II. 9. t. IX. f. 43.

Hab. in ligno quercino putre in sylva *Montello (Treviso)*, Sept. 1875.

Obs. Hyphæ fusciculæ, non prorsus hyalinæ, ut Cda l. c.

— Ad hoc genus *Sporoschismata* n. 212 et 213 æquo jure trahenda.

214. *DENDRYPHIUM TORULOIDES* (Fres sub. Periconia) Sacc.

Hab. in ramulis Salicis, Xylostei etc. a *Selva (Treviso)*, Aug. 1874.

215. *DENDRYPHIUM RAMOSUM* Cooke Hndb. n. 1690.

- Hab.* in caule putre *Hesperidis matronalis a Selva (Treviso)*, Sept. 1874.
216. GONYTRICHUM CAESIUM Nees. — M. V. n. 296.
Hab. in ramis putribus *Kerriæ etc. a Selva (Treviso)*, Sept. 1874.
217. ECHINBOTRYUM ATRUM Cda., Bonord. Hndb. t. 10. f. 218 d.
Hab. in cortice interiore arborum in fibris stilbinis parasiticum, Patavii, Majo 1874.
218. CHAETOPSIS WAUCHII Grev., Cooke Hndb. 614. f. 283 (rudis).
Hab. in ligno quercino putrescente a *Selva (Treviso)*, Aug. 1874.
219. PERICONIA PYCNOSPORA Fres. Beitr. t. IV. f. 1-9. — M. V. n. 302.
— *Sporocybe byssoides* Berk., Sacc. Myc. Ven., non Bonord.
— *Haplotrichum pullum* Bonord. Hndb. t. VII. f. 164?
Hab. in caulibus, petiolis putrescentibus a *Selva (Treviso)*, aut. 1874.
220. PERICONIA CHLOROCEPHALA Fres. Beitr. t. IV. f. 10-15. — M. V. n. 301.
Hab. in caule putrescente *Althaeæ roseæ Patavii*, Febr. 1873.
Obs. Conidia globulosa, 5-6 diam., v. subangulosa, laevia, olivacea.
221. MENISPORA CAESIA Pr. in Linn. 1851. XXIV. 119.
Hab. in ligno quercino udo a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.
Obs. Conidia leniter falcata, 16-20*4, nucleolata, hyalina.
222. FUEKELINA SOCIA Sacc. F. V. N. ser. II. 326 sub n. 86.
Hab. in disco *Ulmi a Vittorio*, Oct. 1873, socia *Eriosphæria raripila* Sacc. l. c., cujus status conidiophorus est.
223. SPOROTRICHUM MURINUM (Lk.) Bon. Hndb. f. 145. — M. V. n. 290.
Hab. in cortice *Fistulinæ hepaticæ putre in sylvâ Montello*, Sept. 1874.
224. SPOROTRICHUM TORULOSUM Bon. Hndb. f. 179.
Hab. in cortice *Quercus pedunculatæ in sylvâ Montello*, Aug. 1874.
Obs. Conidia ovoidea, $3\frac{1}{2} * 2\frac{1}{2}$, basi oblique apiculata, 1-guttulata, fuliginea.
225. SPOROTRICHUM CHLORINUM Lk. Obs. II. 35.
Hab. in foliis putridis quercinis in sylvâ *Montello*, Aug. 1874.

- Obs.* Conidia ovoidea in basim acutata, 5-6*3-3¹/₂, 1-gutulata, chlorina.
226. STACHYBOTRYS ALTERNANS Bon. Hndb. f. 185. — M. V. n. 361.
Hab. in charta uda sub ollis Patavii, vere 1875.
Obs. Una cum *Torula chartarum* (Lk.) Cda et *Myxotricho chartarum* Kze videtur status conid. *Chaetomii chartarum* Ehrbg. — *Sporocybe alternata* Bk., Cooke Hndb. 567, huc spectare videtur.
227. THYRSIDIUM BOTRYOSPORUM Mtgn. Syll. 310 et Ann. Sc. n. 1836, t. XVIII. f. 5. — *Myriocephalum botryosporum* Fres. Beitr. p. p. t. V. f. 8, 9. — *M. laxum* Fckl Enum. Fung. Nass. 23.
Hab. in ramis fagineis in *Cadore* (*Belluno*), aest. 1874 (S. VENZO.)
228. THYRSIDIUM HEDERICOLA (DNtrs.) Dur. et Mtgn. Fl. Alg. I. 325. — *Myriocephalum hederæcolum* DNtrs. Micr. ital. III. 13. f. 10. — *M. densum* Fckl Enum. Fung. Nass. 23.
Hab. in ramulis *Hederæ Helicis* in sylva *Montello*, a *Conegliano* et a *Vittorio*, Sept. 1874.
229. CACUMISPORIUM TENEBROSUM Pr. in Sturm D. C. Fl. 35. t. 11.
Hab. in ligno denudato fagineo in sylva *Cansiglio*, Oct. 1874.
230. DICTYOSPORIUM ELEGANS Cda, Cooke Hndb. 486. fig. 194.
Hab. in ligno quercino putrescente in sylva *Montello* Aug. 1875.
231. TETRAPLOA ARISTATA B. et Br., Cooke Hndb. 487. f. 195.
Hab. in culmis graminum a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1873.
- TITÆA SACC. (nov. gen.) M. V. n. 571. Conidia (in aliis fungis parasitica) 5-locularia, loculis subradiantibus, 3 longe aristatis, 2 alternis muticis, hyalina, hyphis filiformibus fulta. — Genus singulare, ob conidia *Morthieræ* Fckl subaffine, ANTONIO TITÆ hortulano et botanico patavino saeculi XVII, Florulæ alpinæ venetæ auctori jure meritoque dicatum.
232. TITÆA CALLISPORA Sacc. M. V. n. 571.
Hab. in foliis vivis *Carpini Betuli* in *Dimerosporio pulchro* parasitica in sylva *Montello* (*Treviso*), Sept. 1875.
Obs. Conidia cum aristis 25 micr. circ. diam., fere ornithomorpha, perfecte hyalina.
233. SPORIDESMIUM BIZZOZERIANUM Sacc. M. V. n. 365. — Caespitulis amphigenis, erumpenti-superficialibus, atris; conidiis oblongis utrinque subapiculatis, 26-28*7-8, 3-septatis ad
- Nuovo Giorn. Bot. Ital.*



septa constrictis, fuliginis, breve hyalino-stipitatis. — Habitus quasi *Phragmidiorum*.

Hab. in foliis dejectis putrescentibus Erythrinae Cristae Galli, Patavii, Dec. 1874 (G. BIZZOZERO).

234. CONIOTHECIUM EPIDERMIDIS Cda, Fres. Beitr. t. XIII. f. 1-7.

Hab. in ramis Pyri communis a *Selva* (Treviso), Aug. 1874.

235. CONIOTHECIUM CHOMATOSPORUM Cda, Sturm D. C. F. 29. t. 30.

Hab. in ramis corticatis Aceris campestris a *Selva* (Treviso), Aug. 1875.

236. ASPERGILLUS PHŒOCEPHALUS Dur. et Mtgn. Fl. Alg. 342.

Hab. in squamis bulborum Alii Caepae Patavii, Junio 1874. — Conidia sphaerica, 3-4 diam., atra.

237. PENICILLIUM CANDIDUM Lk, Kickx Fl. cr. Fland. F. II. 306.

Hab. in squamis bulborum, in fungis putrescentibus Tarvisii, Patavii, per annum.

238. ACROCYLINDRIUM GRANULOSUM Bon. Hndb. t. VIII. f. 172.

Hab. in ramulis foliisque Lauri nobilis putrescentibus a *Selva* (Treviso), Aug. 1785.

Obs. Conidia cylindracea, recta v. curvula, $5 \times 1 \frac{1}{4}$, utrinque rotundata, hyalina.

239. VERTICILLIUM CANDELABRUM Bon. Hndb. f. 121. — M. V. n. 576.

Hab. in folis coacervatis Lauri nobilis, a *Selva* (Treviso). Aug. 1875.

240. VERTICILLIUM PYRAMIDALE Bon. Hndb. t. VIII. f. 179.

Hab. in caulibus putrescentibus Liliacearum a *Selva* (Treviso), Oct. 1874. — Conidia sphaerica, $3 \frac{1}{2}$ diam., hyalina.

241. VERTICILLIUM CAPITATUM Ehrbg., Bon. Hndb. fig. 118.

Hab. ad folia adhuc viva Carpini supra Gnomoniam fimbriatam, in sylva *Montello*, Sept. 1874. — Colore glaucescente a typo paululum differt.

242. SPICARIA ELEGANS (Cda) Harz Hyphom. 51. — M. V. n. 572. — *Penicillium elegans* Cda Icon. II. 18. t. XI. f. 74.

Hab. in cortice Fistulinae hepaticae putre a *Selva* (Treviso), Aug. 1875. — Conidia ovato-fusoidea, 5×3 , hyalina.

243. CEPHALOSPORIUM STELLATUM Harz Hyphom. 31. t. II. f. 5.

Hab. in Fistulina hepatica putre a *Selva* (Treviso), Sept. 1874, rarius.

244. MONILIA CANDIDA Bon. 76. fig. 86. — M. V. n. 580.

- Hab.* in cortice putre Robiniae Pseudacaciae a Selva (Treviso), Sept. 1875. — Conidia limoniiformia, 6-7-⁵, hyalina.
245. MONILIA CINEREA Bon. Hndb. t. III. f. 78.
Hab. in drupis putrescentibus Cerasi Patavii, Junio 1875. — Conidia limoniiformia, 15-17*10-12, cinerea.
246. MONILIA CANDICANS Sacc. M. V. n. 364. — Cæspitulis floccosis, e flavido candicantibus; hyphis sterilibus reptantibus, fertilibus assurgentibus remote articulatis, superne vage ramulosis, hyalinis; conidiis catenulatis, e ramulis per sterigmata brevissima oriundis, limoniiformibus, 15*9-10, subhyalinis, dilutissime flavidis.
Hab. in truncis cariosis, putribus a Selva (Treviso), Oct. 1874.
247. BOTRYTIS FULVA Lk. — *Polyactis fulva* Bon. Hndb. 115. f. 159 (bona).
Hab. in culmis putridis Sorghi humistratis, Patavii, Nov. 1875. — Conidia sphaerica, 4-4½ dim., muricata, fulva.
248. BOTRYTIS EPIGAEA Lk. — M. V. n. 360. — var. CINEREA M. V. n. 582.
Hab. ad terram udam Patavii, var. in argillosis sylvæ Montello, aut. 1874-1875.
249. BOTRYTIS GRISEOLA Sacc. M. V. n. 581. — Caespitulis floccosis, e griseo-caerulescentibus; hyphis fertilibus assurgentibus rigidulis, medio vage ramosis, parce septatis, apice sæpe cuspidatis, nudisque, ramis subverticillato-ramulosis, pallidioribus; conidiis in apice ramulorum asperulo 2-4-glomeratis, perfecte sphaericis, laevibus, 5-6 diam., e cinereo hyalinis.
Hab. in ramis dejectis Cytisi aliisque in sylva Montello, Aug. 1874-75.
250. ACLADIA CONSPERSUM Lk Bon. Hndb. t. IV. f. 101.
Hab. in truncis putrescentibus Patavii, vere 1874.
251. MONOSPORIUM SPINOSUM Bon. Hndb. t. VII. f. 148.
Hab. in Agaricis Russulisque putribus in sylva Montello, Sept. 1875.
252. MONOSPORIUM ACUMINATUM Bon. Hndb. f. 165, f. TERRESTRE M. V. n. 579.
Hab. ad terram humosam in sylva Montello, Sept. 1875.
- 252.^{bis} STACHYLIDIUM BICOLOR Lk Obs. I. 13, Nees. Syst. 47. t. IV. f. 56. — *Demat. verticillatum* Hoffm. Germ. II. t. 13.

— *Acrostalagmus olivaceus* Cda Anl. LXIV. t. B. f. 4-6.

Hab. in foliis Hoyae carnosae putrescentibus in Horto Patavino, Mart. 1876.

Obs. Conidia ovato-oblonga, $5 \times 2 \frac{1}{2}$, hyalina.

253. RHINOTRICHUM CHRYSOSPERMUM Sacc. M. V. n. 573. — Hyphis sterilibus parvis repentibus; fertilibus assurgentibus, fusciculis, $80-120 \times 3$, septatis, versus apicem pallidioribus, et ob sterigmata minute muriculatis; conidiis subcapitatis, fusoidis, utrinque acutis, $18-20 \times 3$, nubilosis, flavidis.

Hab. in ligno quercino putre ubi maculas dilute aureas efformat, a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.

254. SEPEDONIUM OSTEOPHILUM Bon. Hndb. t. V. f. 109. — M. V. n. 366.

Hab. in ossibus pennisque putridis gallinaceis a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874, socio *Sporotricho lanato* Wallr. quod *Sepedonii* status habendum.

255. DIPLOCLADIUM MINUS Bon. Hdnb. t. V. f. 119.

Hab. in Polyporo versicolori putre Patavii, Decembre 1875.

256. DACTYLIUM MACROSPORUM (Dittm.) Fr., Cooke Hndb. 607.

Hab. in cortice Salicis babylonicae putre a *Selva (Treviso)*, Aug. 1874.

257. DACTYLIUM DENDROIDES Fr. — *Trichothecium candidum* Bon. Hndb. tab. VIII. f. 167.

Hab. in Agaricis putridis, muscisque proximis in sylvia *Montello*, Sept. 1874.

258. ARTHROBOTRYS SUPERBA Cda, f. OLIGOSPORA (Fres.) Coem. — M. V. n. 575. — *A. oligospora* Fres. Beitr. t. III. f. 1-7.

Hab. in charta putrida et quisquiliis, a *Selva (Treviso)*, Sept. 1865.

259. SPOROBYBE BYSSOIDES Bon. Hndb. f. 217 (non Berk., nec Sacc. Mycolog. Ven. 181). — M. V. n. 303.

Hab. in trunco putrescente Hederæ Helicis a *Selva (Treviso)*, Aug. 1874.

260. FUSARIUM CORALLINUM Sacc. M. V. n. 568. — Acervulis compactis cinnabarinis; conidiis fusoidis, curvatis, utrinque acuminatis, $40-45 \times 5-7$, 4-6-ocularibus, oculis 2 v. 4 interioribus protuberantibus, crasseque guttatis. — A *F. heterosporo* Nees diversum.

Hab. in spicis Cynodontis Dactyli a *Selva (Treviso)*,

Sept. 1875, rarius cum *Sclerotii* specie, quacum metagenetice conjungitur.

261. FUSARIUM HETEROSPORUM Nees. — M. V. n. 300.

Hab. ad caryopsides Zeæ Maydis a Vittorio (Treviso), Oct. 1874.

262. FUSARIUM CYCLOGENUM Sacc. M. V. n. 569. — Plagulis subcircularibus, epicarpicis, medio exaridis ibique acervulis erumpentibus, roseis, minutis; conidiis dimorphis, roseis, modo ovoideo-reniformibus, 12-15*5-6, nubiosis, modo falciformibus utrinque acutissimis, 55*4, 5-septatis, breve stipitatis.

Hab. in cortice Citrulli, cujus culturam valde vexat, a Selva, Aug. 1875.

Obs. Ex descriptione *Fus. lagenarium* Pass. valde recedit, sed nunc, inspectis speciminibus (in Erb. critt. it. Ser. II. N. 148) valde affine nisi idem ac meum suspicor.

263. FUSARIUM PALLENS Nees. — M. V. n. 570. — *Selcnosporium pallens* Cda.

Hab. in cortice putre ramorum Populi nigræ a Selva, Sept. 1875.

Obs. Conidia leniter curvata, 50*4½-5, 3-5septata, subhyalina.

264. TUBERCULARIA (?) PERSICINA Ditm. — M. V. n. 368. — *Uredo lilacina* Desm. — *Caeoma fallax* Cda.

Hab. in foliis Calystegiæ sepium cum eius Aecidio, Patavii, Julio 1875.

265. TUBERCULARIA NIGRICANS Lk. — M. V. n. 561.

Hab. in ramis corticatis populeis, a Vittorio, Octobre 1875.

266. TUBERCULARIA SAMBUCI Cda. — M. V. n. 562.

Hab. in ramis Sambuci nigræ a Vittorio, Oct. 1875.

267. TUBERCULARIA VERSICOLOR Sacc. M. V. n. 564. — Acervulis minutis nunc carneis, nunc virescentibus, conidiis in sterigmatibus filiformibus acrogenis, ovoideo-oblongis, 7-9*3-3½, carneis v. viridulis.

Hab. in ramis Buxi sempervirentis dejectis a Selva, Sept. 1875. — Verisim. st. conid. *Nectriae Desmazierii* DNtrs.

268. TUBERCULARIA GRANULATA Pers. — M. V. n. 365.

Hab. in ramis Robiniæ Pseudacaciæ a Selva (Treviso), Sept. 1875, cum *Nectria cinnabarina*!

269. MICROPERA MINUTULA Sacc. M. V. n. 567. — Acervulis e cortice transverse rimose erumpentibus, vix $\frac{1}{2}$ mill. latis, pallide carneis, inferne lutescentibus; conidiis fusoidis utrinque acutis, 15-16*4, rectis v. raro lenissime curvis, 2-4-guttulatis, hyalinis, in sterigmatibus filiformibus brevibus acrogenis.
Hab. in cortice Castaneæ vescæ a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875.
270. PESTALOZZIA MACROSPORA Ces. M. V. n. 326. — *P. Pteridis* Sacc. in Thüm. Mycoth. Univ. n. 83.
Hab. in frondibus languidis *Pteridis aquilinæ* in sylvâ *Montello*, Oct. 1874.
Obs. Conidia fusoides, 40*7-8, 5-locularia, loculis 3 interioribus dilute olivaceis, extimis hyalinis; ciliis plerumque 5 filiformibus, 18-20 lg., arcuato-patulis, saepe ramulosis; stipite conidiorum filiformi, 5-6 lg., hyalino.
271. PESTALOZZIA ILICINA Sacc. M. V. n. 327. — Maculis exaridis, albidis, angulosis; pseudoperitheciis lentiformibus, membranaceis, astomis, erumpentibus; conidiis ovoideis, 15*7, 5-locularibus, loculo supremo oblique 1-aristato, hyalino, loculo infero quoque hyalino, cæteris fuliginis stipite filiformi, 30*1 $\frac{3}{4}$, hyalino.
Hab. in foliis *Quercus Ilicis* languidis a *Arco (Trentino)*, Sept. 1874.
272. PESTALOZZIA TRUNCATULA (Cda) Fckl Symb. myc. 391. t. I. f. 43. a. b.
Hab. in caule *Hyperici calycini* a *Selva (Treviso)*, Sept. 1873.
273. PESTALOZZIA GUEPINI Desm., f. QUERCUS PEDUNCULATAE.
Hab. in foliis quercinis languidis a *Selva (Treviso)*, Aug. 1874.
274. CORYNEUM COMPACTUM B. et Br., Cooke Hndb. 470.
Hab. in ramis emortuis *Ulmi campestris*, Patavii, Majo 1875.
275. VOLUTELLA CILIATA (A. S.) Fr., Cooke Hndb. 556. — *Tuberc. ciliata* A. S. Lus. 68. T. V. f. 6.
Hab. in cortice putre *Cucurbitæ lagenariæ* a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.
276. VERMICULARIA LILIACEARUM West. Fl. Bat. Fung. II. 113. — M. V. n. 305-306.

Hab. in caulibus Liliæ candidi (n. 305) et Hemerocallidis fulvæ (n. 306) a *Selva (Treviso)*, Oct. 1874.

277. VERMICULARIA CIRCINANS Berk., Cooke Hndb. 439. — M. V. n. 556.

Hab. in scapis foliisque Allii Cæpæ putridis a *Vittorio*, Oct. 1875.

278. VERMICULARIA ATRAMENTARIA B. et Br., Cooke Hndb. 438. — M. V. n. 557.

Hab. in caulibus putridis Solani tuberosi a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

Obs. *Verm. maculans* (Lk) Fr. S. V. S. 420, Kk. Fl. Fl. I. 405, valde affinis est, nisi eadem ac *V. atramentaria* B. et Br.

279. VERMICULARIA TRICHELLA Fr., var. POMONA Sacc. M. V. n. 558.

Hab. in maculis exaridis foliorum Pyri Mali a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

Obs. Conidia fusioidea, curvula, utrinque obtuse attenuata, $18 \times 3\frac{1}{2}$ -4, hyalino-nebulosa.

280. VERMICULARIA WALLROTHII Sacc. — *Fusarium Chaetomium* Wallr. Flor. Cr. Germ. II. 242.

Hab. in epicarpio Cucurbitæ lagenariæ putre a *Selva et Padova*, aut. 1875.

Obs. Setæ cuspidatæ, 150-200*6-7, atro-brunnæ ita ut septa ægre conspiciantur, apice hyalinæ. Conidia copiosissima, falcata, utrinque acuta, $25-28 \times 3-3\frac{1}{2}$, granuloso-farcta, hyalina.

281. EXCIPULA NERVISEQUIA (Pers.) Fr. — M. V. n. 526. — *Phlyctidium nervisequum* Wallr. Fl. Crypt. Germ. II. 420.

Hab. in foliis Plantaginis lanceolatæ, Patavii, Sept. 1875, raro (G. BIZZOZERO).

282. ASTEROMA VAGANS Desm., f. TILLÆ Desm. Ann. S. nat. 1849, XI. 348. — M. V. n. 531.

Hab. in foliis languidis Tiliæ europææ a *Vittorio (Treviso)*, Oct. 1875.

283. DISCOSIA ARTOCREAS Fr., f. QUERCINA Desm. — M. V. n. 515. — *D. quercicola* DNtrs. Act. Taur. 1849, X. 354. f. 2.

Hab. in foliis Quercus pedunculatæ a *Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

284. CONIOTHYRIUM CONCENTRICUM (Desm.) Sacc. M. V. n. 354. —

Phoma concentrica Desm. Ann. S. N. 1840, XIII. 189.

Hab. in foliis languidis *Yuccae gloriosae a Selva (Treviso)*, autumnno 1874.

285. CONIOTHYRIUM VAGABUNDUM Sacc. F. V. N. ser. II. 318, sub n. 61.

Hab. in ramis Corni sanguineae a *Selva*, socia *Leptosphaeria vagabundu* Sacc. cujus est status micropycnidicus.

286. CONIOTHYRIUM FUEKELII Sacc. Status micropycnidicus *Leptosphaeria Coniothyrii* (Fckl) Sacc. F. V. N. ser. II. 318 sub n. 60.

287. CONIOTHYRIUM AUCUBAE Sacc. F. V. N. ser. IV. 4, sub n. 8. Status micropycnidicus *Botryosphaeria pustulatae* Sacc. l. c.

288. CONIOTHYRIUM INCRUSTANS Sacc. F. V. N. ser. IV. 14, sub n. 29. Status micropycnidicus *Thyridariae incrustantis* Sacc. l. c.

289. PHOMA SUBORDINARIA Desm. — M. V. n. 307.

Hab. in scapis *Plantaginis lanceolatae a Colfosco (Treviso)*, Sept. 1875. — Sperm. *Diaporth. aduncæ* (Desm.).

290. PHOMA STICTICA B. et Br. — M. V. n. 308.

Hab. in ramis putrescentibus *Buxi sempervirentis a Selva (Treviso)*, Apr. 1873. — Sperm. *Diaporth. relectæ* Fckl.

291. PHOMA GRANATI Sacc. M. V. n. 514. — Peritheciis gregariis, lenticulari-globulosis, membranaceis, contextu parenchymatico fuligineo, $\frac{1}{4}$, mill. diam., ostiolo minuto impresso; spermatis oblongo-subfusoidis, 15×5 , quandoque curvulis, hyalinis, sterigmatibus filiformibus æquilongis fultis.

Hab. in calycibus, petalis, rarius in foliis exsiccatis *Punicæ Granati a Selva (Treviso)*, Sept. 1875.

292. PHOMA (Phomatospora) BERKELEYI Sacc. F. V. N. ser. II. 306, sub. n. 20.

Hab. in caulibus variis in agro Tarvisino, socia *Phomatospora Berkeleyi*, cujus status spermogonicus est.

293. PHOMA (Melanoma) PULVIS PYRIUS Sacc. F. V. N. ser. III. sub n. 18.

Hab. in lignis variis in agro Veneto, socia *Mel. Pulvis pyrio*, cujus est status spermogonicus.

294. PHOMA (Diaporthe) CITRI Sacc. M. V. n. 332. — Peritheciis sublenticularibus, vix papillatis, gregariis, epidermide velatis; spermatis oblongis, $7-8 \times 2-2\frac{1}{2}$, hyalinis, sterigmatibus $20 \times \frac{1}{4}$, denique uncinatis fultis.

Hab. in ramis Citri Limonii a Vittorio (Treviso), Oct. 1875.

295. PHOMA (Diaporthe) SEPOSITA Sacc. F. V. N. ser. IV. 7 sub n. 16.

Hab. in ramis Wisteriae chinensis Patavii, socia *D. seposita* Sacc. cujus est status spermogonicus, Febr. 1874.

296. PHOMA (Diaporthe) CINERASCENS Sacc. F. V. N. ser. IV. 8 sub n. 17.

Hab. in ramis Fici Caricae a Selva, Sept. 1873, socia *D. cinerascens* Sacc. cujus est status spermogonicus.

297. PHOMA (Diaporthe) DEMISSA Sacc. — Peritheciis subcutaneis, e globoso-compressis, nigro-farctis; spermatis ovoides, $6 \times 2 \frac{1}{2}$, 2-guttulatis, hyalinis, sterigmatibus filiformibus hamatis, 20×1 .

Hab. in ramis Clematidis Vitalbae a Selva, Sept. 1875, socia *D. demissa* Sacc. F. V. N. ser. IV. 9, cujus est status spermogonicus.

298. PHOMA (Diaporthe) INTERMEDIA Sacc. F. V. N. ser. IV. 9 sub n. 21.

Hab. in caulibus Saponariae a Selva, Sept. 1873, socia *D. intermedia* Sacc., cujus est status spermogonicus.

299. PHOMA (Diaporthe) PEREXIGUA Sacc. F. V. N. ser. IV. 10 sub n. 23.

Hab. in caule Carlinae vulgaris, a Selva, Sept. 1873, socia *D. perexigua* Sacc. cujus est status spermogonicus.

300. PHOMA (Diaporthe) JAPONICA Sacc. F. V. N. ser. IV. 11, sub n. 24.

Hab. in ramis Kerriae japonicae, socia *Diaporthe Japonica* Sacc. cujus est status spermogonicus, a Selva (Treviso), vere 1874.

301. PHOMA (Diaporthe) AUCUBAE West., Kx. Fl. crypt. Fl. I. 440.

Hab. in ramis Aucubae japonicae Patavii, Jan. 1875.

302. PHOMA (Diaporthe) TECOMAE Sacc. — Peritheciis sub epidermide parum tumidula tenuissime fissa nidulantibus, hinc inde zona nigra circumscriptis, minutis, lenticularibus, nigris; spermatis fusoideis, 8×3 , utrinque obtusiusculis, 2-guttulatis, hyalinis, sterigmatibus filiformibus curvulis 20×1 fultis.

Hab. in sarmentis Tecomae radicans a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1874.

303. PHOMA (Diaporthe) SOPHORAE Sacc. — Peritheciis sub epidermide denique minute fissa nidulantibus, lenticularibus, atris plagulasque sinuosas quandoque in cortice superiore nigrolimitatas efformantibus, $\frac{1}{4}$ mill. diam.; spermatiis oblongo-ovoideis, 8-10*3 $\frac{1}{2}$ -4, 2-guttulatis, hyalinis, sterigmatibus filiformibus hamatis 25* $\frac{1}{2}$ fultis.

Hab. in ramis Sophoræ japonicæ Patavii, vere 1874.

304. PHOMA (Diaporthe) DENIGRATA Desm.

Hab. in caule foliisque putridis Prunellæ vulgaris a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875.

Obs. Spermatia fusioidea, 10-12*3 $\frac{1}{2}$ -4, 2-guttulata, sterigmatibus hamatis, 20-24*1, fulta.

305. PHOMA ILICIS Desm., Kx Fl. Fland. I. 440, f. EVONYMI JAPONICI M. V. n. 554.

Hab. in ejusdem foliis putridis, Tarvisii, Aug. 1875.

Obs. Spermatia cylindræa, 12-14*2, 2-guttulata, hyalina. — Affinis quoque videtur *Sphaeropsis cylindrospora* Desm.

306. SPORONEMA GLANDICOLA Desm. — *Phoma glandicola* Lév.

Hab. in glandis quercinis putridis in sylva *Montello*, Sept. 1875.

307. CICINNOBOLUS CESATHI DBy. — M. V. n. 516-517.

Hab. in foliis Rhamni cathartici (n. 516), Antirrhini majoris (n. 517), Humuli Lupuli etc. a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875.

308. GLÆOSPORIUM FRUCTIGENUM Berk., Cooke Hndb. 473.

Hab. in pyris putridis a *Selva* (*Treviso*), Sept. raro.

Obs. Conidia cylindræa v. irregularia, 20-30*5-6, hyalino-granulosa.

309. GLÆOSPORIUM JUGLANDIS (Lib.) Mtgn. — M. V. n. 522.

Hab. in foliis Juglandis regiæ a *Vittorio* (*Treviso*), Oct. 1875.

310. GLÆOSPORIUM RIBIS (Lib.) Mtgn. et Desm. — M. V. n. 523.

Hab. in foliis Ribis rubri, Patavii, Sept. 1875.

311. GLÆOSPORIUM CARPINI (Lib.) Desm. — M. V. n. 524.

Hab. in foliis Carpini Betuli languidis a *Vittorio*, Oct. 1875.

312. GLÆOSPORIUM ROBERGEI Desm. Ann. Sc. nat. 1853, XX. 214.

- Hab.* in maculis foliorum Carpini Betuli a *Selva, Covolo (Treviso)*, Sept. 1874.
313. GLÆOSPORIUM CIRCINANS Fckl (sub Leptothyrio) Symb. myc. 383. t. II. f. 26.
- Hab.* in pag. sup. foliorum Populi albae a *Vittorio (Treviso)*, Oct. 1875.
- Obs.* Alia species, eundem locum inhabitans, est *Glæosp. Castagnei* Desm. et Mtgn. cujus versimiliter synonyma sunt *Gl. Populi albae* Desm. et *Gl. labe* B. et Br.
314. PHYLLOSTICTA HEDERICOLA DR. et M. — M. V. n. 351.
- Hab.* in foliis Hederae Helicis languidis, Patavii, Majo 1875.
- Obs.* Spermata oblonga, $6 \times 2 \frac{1}{2}$, hyalina.
315. PHYLLOSTICTA CONCENTRICA Sacc. M. V. n. 352. — Maculis latis subcircularibus exaridis; peritheciis plerumque concentricè dispositis, lenticularibus, 90-100 diam., atris, poro amplo hiantibus, membranaceis; spermatis globosis v. ovoideis, 10×8 , pluriguttulatis, hyalinis.
- Hab.* in foliis Hederae Helicis languidis Patavii, Julio 1875.
316. PHYLLOSTICTA ARUNCI Sacc. F. V. N. ser. II. sub n. 4. Status spermogonicus *Sphaerellae Dejaniræ* Sacc. l. c.
317. PHYLLOSTICTA HELLEBORELLA Sacc. F. V. N. ser. II. sub n. 7. Status spermogonicus *Sphaerellae Hermionis* Sacc. l. c.
318. PHYLLOSTICTA FARFARAE Sacc. F. V. N. ser. II. sub n. 8. Status spermogonicus *Sphaerellae Pieridis* Sacc. l. c.
319. PHYLLOSTICTA LILICOLA Sacc. F. V. N. ser. II. sub n. 13. Status spermogonicus *Sphaerellae Maturnae* Sacc. l. c.
320. PHYLLOSTICTA ACERIS Sacc. M. V. n. 352. — *Ascochyta Aceris* Sacc. Mycol. Ven. 194, non Libert, quæ sec. auct. est *Septoria incondita* Desm.
- Hab.* in foliis Aceris campestris languidis a *Vittorio*, Oct. 1874.
- Obs.* Maculæ circulares, ochraceae, aridae. Perithecia lentiformia, poro pertusa, atra; spermatis ovoideis, $5 \times 2 \frac{1}{2}$, 2-guttulatis, hyalinis.
321. PHYLLOSTICTA ILCINA Sacc. M. V. n. 512. — Maculis vagis pallidis, exaridis; peritheciis lenticularibus, prominulis, 60-70 diam., poro pertusis, paucis; spermatis ovoideo-oblongis, $8-10 \times 3 \frac{1}{2}-4$, 2-guttulatis, hyalinis.

- Hab.* in foliis languidis *Quercus Ilicis Patavii*, Sept. 1875.
322. ASCOCHYTA SORGI Sacc. F. V. N. ser. II. sub n. 9. Status pycnidicus *Sphaerellae Cereris* Sacc. l. c.
323. ASCOCHYTA HELLEBORI Sacc. F. V. N. ser. II. sub n. 28. Status pycnidicus *Leptosphaeriae Lathoniae* Sacc. l. c.
324. ASCOCHYTA PYRICOLA Sacc. F. V. N. ser. II. sub n. 30. Status micro-pycnidicus *Leptosphaeriae Lucillae* Sacc. l. c. — M. V. n. 518.
325. SEPTORIA CASTANICOLA Desm. — M. V. n. 312.
Hab. in foliis languidis *Castaneæ vescæ a Colfosco (Treviso)*, Sept. 1874. — Sperm. *Sph. maculiformis* (P.) Niessl.
326. SEPTORIA CORNICOLA (DC.) Kickx. — M. V. n. 314. — *S. Corni* Niessl.
Hab. in foliis *Corni sanguineæ languidis a Selva (Treviso)*, Sept. 1874.
327. SEPTORIA MORI Lév. — M. V. n. 319.
Hab. in foliis *Mori albae a Selva (Treviso)*, Sept. 1874. — Sperm. *Sph. Mori* Fckl.
328. SEPTORIA PYRICOLA Desm. — M. V. n. 320 et 550 (spermat. protrusis).
Hab. in foliis languidis *Pyri communis a Selva*, Sept. 1874-75. — Spermogonium *Sph. Lucillae* Sacc.
329. SEPTORIA TORMENTILLÆ West. f. POTENTILLÆ REPTANTIS West. — M. V. n. 549.
Hab. in foliis languidis ejusdem *a Selva (Treviso)*, Sept. 1875.
Obs. Huc spectat *Sept. sparsa* Sacc. Mycol. Ven. 195, an Fckl Symb. myc. 390?
330. SEPTORIA (?) CELTIDIS Sacc. M. V. n. 552. — Maculis obsoletis, peritheciis globulosis, membranaceis, poro pertusis, 35-45 diam., atris; spermatis raris, cylindraceo-clavulatis, curvulis, 40*3, 3-5-septatis guttulatisque, hyalino-fuscidulis. — A genere nonnihil extorris.
Hab. in foliis languidis *Celtidis australis a Vittorio (Treviso)*, Oct. 1875.
331. SEPTORIA HYALOSPORA (Mtgn. et Ces. sub Cryptosporio). — *S. Sorbi* (Ces.) Fckl var. *Sorbi torminalis* Sacc. M. V. n. 551.
Hab. in foliis languidis ejusdem in sylvâ *Montello (Treviso)*, Aug. 1875.

332. SEPTORIA EUPATORII Rob. et Desm. — M. V. n. 553.
Hab. in foliis languidis Eupatorii cannabini a *Vitorio*, Oct. 1875.
- 332.^{bis} SEPTORIA GERANII Rob. et Desm. Ann. S. N. 1853, XX. 93.
Hab. in pagina superiore foliorum Geranii Robertiani, in Euganeis (*Padova*), Martio 1876.
Obs. Spermata filiformia, 39-40*1, indistincte septulata, hyalina.
333. SEPTORIA BIDENTIS Sacc. M. V. n. 311. — Maculis pallidis, rubro-cinctis, exaridis, vagis; peritheciis generis, paucis; spermatis vermicularibus, 30-35*1- $\frac{1}{2}$, indistincte septulatis, hyalinis.
Hab. in foliis languentibus Bidentis tripartitæ a *Selva*, Aug. 1874.
334. SEPTORIA POLYGONORUM Desm. — M. V. n. 310 et 542.
Hab. in foliis Polygoni amphibii (n. 310) a *Peschiera* et P. Persicariæ (n. 311) a *Padova*, autumno 1874-75.
335. SEPTORIA CUCURBITACEARUM Sacc. M. V. n. 317. — Maculis albis, subcircularibus, angulosisve, exaridis; peritheciis lentiformibus, 70-90 diam., poro late hiantibus; spermatis anguste vermicularibus, tortuosis, 60-70*1, septulatis, hyalinis.
Hab. in foliis languidis Cucurbitæ Peponis a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874.
336. SEPTORIA CLEMATIDIS RECTÆ Sacc. M. V. n. 321. — Maculis albido-griseis, variis, exaridis; peritheciis generis, paucis; spermatis crassiuscule vermicularibus, 38-40*3-3 $\frac{1}{2}$, 3-septatis, hyalinis.
Hab. in foliis languidis Clematidis rectæ a *Covolo (Treviso)*, Aug. 1874.
Obs. Spermatorum forma a *S. Clematidis* Desm. statim dignoscitur.
337. SEPTORIA CYTISI Desm. — M. V. n. 322.
Hab. in foliis languidis Cytisi Laburni a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874, frequens.
338. SEPTORIA SAPONARIÆ (Rabh.) Sacc. M. V. n. 323. — *Spilosphæria Saponariæ* Rabh.
Hab. in foliis languidis Saponariæ officinalis, a *Selva (Treviso)*, Sept. 1874, raro.
339. SEPTORIA OLEANDRINA Sacc. M. V. n. 533. — Maculis epiphyllis,

subrotundis angulosive confluentibusque, arescendo candidantibus; peritheciis remotiusculis, grandiusculis, 140-150 diam., globulosis, poro amplo pertusis, contextu distincte parenchymatico fuligineo; spermatiis filiformibus, inaequilongis, saepe curvalis, quandoque clavulatis, 15-25*1 $\frac{1}{2}$,-2, obsolete septulatis, hyalinis.

Hab. in foliis languidis Nerii Oleandri a *Susigana* (*Treviso*), Sept. 1875.

Obs. A *Sept. Oleandri* DR. et M. valde diversa. *Depazea Nerii* Rbh. mihi ignota est.

340. SEPTORIA CRATAEGI Kx. Fl. crypt. Fl. II. 433. — M. V. n. 537.

Hab. in pag. super. fol. Crataegi Oxyacanthæ a *Narvesa* (*Treviso*), Sept. 1875.

341. SEPTORIA RUBI (Duby) West., Sacc. F. V. N. ser. II. 300, M. V. n. 538.

Hab. in foliis languentibus Rubi fruticosi et cæsii, a *Selva*, Sept. 1875. — Sperm. *Sphaerellæ Ligeæ* Sacc.

342. SEPTORIA CHELIDONII Desm. — M. V. n. 539.

Hab. in foliis languidis Chelidonii majoris, a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875.

343. SEPTORIA VINCETOXICI (Schub.) Awd. — M. V. n. 541.

Hab. in foliis languidis Cynanchi Vincetoxici a *Vittorio* (*Treviso*), Oct. 1875.

344. SEPTORIA PETROSELINI Desm. — M. V. n. 543.

Hab. in foliis languidis Petroselini sativi a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875, raro.

345. SEPTORIA HETEROCHROA Desm., f. LAMII Desm. — M. V. n. 544.

Hab. in foliis Lamii Orvalæ languidis a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875.

346. SEPTORIA ULMI Fr. — M. V. n. 545.

Hab. in foliis Ulmi campestris a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875. — Sperm. *Phyllachoræ Ulmi* (Sow.) Fckl.

347. SEPTORIA XANTHII Desm. — M. V. n. 547. — *Rhabdospora Xanthii* Cast.

Hab. in foliis languidis Xanthii strumarii a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875.

348. SEPTORIA FRAGARÆ Desm. — M. V. n. 548.

Hab. in foliis Fragariæ chilensis languidis a *Selva* (*Treviso*), Sept. 1875. — Sperm. *Sphaer. Fragariæ* Tul.

349. SEPTORIA GROSSULARIÆ (Lib. sub *Ascochyta*) West.
Hab. in foliis Ribis Grossulariæ a *Selva (Treviso)*,
 Sept. 1874.
350. SEPTORIA VIRGAUREÆ Desm. Ann. S. N. 1842, XVII. 109.
Hab. in foliis languidis Solidaginis Virgaureæ a
Vittorio (Treviso), Oct. 1874.
351. SEPTORIA GEI Rob. et Desm. Ann. S. N. 1843, XIX. 342.
Hab. in foliis Gei urbani languidis a *Selva (Treviso)*,
 Apr. 1874.
352. SEPTORIA PASTINACÆ West., Kx. fl. cr. Fland. I. 424.
Hab. in foliis Pastinacæ sativæ languidis a *Selva*,
 Oct. 1874.
353. HENDERSONIA OLEÆ (DC.) Desm. (ex West.). — M. V. n. 356.
 — *Diplodia Oleæ* Dntrs. — *Sphaeria Oleæ* DC.
Hab. in foliis dejectis Oleæ europææ a *Torreglia (Pa-*
dova), Apr. 1875.
Obs. Stylosporæ oblongo-cylindraceæ, 25*6, 3-4-guttu-
 latae, hyalinæ; an maturæ biloculares fiant, nescio.
354. HENDERSONIA TORMINALIS Sacc. M. V. n. 513. — Maculis
 epiphyllis, fuscis, aridis, latis; peritheciis (spuriis?) lenticula-
 ribus, atris, $\frac{1}{3}$ mill. diam., remotiuculis; stylosporibus oblon-
 gis, 12-15*6, 6-ocularibus, loculo basilari hyalino, caeteris
 fuscis, stipitibus filiformibus 12 lg. hyalinis suffultis. —
 Affinis *Hendersoniæ foliorum* Fckl.
Hab. in foliis languidis Sorbi torminalis in sylva
Montello, Sept. 1875
355. HENDERSONIA PYRICOLA Sacc. F. V. N. ser. II. sub n. 30. Sta-
 tus pycnidicus *Leptosphaeriae Lucillae* Sacc. l. c.
356. HENDERSONIA EUSTOMA Sacc. F. V. N. ser. II. sub n. 64.
 Status pycnidicus *Leptosphaeriae eustomae* (Fr.) Sacc. l. c.
357. HENDERSONIA SUBSERIATA Desm. Crypt. nouv. 1846. p. 69.
 Status pycnidicus *Leptosphaeriae culmicolae* (Fr.) Karst., Sacc.
 F. V. N. ser. II. n. 78.
358. SPILOBOLUS OLEAE DNtrs (?), Sacc. F. V. N. ser. IV. sub
 n. 57. — Status spermogonicus probabilis *Emboli ochreati*
 DNtrs.
359. DIPLODIA RUDIS Kx Fl. crypt. Fl. I. 392. — M. V. n. 331.
Hab. in ramis corticatis putrescentibus Cytisi La-
 burni a *Selva (Treviso)*, Oct. 1874.
360. DIPLODIA CITRI Sacc. M. V. n. 332. — Peritheciis dense

gregariis, subepidermicis, minutis, globulosis, vix papillatis; stylosporibus ovoideis, didymis, 15-18*8, initio crassiuscule stipitatis, ad septum tandem constrictis, fuliginis.

Hab. in ramis corticatis putrescentibus Citri Limonii, a Vittorio Oct. 1873.

361. DIPLODIA LONICERAE Fckl. — M. V. n. 333.

Hab. in ramis putrescentibus Lonicerae Caprifoliae a Selva (Treviso), Apr. 1874.

362. DIPLODIA SYMPHORICARPI Sacc. M. V. n. 336. — Peritheciis nunc sparsis, nunc in acervulos parvos subaggregatis, epidermide tumidula primitus velatis, dein lacerata cinctis, globulosis, facile collabescentibus, papillulatis, atris; stylosporibus ovoideis, 20*11-12, diu continuis, tandem didymis e lutescenti fuliginis.

Hab. in ramulis Symphoricarpi racemosae Patavii, Majo 1874.

363. DIPLODIA GLEDITSCHIAE Pass. — M. V. n. 335 (st. pyc. Cucurbitariae Gleditschiae C. et DNtrs.).

Hab. in ramis Gleditschiae Triacanthi, Patavii, Majo 1874.

364. DIPLODIA JASMINI West., Kx Fl. c. Fland. I. 195. — M. V. n. 337.

Hab. in ramulis Jasmini fruticantis, Patavii, Majo 1874.

365. DIPLODIA TEPHROSTOMA Lév. — M. V. n. 338.

Hab. in ramis Ulmi campestris putridis, Patavii, Febr. 1875,

366. DIPLODIA PAUPERCUA B. et Br. — M. V. n. 359.

Hab. in ramis emortuis Platani orientalis, Patavii, Majo 1875.

367. DIPLODIA FARNESIANA Sacc. M. V. n. 350. — Peritheciis majusculis, globosis, papillatis, caespitulosis v. erumpentibus, stylosporibus oblongis, 20-22*8, medio constricto-1-septatis, fuliginis.

Hab. in ramulis corticatis emortuis Acaciae Farnesianae, Patavii, Jan. 1875.

368. DIPLODIA SAPINEA (Fr.) Fckl. — M. V. n. 506.

Hab. in cortice putre Abietis excelsae a Selva (Treviso), Sept. 1875.

369. DIPLODIA PROFUSA DNtrs. — M. V. n. 507.

Hab. in ramis putrescentibus Robiniae Pseudacaciae a Selva (Treviso), Sept. 1875.

370. DIPLODIA LAURINA Sacc. M. V. n. 508. — Peritheciis sparsis, subcutaneis, atris, minutis; stylosporibus oblongis, 29*9, didymis, leviter constrictis, intense fuliginis.

Hab. in ramis putrescentibus Lauri nobilis a Selva, Colfosco (Treviso), Aug. 1875.

371. DIPLODIA SYCINA Mntgn. — M. V. n. 509.

Hab. in ramis Fici Caricæ putridis a Selva (Treviso), Sept. 1875.

372. DIPLODIA ILICIS Fr. S. V. S. 417.

Hab. in foliis Ilicis Aquifolii dejectis Patavii, vere 1875.

373. DIPLODIA BUXI Fr. S. V. S. 417. — M. V. n. 504.

Hab. in foliis dejectis putridis Buxi sempervirentis a Selva, Aug. 1875.

Obs. Stylosporæ oblongæ 1-septatæ, non constrictæ, 20*12, fuliginæ.

374. DIPLODIA TECTA B. et Br., Cooke Hndb. n. 1271. — M. V. n. 505.

Hab. in foliis putridis Pruni Laurocerasi a Selva (Treviso), Sept. 1875.

375. DIPLODIA RAMULICOLA Desm. — M. V. n. 355-511. — *D. Evonymi* Fckl, non West.

Hab. in ramulis decorticatis (n. 345) et corticatis (n. 511) Evonymi europæi, a Selva (Treviso), Sept. 1875.

376. DIPLODIA EVONYMI West. Herb. crypt. belg. n. 930.

Hab. in foliis putridis Evonymi japonici, Patavii, Junio 1875.

377. DIPLODIA SUBTECTA Fr. S. V. S. 417, Rabh. F. E. n. 1944. — Stat. pycn. *Cucurbitariæ protractæ* Fckl.

Hab. in ramulis Aceris campestris Patavii, Apr. 1875.

378. DIPLODIA AUCUBAE Sacc. F. V. N. ser. IV. sub n. 8. — St. pycnid. *Botryosphæriæ pustulatæ* Sacc.

Hab. in ramulis Aucubæ japonicæ, Patavii, Febr. 1874, raro.

379. DIPLODIA INCRUSTANS Sacc. F. V. N. ser. IV. sub n. 29. — St. pycnid. *Thyridariæ incrustantis* Sacc.

Hab. in ramis corticatis Broussonetiæ, Rhodotyphinae etc a Padova, Treviso, aut. 1873-74.

Nuovo Giorn. Bot. Ital.



380. *DIPLODIA MAGNOLIÆ* West. Herb. crypt. belg. n. 1228.
Hab. in foliis ramulisque Magnoliæ grandifloræ
 Patavii, vere 1873.

Mycelia sterilia.

381. *SCLEROTIUM SEMEN* Tode. — M. V. n. 369 (status mycelialis *Typhulæ variabilis* Riess).
Hab. in caule dejecto Dahliæ variabilis, Patavii,
 Martio 1875.
382. *ECTOSTROMA LAURI* (Schleich.) Fr., Kk. Fl. cr. Fl. II. 466. —
 M. V. n. 559.
Hab. in foliis dejectis Lauri nobilis a *Susigana* (*Treviso*), Sept. 1875.
383. *HIMANTIA CANDIDA* Pers., Kx. Fl. cr. Fl. II. 467. — M. V.
 n. 560.
Hab. in foliis dejectis Lauri nobilis a *Susigana* (*Treviso*), Sept. 1874.

Observationes aliquot in Mycothecam Venetam.

- N. 31. *Guepinia Buccina* Sacc. est *Dacryomyces contortus* Ces.
 (teste ipso Cesatio) in Kl. Herb. viv. myc. n. 1984 (non vidi).
- N. 43. *Accidium Urticæ* DC. sec. cl. Winter in Hedw. 1875.
 p. 113 est status hymeniophorus *Pucciniæ arundinaceæ*
 Hedw.
- N. 44. *Coleosporium miniatum* (Pers.) v. *Potentillæ argenteæ* est
 status hymeniophorus *Phragmidii obtusi* Sch. et Kze.
- N. 62. *Uromyces Medicaginis* Sacc. est *U. striatus* Schröt. (1869).
- N. 77. *Leptosphaeria culmifraga* est *L. amphibola* Sacc. F. V.
 N. ser. II. 322.
- N. 83. *Massaria denigrans* Sacc. est *M. epileuca* (B. et C.) Wint.,
 Sacc. F. V. N. ser. III. n. 1 in Hedw. 1875. p. 68.
- N. 42. (ed. II.). *Coleosporium Carpesii* Sacc. ut *C. Compositarum*
 Lév. forma *Carpesii* aptius habendum est.
- N. 119-120. *Puccinia Maydis* Sacc. est *P. Maydis* Béreng. (1844)
 quæ, sec. Schröt., eadem est ac *P. Sorghi* v. Schw. (1832)
 Synops. Fung. Am. bor. p. 295.
- N. 153-154. *Apiosporium pulchrum* Sacc. nunc *Dimerosporium pul-*
chrum Sacc. F. V. N. ser. II. n. 1. — Forte *Coniothecium Que-*

- stieri* Desm. XXIV^m Not. Pl. crypt. n. 2, est mei fungi status conidiophorus, in foliis *Corni sanguineæ* inventus. In exemplaribus Desmazierii ill. Tulasne (Cfr. Fung. Carp. vol. III) observavit quoque perithecia ascophora et endosporas didymas, sed descripsit ascos cylindricos, quales in meis non vidi. Conferant collectionis Desmazierii possessores.
- N. 159. *Sphaeria fuscidula* Sacc. est *Melanoma fuscidula* Sacc. F. V. N. ser. III. n. 15.
- N. 223. *Diaporthe conjuncta* (Nees) Fckl. — Specimina, quæ adsunt, prorsus immatura ideoque incertum an huc spectent. Exemplaria vero genuina legi in ramis coryleis a *Selva*, aut. 1875.
- N. 228. *Anthostoma oreophilum* Sacc. est *A. alpigenum* (Fckl) Sacc. F. V. N. ser. III. n. 34.
- N. 527.-530. *Dinemasporium hispidulum* (Schrad.) Sacc., *D. decipiens* (DNtrs.) Sacc., *D. Graminum* Lév. — Servato genere *Polynemate* pro speciebus sporis penicillato-setosis, aptius supradictæ species sub *Dinemasporio* genere militant, nam earum sporæ utrinque monochaetæ sunt.

BIBLIOGRAFIA.

BAGNIS, C. — Osservazioni sulla vita e morfologia di alcuni funghi Uredinei. Roma, 1875; in-4. di 15 pag. e 2 tavole (Estratto dagli *Atti della R. Accademia dei Lincei*, serie II, tomo VIII).

Il Sig. Bagnis prende a dimostrare che i tre generi di fungilli *Aecidium*, *Uredo* e *Puccinia* sono autonomi, come anticamente credevasi. Sostiene il suo asserto appoggiandosi sopra le seguenti osservazioni:

Studiando dapprima la *Puccinia Malvacearum*, cerca dimostrare non esser possibile per questa lo stato di *Aecidium* tanto per la mancanza della comparsa di un nuovo *Aecidium*, comparsa che avrebbe dovuto accompagnare quella della *Puccinia Malvacearum*, come anche per le esperienze da lui fatte e che riferisce dettagliatamente, nelle quali ha veduto che la *Puccinia Malvacearum* si è sempre riprodotta, senza passare nè allo stato di *Aecidium* nè a quello di *Uredo*.

Nello studiare il micelio delle *Puccinia Malvacearum*, *P. Torquati* e *P. Compositarum* l'Autore ha osservato che dai filamenti micelici sorgono dei rametti che si dirigono l'uno verso l'altro, si saldano, dividendosi dopo in cellule, la mediana delle quali aumenta in grandezza, forma la *clava* che per ulteriore sviluppo darà origine alla teleutospora. In questo atto il Signor Bagnis riscontrerebbe un fenomeno equivalente alla fecondazione. Riferisce il risultato di altra esperienza fatta sulla *Puccinia Torquati* e sull'*Aecidium Smyrni* viventi ambedue sullo *Smyrnum Olusatrum*, dalle quali risulta che ambedue sono specie autonome. Ha veduto anche riprodursi la *Puccinia Picridis*, senza passare alle fasi di *Aecidium* e di *Uredo*.

Pone in dubbio la verità della teoria emessa sulla morfologia della *Puccinia Graminis* e *P. Straminis* oltrechè per l'analogia che in questi dovrebbe riscontrarsi con tutte le altre specie di *Puccinia*, anche dal fatto di non aver potuto trovare nè in Roma nè nei suoi dintorni l'*Aecidium Berberidis* quantunque le piante di *Berberis* vi sieno comuni. Crede identica l'*Uredo* che vive sulle graminacee con l'*Uredo* che in tutto l'agro romano vive sull'*Allium Neapolitanum*.

Da tutto ciò ne ritrae la conclusione seguente: non aver luogo la teoria della metamorfosi degli Uredinei accettata da molti moderni botanici.

Questa memoria è preceduta da una relazione di una commissione composta degli accademici Rolli e De Notaris.

CASALI, A. — Analisi chimica comparativa di semi, steli e radici della Canapa bolognese e della Canapa carmagnolese. (*La scienza applicata* anno I, fasc. 1, da pag. 6 a pag. 10).

Vengono dati diversi quadri comparativi delle analisi del seme, stelo e radici della canapa bolognese e di quella carmagnolese, differendo le due qualità in quanto in quanto alla loro vegetazione in questo, che la carmagnolese viene meno dell'altra attaccata dall'*Orobanche ramosa*. Dal confronto dei quadri, l'A. ne trae i seguenti dati differenziali.

I. Che il seme della canapa carmagnolese è più pesante della bolognese, più ricco in *cenere* ed in *azoto*, scarseggia in *magnesia*, *potassa*, *silice* ed in *olio*.

II. Gli steli differiscono pure fra loro essendo nella carmagnolese più ricchi in *potassa*, più poveri in *soda* della bolognese, mentre negli steli di questa il totale delle *cenere* supera quello della canapa di Carmagnola.

III. La radice della canapa di Carmagnola contiene una quantità di cenere inferiore di ben oltre la *metà* di quella bolognese.

CUGINI, G. — Sulla presenza costante dell'idrogeno tra i prodotti della fermentazione alcoolica. *Bologna*, 1876; in-8. di 9 pagine (Estratto dall'Anno I del giornale *La scienza applicata*).

L'A. in seguito a sue esperienze è giunto ad accertarsi che nelle fermentazioni alcooliche avvi sviluppo d'idrogeno libero, e propone una nuova

equazione per spiegare la fermentazione glucosica nella quale entra lo sviluppo dell'idrogeno. Crede che l'emissione dell'idrogeno non sia particolare alle specie del genere *Saccharomyces*, ma che sia comune a tutti i funghi quando questi si trovino a vegetare in un'atmosfera confinata, e che questa sia rimasta priva di ossigeno.

DE NOTARIS, G. — Descrizione d'una nuova specie del genere *Trapa* trovata nel seno d'Angera, al Lago Maggiore. Roma, 1876; in-4. di 7 pagine (Estratto dagli *Atti della R. Accademia dei Lincei*, serie II, tomo III).

L'Autore fa un'accurata descrizione di una nuova *Trapa* da lui raccolta sul Lago Maggiore. Confrontando i caratteri di questa con quelli delle altre specie conosciute, pone in evidenza quelli per i quali crede di poter stabilire una nuova specie, alla quale assegna il nome di *Trapa Verbanensis*.

GAROVAGLIO, S. — Comunicazioni varie fatte al R. Istituto Lombardo di scienze e lettere durante l'anno 1875. Pavia, 1875; in-8. di 16 pagine.

Quest'opuscolo contiene le seguenti brevi note :

1) Nota sulla propagazione artificiale dei Corpuscoli del Cornalia nel baco da seta.

Per esperienze fatte dall'Autore insieme col Sig. Cattaneo viene confermato ciò che altre volte fu detto dai Signori Gibelli, Maestri e Colombo, cioè « che i microfiti *Cladosporium*, *Fumago* e *Rhizopus* giudicati da Hallier come i progenitori dei corpuscoli oscillanti, non hanno nessun rapporto con quest'ultimi, ma di più, che cotali microfiti possono essere ingoiati dai bachi, senza che ne derivino loro notevoli danni. »

2) *Nota I sul Jaborandi.*

In questa comunicazione crede l'Autore che sotto il nome di *Jaborandi* vengano in commercio piante diversissime, e che i diversi effetti ottenuti dai medici che sperimentarono l'*Jaborandi* debbansi ascrivere alla diversità della pianta che servi alle speciali prove di ognuno.

3) *Nota II sul Jaborandi.*

Torna sull'argomento che fece soggetto della prima comunicazione, confermando ciò che allora disse, citando di più un passo dell'opera di Pisone (*Historia naturalis Brasiliae*) dal quale appare che i Brasiliani 227 anni fa conoscevano l'azione dell'*Jaborandi*.

4) *Nota sulle larve e sugli acari riscontrati in alcuni grani di frumento guasto.*

5) *Nota sulla malattia che nel corrente anno 1875 ha dominato durante la vegetazione del frumento.*

L'Autore fa rilevare che la malattia è indubbiamente compresa in quella categoria che il Plenck, il Losanna ed il Moretti chiamano *albuginea fungosa*,

e che il Re denominò *lebbra mista*. È prodotta dall'*Erysiphe Graminis*. Quasi tutte le piante erano affette anche dalla *Septoria tritici*.

6) *Gli Acari nel frumento.*

GAROVAGLIO, S. E CATTANEO, A. — Nuove ricerche sulla malattia del *Brusone* del Riso, fatte nel laboratorio crittogamico di Pavia nell'estate 1875. *Milano*, 1875; in-8. di 6 pagine (Estr. dai *Rendiconti del R. Istituto Lombardo*).

Essendo state fatte nel laboratorio crittogamico di Pavia nuove ricerche sulle malattie che attaccano il Riso, conosciute dagli agricoltori sotto i nomi di *bianchella*, *selone*, *carolo*, *crollatura*, *brusone*, all'oggetto di verificare sempre più ciò che in un'altra loro memoria sul *Brusone* fu detto, gli sperimentatori dietro nuove ricerche si sono confermati nella primitiva loro opinione, cioè, che le malattie conosciute coi nomi sopra riferiti, sono fra loro non diverse di natura, ma solo di grado, e che la causa prossima di tutte è da ricercarsi nella presenza della *Pleospora Oryzae*.

GAROVAGLIO, S. E CATTANEO, A. — Sulle principali malattie degli agrumi. *Milano*, 1875; in-8. di 13 pagine, con una tavola (Estr. dai *Rendiconti del R. Istituto Lombardo*).

Furono fatti al laboratorio crittogamico di Pavia varii invii di agrumi ammalati da diverse provincie d'Italia, affetti però da malattie di diversa natura, e vi vennero fatte le seguenti osservazioni. Fu constatato che alcuni, mandati da Savona, erano attaccati da un fungo, ma non ne fu potuta determinare la specie, essendo il fungo privo della forma ascofora. Altri, stati inviati da Caserta, erano affetti dal *mal della gomma*. Furon liberati alcuni pezzi di corteccia dalla gomma che li cuopriva mediante prolungata infusione nell'acqua calda, ed i tessuti sottostanti comparvero attaccati da due specie di funghi appartenenti a due differenti generi, delle quali essendo nuove vien data la frase specifica, venendo assegnato ad una il nome di *Sporocadus aurantii* C. G. ed all'altra quello di *Sphaeronema? citri* C. G.

Altri saggi stati raccolti sul lago di Garda, a Iseo ed a Messina sembrano soggiacere ad una medesima infermità, diversa però dal *mal della gomma*. Questi erano attaccati da diverse produzioni fungose, alcune delle quali non ancora conosciute, essendovi una nuova specie del genere *Echino-botryum*, l'*E. citri* C. G., l'*Isaria monilioides*, ed un'altra di genere affatto nuovo, del gruppo delle Uredinee. Viene a quest'ultimo parassita assegnato il nome di *Cattanea heptaspora* G., intitolandosi il genere al Sig. Cattaneo, cui deve la scoperta del nuovo fungo.

GAROVAGLIO S., E CATTANEO, A. — Sulla *Erysiphe graminis* e sulla *Septoria tritici*, funghi parassiti, infesti alle piante del grano. *Milano*, 1875; in-8. di 18 pagine con una tavola (Estratto

dai *Rendiconti del R. Istituto Lombardo*, serie II, vol. VIII, fasc. 18-19).

In questa pubblicazione è fatta una descrizione del come presentansi le piante affette dall'*Erysiphe graninis* e dalla *Septoria tritici*. Vieni data una descrizione della forma conidifera e della forma ascofora della prima, seguita da alcune notizie agronomiche che la riguardano, da altre sulle cause che la determinano, sulla patogenia e sulla terapia. Trovasi poi la bibliografia e la sinonimia. Della *Septoria tritici* è data una descrizione, seguita dalla eziologia e dalla bibliografia.

POKORNY, A. E CARUEL, T. — Storia illustrata del regno vegetale. Seconda edizione riveduta e corretta. *Roma, Torino, Firenze*, 1876; in-8. di pagine 217 con 356 incisioni.

Ci dispensiamo dal fare una lunga rivista di questo lavoro, essendone già stato parlato a pag. 94 del volume IV di questo Giornale. Ci limiteremo ad accennare che in questa seconda edizione sono state fatte varie aggiunte e cambiamenti non tanto nel testo, quanto anche nella scelta delle figure,

A. M.

PARLATORE, F. — Flora italiana. Vol. V, parte seconda, pagine 321-671. *Firenze*, 1875.

Dopo due anni d'interruzione causata dalle lunghe malattie sofferte dall'Autore, è uscito il complemento del volume quinto, al quale egli fa sperare sollecita la continuazione dell'opera.

La classe 12^a delle Geranioidee seguita con la famiglia delle Rutacee, fatta comprendere oltre le Rutacee propriamente dette, anche le Zigofillee, Diosmee, Auranziatee, Meliacee, Cedrelacee e Simarubacee, poi con quella delle Terebintacee restituita all'antico significato, delle Sapindacee includendovi le Malpighiacee, Acerinee, Ippocastanee, Stafleacee, Meliantee, e delle Ranacee con le Celastrinee, Ilicinee ed Ampelidee. Vieni poi la nuova classe delle Coriarinee con le sole Coriariee. Appresso la classe delle Guttifere composta di due famiglie, le Ipericinee con le Dipterocarpee, Ternstremiacee, Marcgraviacee, Clusiacee, Tamariscinee ed altri gruppi, e le Cistinee compresevi le Bixinee, Samidee, Omalinee ec.

I relativi generi sono in numero di 25, le specie di 100. Fra le cose più rilevanti sotto il rapporto fitografico si osserva: l'*Acer obtusatum* Ten. ritenuto quale varietà dell'*A. Opalus*, il genere *Hypericum* conservato nella sua antica integrità, l'*H. ciliatum* posto sotto il nome d'*H. perfoliatum* Linn., la *Sarothra blentinensis* riconosciuta per *H. mutilum*, il *Cistus villosus* ed il *C. creticus* uniti al *C. incanus*, l'*Helianthemum aegyptiacum* chiamato *H. inflatum* perchè non nativo d'Egitto, l'*H. alandicum* e l'*H. alpestre* uniti sotto l'*H. italicum*, tenuto separato l'*H. canum*, una nuova delimitazione dei due *H. vulgare* ed *H. croceum*, l'*H. Savii* non distinto dall'*H. arabicum*.

Nuovità per la flora italiana sono l'*Hypericum balearicum* e l'*Helianthemum lavandulaeforme*, ambedue scoperti dal Figari nei pressi di Savona; per contro un altro *Hypericum*, *H. nummularium*, è dichiarato di dubbia cittadinanza.

T. C.

NOTIZIE.

Il prof. De Notaris è stato innalzato alla dignità di Senatore del Regno.

In conformità al parere emesso dalla Commissione giudicante il concorso alla cattedra di botanica nell'Università di Genova, è stato nominato a quel posto il professore Delpino dell'Istituto forestale di Vallombrosa.

Il sig. Antonio Mori, dopo sostenuto il relativo esame, è stato nominato privato insegnante di botanica nell'Università di Pisa, e incaricato dell'insegnamento della botanica nella scuola di agraria addetta all'Università.

Il dott. Beccari è ritornato per la terza volta alle coste settentrionali della Nuova Guinea, a bordo di una nave olandese da guerra. L'ultima sua lettera scritta da Dorei è in data 28 novembre.

Il sig. Sebastiano Venzo di Lozzo-Cadore (provincia di Belluno), ha distribuito l'elenco di pressochè 500 piante da lui raccolte nell'estate decorsa in quella parte delle Alpi, e ora poste in vendita al prezzo di lire 25 la centuria.

Sono usciti in Bologna, sotto la direzione del dott. Cugini, i primi fascicoli di un nuovo periodico, *La scienza applicata*, rivista mensile delle applicazioni scientifiche. L'associazione è di 15 lire.

È in vendita l'erbario del compianto Gras, composto principalmente di piante del Piemonte, e di altre orientali raccolte dal Clementi, disposte per famiglie. Gli esemplari si dicono belli e ben preparati, in buono stato e spesso abbondanti.

Il 29 aprile si aprirà una Esposizione orticola in Genova. Altra si farà in Roma, dal 6 al 14 maggio. Quella internazionale di Brusselle principierà il 30 aprile.

È smentita la notizia stata propalata del ritiro del prof. Fenzl dalla direzione dell'orto botanico di Vienna.

In Francia sono state istituite cinque nuove cattedre di botanica nelle facoltà di Nancy, Lille, Rennes, Bordeaux e Grenoble.

Il sig. Gastone Moquin-Tandon, figlio del botanico, è stato fatto professore di storia naturale alla Facoltà delle scienze di Besançon, nel luogo del sig. Lemonnier chiamato a Poitiers. È stato chiamato alla direzione dell'orto botanico di Angers il dott. Lieutaud, in vece di Boreau. L'importante erbario lasciato da questi è posto in vendita.

La Società botanica di Francia si radunerà quest'anno a Lione in sessione straordinaria al 26 giugno.

A Budapest è stata fondata una nuova Società per il cambio di piante, principalmente dell'Europa orientale, sotto la direzione del signor Richter Lajos (Erzherzogin Marie Valerie Gasse n. 7).

È stato completato il *Botanisches Jahresbericht* del dott. Just, pel 1874. Forma un volume di 1300 pagine e costa 33 marchi.

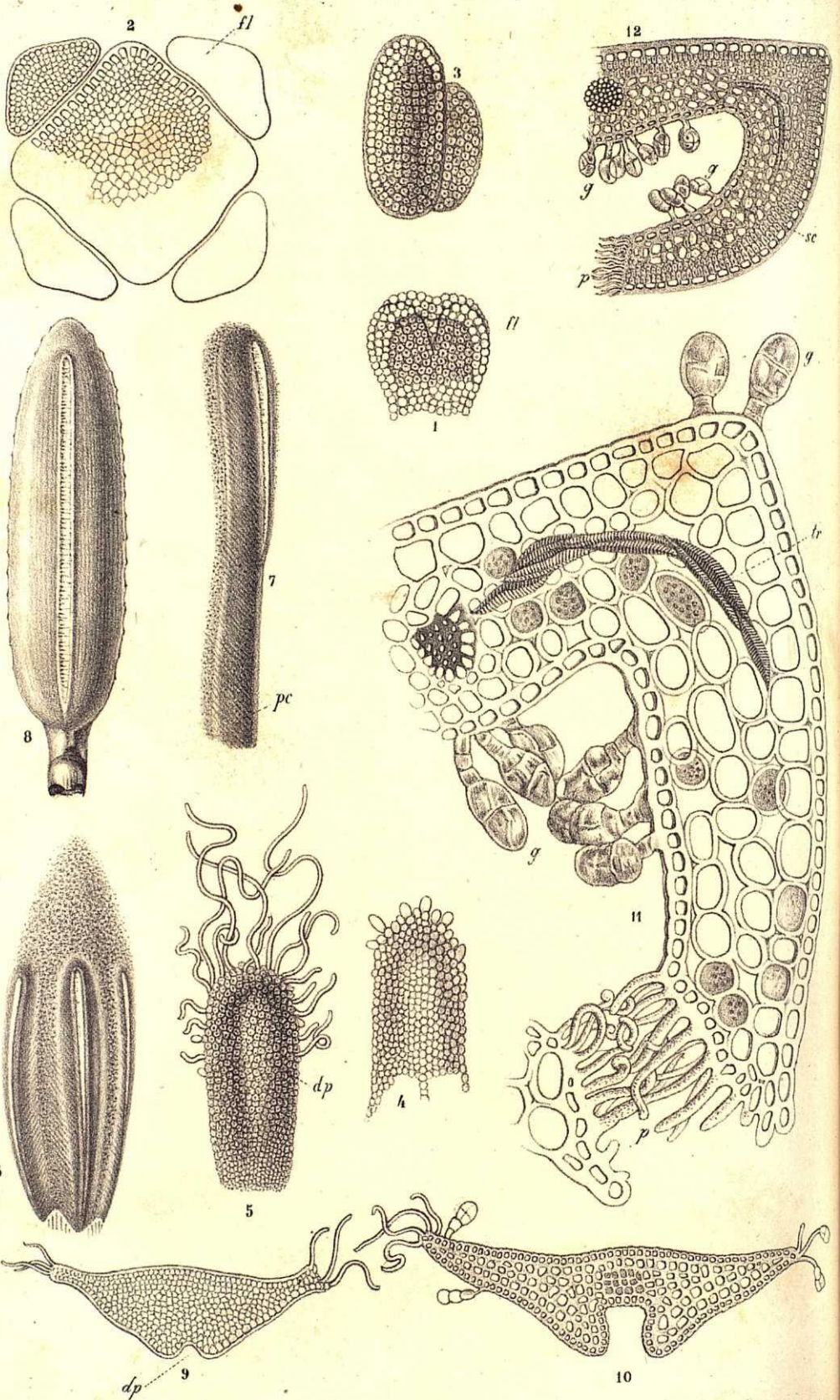
È mancato ai vivi uno dei botanici preclari di questo secolo: Adolfo Brongniart, morto a Parigi il 18 febbraio decorso, in età di 75 anni.

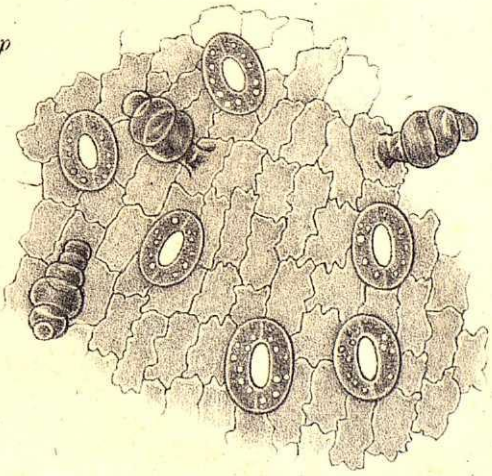
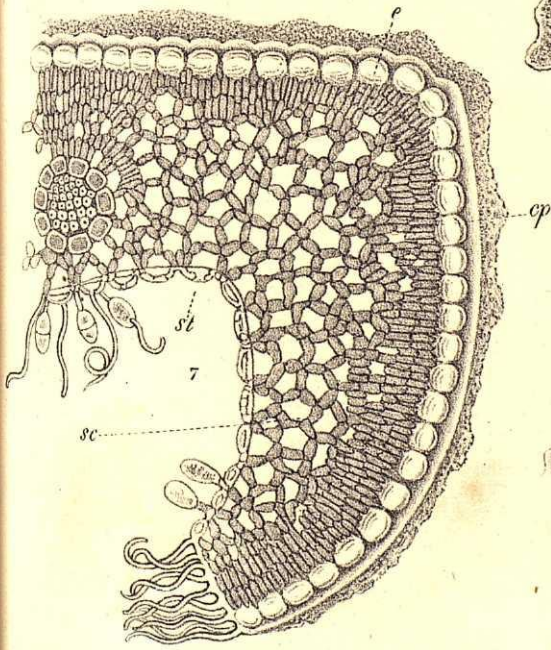
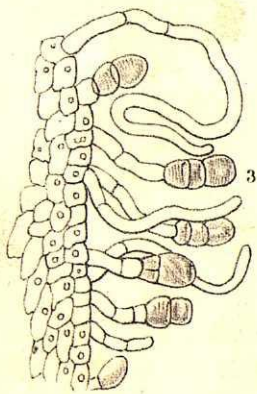
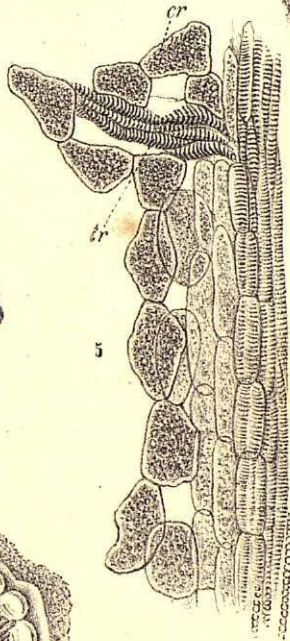
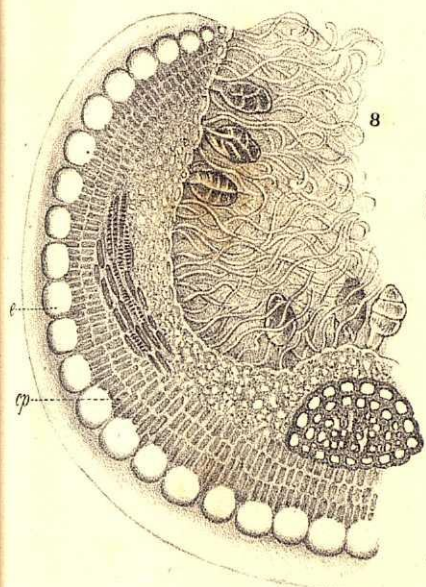
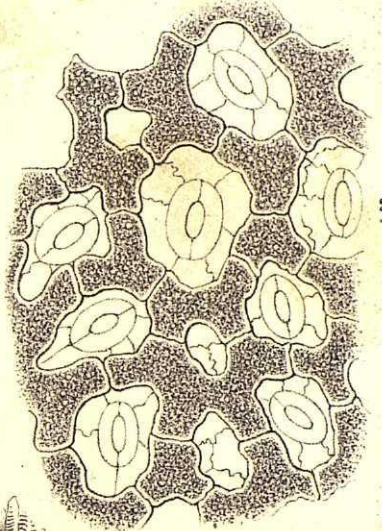
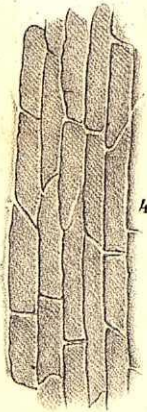
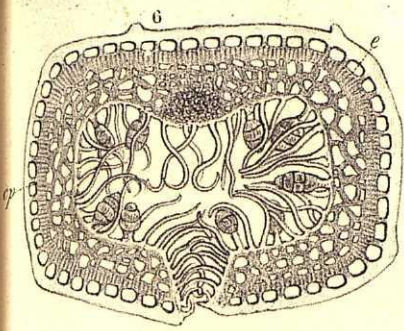
È annunciata pure la morte di Bennett, già successore a R. Brown nell'ufficio di capo del dipartimento botanico al Museo britannico.

È morto in Monaco il dott. Fraas, noto scrittore sulla flora classica.

T. C.







NUOVO GIORNALE BOTANICO ITALIANO



FASCICOLO III. — LUGLIO 1876.

EPATICHE DI BORNEO RACCOLTE DAL DOTT. O. BECCARI
NEL RAGIATO DI SARAWAK DURANTE GLI ANNI
1865-66-67, DESCRITTE DAL DOTT. G. DE NOTARIS.

PARTE PRIMA

Il chiarissimo signor Dott. O. BECCARI, che in compagnia del Marchese Giacomo DORIA di Genova, zoologo distintissimo, negli anni 1865, 66, 67, attese allo studio delle piante del Ragiato di Sarawak, avendomi gentilmente deferito l'incarico di esaminare le Epatiche ch'egli raccoglieva nelle sue escursioni nell'indicata regione settentrionale dell'isola di Borneo, parmi opportuno di premettere al sunto delle mie osservazioni l'elenco delle specie di Borneo indicate nella Enumerazione delle Jungermanniacee dell'Arcipelago Indiano del chiarissimo signor SANDE LACOSTE, pubblicata nel primo volume degli Annali del Museo Botanico di Leida.

Cotesto breve inventario servirà a scolpire le differenze nel carattere della vegetazione Epaticologica di due distinte regioni di Borneo, avvegnachè le specie annunciate dal signor SANDE LACOSTE furono raccolte nella parte meridionale dell'isola dal signor KORTHALS. Gli elenchi che mi fo a produrre non rappresentano al certo la totalità delle Epatiche di Borneo, ne è verosimile che Borneo considerabilmente più esteso, e per molti rapporti topografici ed idrografici più avvantaggiato di Giava, sia meno ricco di quest'isola, dove oltre 300 specie di Epatiche già vennero segnalate.

Vuolsi però osservare, che le regioni di Borneo fin qui esplorate, cioè il territorio di Sarawak, campo alle indagini del Dott. BECCARI, ed il lembo meridionale dell'isola ove approdava il KORTHALS, sono ben piccola parte in confronto della sua totale superficie, per cui è probabile che Borneo nella vegetazione Epaticologica non rimarrà inferiore a Giava. Intanto, dai dati che qui si registrano, è ovvio inferire che Borneo ha una fisionomia sua propria nella sua Epaticologia, perchè, non contando molti tipi che non vennero segnalati a Giava, anco nelle specie di Epatiche comuni a tutte le isole della Sonda, gli esemplari di Borneo si distinguono bene spesso per un timbro loro proprio, che tradisce, se io m'appongo, la maggiore grandiosità della vegetazione di questo vasto territorio, rimpetto a quella delle isole che gli fanno corona.

Stante la miseria de' nostri stabilimenti scientifici e pubbliche biblioteche in quanto a materiali acconci allo studio delle piante delle regioni meridionali dell'Asia, mi avverrà forse di annunciare con nuovi nomi alcune specie già da altri illustrate; ma, come già altra volta io ho avuto occasione di dichiarare, stimo minore inconveniente, ne' casi dubbii, il ripiego della proposta di un nuovo nome, che, se superfluo, in breve volgere di anni, di per sè si annega nell'abisso della sinonimia, di quello che costringere sotto un medesimo titolo due oggetti, che poi si avesse a riconoscere essenzialmente distinti. E tuttavia mi trovo nella necessità di ripetere cotesta premessa, imperocchè non avendo tralasciato di sollecitare la comunicazione di esemplari autentici di alcune specie difficili, e i riscontri opportuni per la collazione di molte specie non anco illustrate con acconce figure o con ben scolpite descrizioni, mentre ho trovato compiacentissimi i chiarissimi signori DUBY, possessore dell'Erbario di Nees, il professore S. O. LINDBERG, ed il mio ottimo amico ROUSSEL, modesto quanto valente crittogamologo, ed a portata di consultare le collezioni del celebre MONTAGNE, d'altra parte le mie richieste non furono esaudite.

Del resto nella misura de' mezzi che mi furono concessi, deplorando che nel nostro paese gli studi delle scienze naturali non siano sussidiati quanto il meritano, essendo essi il fondamento unico e vero della maggior parte delle industrie

onde si onora un popolo civile, e l'indice al tempo stesso del suo valore nella gara intellettuale delle colte nazioni, io ho fatto ogni diligenza per procacciarmi il maggior numero delle pubblicazioni relative allo studio delle crittogame delle regioni asiatiche meridionali, ma, pur troppo, ve n'ha sempre che non è possibile afferrare.

Avverto, per ultimo, che l'Elenco, di cui pubblicasi ora la prima parte, non comprende esattamente tutte le Epatiche raccolte a Borneo dal Dott. BECCARI, in quanto che ho creduto conveniente di differire alla coda del mio lavoro l'indicazione di alcune specie la cui determinazione non mi pare sufficientemente accertata, o perchè rappresentate da esemplari incompleti, o perchè bisognevoli di ulteriori raffronti.

I.

Epatiche di Borneo, citate nella Memoria del signor Dottor Van der SANDE LACOSTE, col titolo: *Hepaticae Jungermanniae Archipelagi Indici, adjectis quibusdam speciebus Japonicis*, nel volume I degli *Annales Musei Botanici Lugduno-Batavi*, 1864.

<i>Jungermannia Ariadne</i> LEHM.	<i>Mastigobryum tridens</i> NEES.
<i>Jungermannia bicuspidata</i> L.	<i>Mastigobryum fallax</i> SAND. LACOST.
<i>Plagiochila scabra</i> SAND. LACOST.	<i>Mastigobryum calcaratum</i> SAND. LACOST.
<i>Plagiochila truncatula</i> SAND. LACOST.	<i>Mastigobryum serpentinum</i> NEES.
<i>Plagiochila blepharophora</i> NEES.	<i>Radula javanica</i> GOTT.
<i>Plagiochila dentifolia</i> SAND. LACOST.	<i>Radula obscura</i> MITT.
<i>Plagiochila Bantamensis</i> β. NEES.	<i>Bryopteris fruticosa</i> LINDENB.
<i>Plagiochila Sandei</i> DOZ.	<i>Thysananthus spathulistipus</i> NEES.
<i>Plagiochila renitens</i> NEES.	<i>Ptychanthus sulcatus</i> NEES.
<i>Plagiochila homomalla</i> SAND. LACOST.	<i>Phragmicoma fertilis</i> NEES.
<i>Plagiochila opposita</i> NEES.	<i>Phragmicoma tumida</i> NEES.
<i>Chiloscyphus succulentus</i> GOTT.	<i>Phragmicoma polymorpha</i> α. NEES.
<i>Chiloscyphus aselliformis</i> NEES.	<i>Lejeunia adplanata</i> NEES.
<i>Chiloscyphus coalitus</i> α. NEES.	<i>Lejeunia recurvistipula</i> GOTT.
<i>Chiloscyphus argutus</i> NEES.	<i>Lejeunia falsinervis</i> SAND. LACOST.
<i>Chiloscyphus Zollingeri</i> GOTT.	<i>Lejeunia imbricata</i> NEES.
<i>Physotium sphagnoides</i> NEES.	<i>Lejeunia ceratantha</i> NEES et MONT.
<i>Sendtnera juniperina</i> NEES.	<i>Frullania nodulosa</i> NEES.
<i>Sendtnera dielados</i> α. ENDL.	<i>Frullania Hasskarliana</i> NEES.
<i>Trichocolea tomentella Pluma</i> NEES.	<i>Frullania ternatensis</i> GOTT.
<i>Lepidozia capilligera</i> LINDENB. et GOTT.	<i>Blyttia Lyellii</i> ENDL.
<i>Mastigobryum praeruptum</i> NEES.	<i>Blyttia radiculosa</i> SAND. LACOST.
<i>Mastigobryum patentistipum</i> SAND. LACOST.	

II.

Epatiche di Borneo, regione Sarawak, raccolte dal Dottor O. BECCARI.

JUNGERMANNIEAE Syn. hepat.

COELOCAULES Syn. hepat.

GOTTSCHEA

Syn. hepat., xvii et 13.

1. **Gottschea Philippinensis** MONT. *Cent. IV, n. 13 et in Cryptog. Bonit. 265, tab. 149, fig. 4. Syn. hepat. 18.* SAND. LA-COST. *Syn. hepat. Javan. 4, et Jungerm. Archip. Ind. l. c. I, 298.*

Sarawak al Monte Poe.

Giava, Sumatra, Manilla. Sande Lac., l. c.

Gli esemplari Bornensi della Gottschea di cui qui è cenno, corrispondono in tutto a quelli dell' Erbario del celebre MONTAGNE, per quanto mi venne assicurato dal chiarissimo mio amico signor ROUSSEL, il quale cortesemente si assumeva di farne il confronto. Nondimeno rilevanti differenze ne' caratteri della fruttificazione emergerebbero al confronto della pianta di Borneo colle descrizioni de' precitati autori, per cui parmi opportuno soggiungere il risultato delle mie proprie osservazioni.

Le foglie, del pari che negli esemplari descritti dal MONTAGNE, si presentano: *distiche imbricata, patentia, superiora patenti-erecta, oblongo-lanceolata, basi caulem amplexentia, apice dentato-serrata, reliquo ambitu, lobuloque foliigeno semiovato, acuminato, integerrima*, se non che negli esemplari di Borneo generalmente sono ottuse, ed il loro lobulo dorsale, intiero per lo più nelle foglie inferiori, nelle superiori è munito di denti simili a quelli delle foglie. Amfigastrii non esistono colle foglie che precedono la fruttificazione, ma lo stelo, anco nella estremità fruttifera, è provveduto da parafilli squamacei, per lo più cuneati, e variamente 2-3-setaceo-dentati, o palmati.

Il tubo fruttifero (*tubus fructifer*, Syn. hep.) è terminale e spesso alare, per duplice innovazione dello stelo, dall'ascella delle foglie che precedono la fruttificazione; particolarità che per altro non esclude la collocazione laterale del frutto, di-

pendente verosimilmente dall'allungamento dello stelo per mezzo di un solo ramo d'innovazione negli esemplari descritti dal MONTAGNE.

La sommità fruttifera dello stelo rappresenta una sorta di perianzio cilindraceo imbutiforme, in cui si cela la capsula fino alla sua perfetta maturità, e va rivestita di due o tre copie di foglie, le inferiori delle quali non differiscono dalle foglie dello stelo che per gli amfigastrii onde sono accompagnate, e per la direzione alquanto più eretta. Le superiori di queste foglie, rette, più allungate, più anguste, munite di denti più pronunciati, e spesso lobulate alla base del lato loro superiore, e susseguite immediatamente da un verticillo di foglie rudimentarie, spartite per lo più in segmenti lineari, di forma variabilissima, cingono l'estremo contorno del tubo fruttifero e i numerosi pistillidii che ne guerniscono il disco. L'amfigastrio che ne le accompagna, e ne uguaglia quasi la lunghezza, di figura ovato-allungata, bifido e dentato all'apice, reca poco sopra la base due piccoli lobuli, lineari, per lo più bidentati. Gli amfigastrii delle foglie precedenti, tranne il primo quasi rudimentario, bifido, cigliato-dentato, presentano forma ovato-palmatifida, variabilissimi nella forma e dentature dei quattro segmenti in cui vanno ordinariamente divisi.

Il pistillidio fecondato scende nella parte tubulata dello stelo, la quale progressivamente si allunga e si foggia sulla forma della capsula. La calittra ne' primi passi dello sviluppo del pistillidio, separandosi per scissura circolare dalla parte inferiore del disco pistillidiifero d'onde ha origine, vien tratta al fondo del tubo fruttifero, persiste alla base del peduncolo sotto forma di un involucello pileoliforme, ad un di presso come avviene nella *Gymnanthe saccata* (HOOK., Mus. esot., tab. xvi), non che nelle altre specie delle Gottschee, delle quali mi fu dato di esaminare la fruttificazione.

2. **Gottschea aligera** *Syn. hepat. 17.* SAND. LACOST. *Syn. hepat. Javan. 4 et Jungerm. Archip. Ind. l. c.* MITT. *Hepat. Ind. orient. n. 86.*

Jungermannia aligera NEES *Pugill. plant. Javan. n. 22, tab. VI, fig. 2, Hepat. Javan. 67.*

Ne'cespiti della *Gottschea sciurea*, in scarsa copia e sterile.
Giava, Sumatra, Sande Lac., l. c., Ceylan Mitt.

3. *Gottschea aligeraeformis*, n. sp.

Monte Poe, nel territorio di Sarawak.

Per forma, disposizione di foglie, mancanza di amfigastrii, per la presenza di parafilli intrafogliacei, simile alla specie precedente, tuttavia di primo tratto se ne distingue per seguenti caratteri.

Cresce in folti cespugli, cogli steli depressi ed embriciati. Rami elegantemente penniformi, nel dorso, e negli esemplari disseccati in ispecie, con una dirizzatura che distingue e dà risalto ai lobi dorsali delle foglie. Foglie dorsilobe, strettamente embriciate, verticali, spianate-patentissime, di consistenza subcartacea, di colore fulvo-scuro. Lamina delle foglie, da base obliquamente ovata linguiforme, ottusa, ed egregiamente denterellata all'apice. Lobo dorsale più breve della metà della lunghezza della lamina, di forma semicircolare, turgido, all'apice attenuato acutissimo, nelle foglie inferiori e nell'ultimo tratto del margine superiore debolmente crenato, nelle superiori denterellato. Parafilli squamacei, tubulati, o bifidi. Cellule delle foglie con strato secondario interrotto, per lo più esagono, talvolta ottagonone, o pentagono. Manca la fruttificazione.

4. *Gottschea Beccariana*, n. sp.

Sarawak, ne'monti Poe e Mattang, abbondantissima.

Foltamente cespugliosa, steli, da base prostrata, rizomatoidea, con fascetti di radichette purpuree, assorgenti, robusti, di colore rosso fosco, semplici, biforcati, od irregolarmente ramosi, dipendentemente dalle innovazioni, o solitarie, o subopposite, le quali traggono origine dall'ascella delle foglie che precedono la fruttificazione. Foglie dorsilobe, subcartacee, di colore per lo più fosco-rosseggiante, distiche, alterne, patentissime, discrete, o contigue, o leggermente embriciate, linguiformi, ottuse, intere dalla base alla metà del lato loro inferiore, nel rimanente contorno elegantemente ed argutamente seghettate, ed alla base del lato superiore, per lo più rinversato, setaccocigliate. Lobo dorsale uguale, od appena maggiore della metà della lunghezza della lamina delle foglie, sorretto, obliquamente ovato, ottuso, seghettato nel lato superiore ed all'apice,

allo stesso modo delle foglie. Amfigastrii di larghezza maggiore dello stelo, cuneati, brevemente e per lo più inegualmente bilobi, lungamente cigliati in tutto il loro contorno, spesso ricurvi. Parafilli paleacei, 2-3-cigliato-setacei, tra le foglie dello stelo, ed anco del tubo fruttifero. Tubo fruttifero cilindraceo-imbutiforme, terminale, alare, o laterale, a seconda delle innovazioni, dalla base alla sua sommità munito di tre o quattro foglie, discrete, ascendenti, con amfigastrii, e non molto dissimili da quelle dello stelo. La sommità del tubo fruttifero reca, a modo di elegante corona, un involucri formato di due foglie con amfigastrio, erette, talvolta gamofille alla base, variabilmente frastagliate in segmenti dentati, eteromorfi, elegantissimi. Pistillidii sterili al vertice del tubo fruttifero numerosi. Il pistillidio fecondato procede nella sua evoluzione allo stesso modo di quello della *Gottschea Philippinensis*.

Confrontata colle Gottschee dell' Arcipelago Indiano, unicamente può essere paragonata questa specie alla *Gottschea Blumii* (Syn. hepat. 19, *Jungermannia Blumii* NEES Hepat. Javan. n. 50, et Pugill. tab. xvi, fig. 3), distintissima per le creste lamelliformi, onde le sue foglie sono provvedute. Maggiore somiglianza avrebbe la *Gottschea Beccariana* colla *Gottschea nobilis* (Syn. hepat. 21, *Jungermannia nobilis*, Hook. Mus. exot., tab. xi); se non che, appartenendo la *Gottschea nobilis* alla sezione *complicatae* (Syn. hepat. 21), riesce superfluo ogni ulteriore confronto.

5. *Gottschea Doriae*, n. sp.

Sarawak, monte Mattang.

Somigliantissima nell' aspetto, statura, in quasi tutti i caratteri delle foglie e della fruttificazione alla specie precedenti tuttavia se ne distingue per le foglie per lo più discrete, acute o subacute, per il lobo loro dorsale semiovato, attenuato all' apice, e per gli amfigastrii sensibilmente più ampi, profondamente bilobi, con lobi divaricati ed acuti, con ciglia più rade. Gli amfigastrii delle foglie superiori del tubo fruttifero assumono dimensioni maggiori di quelle dello stelo, spartiti fin quasi alla base in due segmenti eretti, variabilmente dentato-cigliati. Le foglie della sommità del tubo fruttifero, come nella

specie precedente variabilissime, talvolta fesse fino alla base in segmenti cuneati, all'apice palmato-cigliati.

Intima è la fratellanza di questa forma colla precedente, sì che si potrebbero ritenere derivazioni di una medesima essenza, e stante appunto cotesta uniformità di genio e di caratteri, ho inteso ricordare con esse gli arditi ed operosissimi esploratori di Borneo, i quali indefessamente attendono ad illustrarne la Fauna e la Flora.

6. **Gottschea sciurea** SAND. LACOST. *Jungerm. Archipel. Ind. l. c. 298.* *Jungermannia sciurea* NEES *Hepat. Javan. 34, 35.* *Ptilidium sciureum* Syn. *Hepat. 251.* SAND. LACOST. *Syn. hepat. Javan. 50.* *Gottschea Sandei* Gottsch. ex SAND. LACOST. *l. c.*

Sarawak, monte Tiang-Ladgiù, rara.
Giava, Nees, Sand. Lacost.

Crederei non potere essere dubbio circa l'identità di questa bellissima *Gottschea* colla *Jungermannia sciurea*, quantunque, per vero dire, non siavi perfetta concordanza di caratteri al riscontro colla descrizione delle *Hepaticae Javanicae*.

La fisionomia della pianta si trova acconciamente tratteggiata nell'opuscolo predetto, ma sì la descrizione delle foglie che degli amfigastrii abbisogna di rettificazioni.

Le foglie sono complicato-bilobe, la forma de' lobi quale venne indicata da NEES, ma la loro carena è piana, ed a ciascuno de' suoi angoli, o meglio, se vuolsi, all'una ed all'altra ripiegatura alata, se per altro non sarebbe più esatto il dire, che in ciascuna foglia la lamina ed il lobo dorsale sono uniti dalla base alla metà all'incirca della loro lunghezza, per mezzo di un istmo fogliaceo, inserito alquanto al di sopra del loro margine inferiore dentato-cigliato. Gli amfigastrii sono profondamente bilobi, i loro lobi pinnatifido-cigliati.

La fruttificazione, di cui non è cenno nelle addotte monografie, presenta il medesimo impronto delle altre *Gottschee* di Borneo. La capsula si svolge nell'asse della sommità dello stelo, che si foggia, gradatamente, a forma di imbuto cilindrico-conoideo, circondato verso la metà della sua lunghezza ed all'apice di foglie ed amfigastrii simili per la forma e le

dimensioni agli amfigastrii dello stelo. L'imbuto fruttifero è altresì vestito di fiocchetti pedicellati, simili a peli stellati, e di parafilli squamacei di varia forma, lungamente cigliati nel loro contorno. Il peduncolo alla maturità della capsula, le cui valvole sono lineari-allungate, eccede sensibilmente la lunghezza delle foglie verticali del tubo fruttifero.

JUNGERMANNIDEAE Syn. hepat.

PLAGIOCHILA

Syn. hepat., XVII, 22.

7. **Plagiochila Sandei** Doz. *Plag. SAND.*, 5 *cum icon.* SAND. LACOST. *Syn. hepat. Javan.* 15, *tab. V, Jungerm. Archip. Ind. l. c.* 293.

Sarawak, al monte Poe.

Giava, Sumatra, Sand. Lac. l. c.

8. **Plagiochila propinqua** SAND. LACOST. *Syn. hepat. Javan.* 8., *tab. I. Jungerm. Archip. Ind. l. c.* 291. Doz. *Plag. SAND.* 5.

Ne' cespiti della *Plagiochila Sandei*, scarsa.

Giava, Sand. Lac. l. c.

9. **Plagiochila distinctifolia** LINDENB. *Spec. hepat.* 17, *a. tab. III, Syn. hepat.* 31. *Jungermannia patula* B. NEES *ex* LINDENB.

Commista ad altre Epatiche, in scarsa quantità e sterile.

Nella configurazione delle foglie e nel portamento conviene colle figure di LINDENBERG e cogli esemplari di *Plagiochila distinctifolia gracilior* di Venezuela, favoriti, anni sono, dal celebre VAN DEN BOSCH; tuttavia non essendo indicata questa specie nella Enumerazione delle Jungermannie dell'Arcipelago Indiano, potrebbe darsi che la pianta di Borneo non rispondesse esattamente all'americana nuovamente illustrata dal chiarissimo signor GOTTSCHÉ nella splendida sua monografia *Mexikanske Levermosser*, a p. 32, *tav. vi.*

Nel tessuto delle foglie interamente differisce dalla *Plagiochila frondescens* di Giava.

10. **Plagiochila dendroides** NEES in LINDENB. *Spec. hepat.* 146, tab. XXX. *Syn. Hepat.* 61. SAND. LACOST. *Syn. Javan.* 23! *Jungerm. Archip. Ind. l. c.* 95!

Ne'cespugli della *Gottschea Philippinensis*; in iscarsi esemplari e senza fruttificazione.

Giava, Sumatra, Sand. Lac., l. c. Manilla, *Syn. hep.*

11. **Plagiochila linguifolia**, *n. sp.*

Da frammenti trovati ne' cespiti della *Gottschea sciurea*.

Stelo indiviso, innovante dall'apice, e pel conseguente digradare delle foglie, come interrotto di tratto in tratto. Foglie appena embricianti, semiverticali, patentissime, brevemente scorrenti alla base, linguiformi, quasi piane, ottuse, all'apice subrepande. Cellule marginali delle foglie con parete esteriore molto robusta, nel disco esagone e pentagone, con strato secondario consistente, interrotto, e foggiate in modo da rappresentare delle areole interstiziali tondeggianti, talvolta paio per paio confluenti, e, per servirmi di un vocabolo di nuovo conio, biscottiformi.

Nella forma e disposizione delle foglie rassomiglia alla *Plagiochila variegata* (LINDENB. *Spec. hepat.*, tab. xxxiii), pure grandemente ne differisce per la struttura delle foglie, presentando le foglie della *Plagiochila variegata* cellule più piccole e di figura, a primo aspetto, rotondeggianti, dipendentemente dallo strato secondario che non ha interruzioni. Per l'indicato carattere delle cellule delle foglie, differisce altresì dalla *Plagiochila variabilis* del sig. SANDE LACOSTE (*Syn. hepat. Javan.* 19, tab. iv).

12. **Plagiochila pachycephala**, *n. sp.*

Sarawak, al monte Linga, sulla terra, abbondante.

Viene in cespugli intralciati e depressi di colore fulvo-fosco. Stelo rigido, da base tortuosa, rizomatoidea, decombente od ascendente, per innovazioni per lo più solitarie genicolato-ramoso. Foglie cartacee, discrete, di rado embriciate, quasi verticali, opposte, esattamente semiabbraccianti, e leggermente tra di loro confluenti alla base, patentì, nè di rado, e principalmente negli esemplari disseccati, alquanto seconde. Il loro perimetro è cuneiforme, col margine dorsale convesso, il ven-

trale leggermente concavo, l'apice 3 o 4-dentato, con denti larghi, per lo più ineguali, acutissimi, separati da seni ottusi. Fiori feminei terminali. Involucro composto di due foglie subcontigue, non congiunte, le inferiori delle quali divergenti, di grandezza di poco maggiore delle foglie dello stelo, inegualmente 4-dentate. Le foglie proprie dell'involucro si presentano erette, variamente canalicolate, quasi il doppio più grandi delle precedenti, intere od 1-2-dentate nei lati, all'apice fortemente ed inegualmente pluridentate. Perianzio obovato, compresso, della lunghezza delle foglie involucrali, elegantemente ed inegualmente seghettate nel proprio orificio. Cellule delle foglie esagone o pentagone, con strato secondario molto consistente agli angoli delle cellule.

Questa specie ha somiglianza colla *Plagiochila divaricata* (LINDENB. spec., tab. xxxii), colla *Plagiochila simplex* (LINDENB., l. c., tab. xxxi) e particolarmente colla *Plagiochila geniculata* (LINDENB., l. c., tab. xxvii), ma da questa facilmente si distingue per l'inserzione, la forma, la dentatura delle foglie.

13. *Plagiochila mutabilis*, n. sp.

Sarawak, al monte Mattang, comune sui ramoscelli degli alberi.

Amfigastriata, dioica, di colore olivaceo, elegantissimamente penniforme. Cresce sparpagliata su pei ramoscelli degli alberi. Stelo primario decombente, per l'età denudato, rizomatoideo. Rami eretti, penniformi, della larghezza di 3-4-millimetri, da innovazioni, pel solito, procedenti dall'ascella delle foglie preinvolucrali, biforcati, o per ulteriori messe dicotomi, con rami divaricati, o raccorciati, epperò come cimosi e quasi scorpioidei, di altezza variabile da 2 a 4 centimetri. Foglie appena embricianti, semiverticali, ad angolo retto spianato-distiche, di configurazione trapezioidea linguiforme, ottuse, scorrenti sul lato anteriore dello stelo, col margine dorsale ascendente, oltre la metà di sua lunghezza angustamente riflesso ed *intierissimo*, all'apice fortemente dentate, nel restante contorno, ed in ispecie alla base del lato ventrale, lungamente cigliate, con qualche ciglia a foggia di *ypsilon*, o palmate. Le foglie, tranne le inferiori degli steli e delle innovazioni, presentano alla base del loro lato ventrale e nella sua parte sporgente oltre il punto d'inserzione collo stelo una ripiega-

tura enfiata, come cocleata o strumosa, col margine foggato a modo di cresta elegantemente cigliata, e per lo più alle foglie superiori di maggiore dimensione e più appariscente. Amfigastrii alle foglie dello stelo, munito, specialmente nella parte superiore, di parafilli minuti, cigliato-sbrandellati, bifidi, trifidi, lungamente cigliati, variabilissimi. Perianzio terminale per lo più decurvo, allungato, compresso, minutamente denterellato nel suo orificio, accompagnato da foglie involucri erette, spessissimo eccedenti la sua lunghezza. Le foglie preinvolucri talvolta non differiscono per nulla da quelle dello stelo, ma più spesso si presentano strettamente contigue, suberette, ed in tutto il contorno cigliato-fimbriate. Consimili le foglie dell'involucro, ma per lo più con orecchietta meno distinta, e disposte in modo che il perianzio ne rimane quasi coperto, aggettandosi alla parte ventrale della sommità dello stelo. Gli amfigastrii delle foglie preinvolucri ed involucri sono di maggiori dimensioni di quelli degli steli, del pari elegantemente e variabilmente cigliati. Il peduncolo eccede appena la lunghezza del perianzio. Le valvole della capsula ovali, elaterifere nel loro contorno. I fiori maschili costituiscono spighe allungate, subuliformi, solitarie o geminate all'apice degli steli, o per successive innovazioni laterali. Cellule delle foglie esagone, o pentagone, ampie, tenui, con interstizii per lo più trigoni.

Questa specie è variabilissima. Si danno esemplari nei quali mancano le orecchiette strumose in quasi tutte le foglie dello stelo e dei rami, in altri, dalle foglie che accompagnano la fruttificazione si sviluppano innovazioni gracilissime, con foglie appena contigue, brevi, subovato-ligulate, mancanti di orecchiette, di ripiegatura al margine dorsale, e di amfigastrii, e tuttavia coteste innovazioni estenuate si presentano pur esse fiorifere, con foglie involucri e perianzio di minori dimensioni.

Affine alla *Plagiochila Bantamensis* (LINDENB., Spec. hepat., tab. XXII) ed alla *Plagiochila densifolia* (SAND. LACOST., Jungerm. archip. Ind., l. c., tab. VII), ne differisce per il margine dorsale delle foglie, nè dentato, nè cigliato, e per la configurazione delle orecchiette cocleate.

JUNGERMANNIA

Syn. hepat., xviii, 73.

14. *Jungermannia mollusca*, n. sp.

Sarawak, al monte Linga, sul ceppo degli alberi, con scarsissima fruttificazione.

Cresce in fitti cespugli di aspetto quasi sfagnoideo. Steli deboli, filiformi, da base rizomatoidea, marcescente, eretti od ascendenti, semplici, o più spesso per successive messe, talvolta subopposite, variabilissimamente ramificati. Rami di colore glauco-pallido, talvolta stoloniferi dall'apice. Foglie membranacee, tenuissime, flosce, verticali, leggermente embricianti, distico-patentissime, canalicolato-conduplicate, coi lati eretti, turgide alla base, spianate, di figura largamente cordato-ovata, e ad un terzo della loro lunghezza, e per incisura acutangola, inegualmente bilobate. Lobi acuti, per lo più convergenti, nel margine muniti di piccoli e radi denti papilliformi, ottusi. Il lobo dorsale sensibilmente più grande del ventrale. Nessun amfigastrio alle foglie dello stelo e dei rami. Fiori feminei terminali, o laterali per innovazione delle foglie preinvolucrali, le quali al pari della coppia di foglie immediatamente precedente, presentano amfigastrii obovati, ottusi o smarginati. Foglie dell'involucro suberette, allungato-obovate, canalicolato-conduplicate, profondamente bilobe, con lobi subeguali, acuti od acuminati, dentati. Amfigastrio involucrale ovato-allungato, inegualmente bilobo, superiormente denterellato. Perianzio membranaceo, allungato, subcilindraceo, irregolarmente pieghettato nella sua parte superiore deiscende, con orificio inciso-denterellato. Calittra tenue, membranacea. Cellule delle foglie tenui, ampie, per lo più esagone.

La scarsezza degli esemplari fruttiferi non concede di presentare più accurata descrizione dei caratteri carpologici di questa specie, la quale, se non erro, non ha riscontro nelle specie delle *Jungermannie* a tutt'oggi descritte. Dalle *Scapanie*, alle quali per la configurazione delle foglie si potrebbe paragonare, distinguesi per gli amfigastrii alle foglie preinvolucrali ed involucrali.

15. **Jungermannia piligera** NEES. *Hepat. Javan. in Act. acad. natur. curios. suppl. n. 16, 6. Hepat. Javan. 30. Syn. Hepat. 81.* SAND. LACOST. *Syn. Hepat. Javan. 24. Jungerm. Archip. Ind. l. c. 287.* MITT. *Hepat. Ind. orient. n. 18.*

Sarawak, monte Fiang, sulla terra, abbondante.

Giava, Sumatra, Banca, Sande Lac., l. c. Ceylan, Mitt.

Gli esemplari di cui qui è cenno rappresenterebbero la varietà minore di questa specie. Recano fruttificazione, con foglie involucriali suberette, canalicolate, di grandezza alquanto maggiore delle foglie dello stelo, oltre la metà della loro lunghezza bilobe, coi lobi ovato-lanceolati, denterellati. Perianzio allungato con solchi poco profondi, ed ottusamente angoloso, coi segmenti dell'apice, variabilmente dentato-fimbriati.

16. **Jungermannia imbricata** WILS. *ex Syn. hepat. 80.* MITT. *Hepat. Ind. orient., n. 19.*

Sarawak, monte Poe, abbondante.

Ceylan, *Syn. hepat. Mitt., l. c.*

Somigliante nel portamento, dimensioni, colorito delle foglie, alle forme maggiori della *Jungermannia piligera*, se ne distingue tuttavia per le foglie divise, fino alla metà della loro lunghezza, in due lobi uguali, densamente embriciate, secondascendenti, coi lobi per lo più canalicolati, e quasi cucullati, ed ordinate in modo, che a primo aspetto la parte dorsale dello stelo, principalmente negli esemplari disseccati, apparisce munita di quattro serie di foglie embriciate. Le preinvolucriali ed involucriali sono intiere nel margine de' loro lobi, eretto-appresse, del resto poco differenti dalle foglie dello stelo. Talvolta l'involucro si presenta 3-fillo per l'accessione di un amfigastrio involucriale. Il perianzio è allungato, ottusamente angoloso nella sua parte superiore, e si apre all'apice in 5 segmenti cigliati.

Si bilancia questa specie tra la *Jungermannia piligera* e l'*incumbens*. Di quest'ultima non esistono esemplari nelle nostre collezioni di Epatiche, per cui non potrei aggiungere riscontri che già non siano nella *Synopsis hepaticarum*, l. c.; ma al paragone colla *Jungermannia piligera*, non crederei poter essere dubbio sull'autonomia di queste specie, quantunque somiglianti e presso che identiche nella tessitura delle foglie.

17. **Jungermannia curvifolia Bornensis.** *Jungermannia curvifolia* Baueri SAND. LACOST. *Jungerm. Archip. Ind. l. c.* 289?
Rara tra gli steli di un cespuglio di *Mastigobryum*.

Questa forma ovviamente si può rannodare al tipo *Jungermannia curvifolia*, al pari della *Jungermannia Baueri* del celebre MARTIUS (FL. cryptog. Erlang., tab. vi, fig. 46), a cui da vicino rassomiglia. La pianta di Borneo, per altro, si distingue da tutte le forme di *J. Baueri* da me esaminate (FUNCK Samml. 493, RABENH. Leberm. 73, 217, 232, 250, cum icon. MOUG. et NESTL. 431. LINDB. SCHLEICH. exs., ecc.), per le dimensioni quasi del doppio minori, e per le foglie più che enfiate, saccate nel loro lato ventrale. I lobi o cuspidi delle foglie sono variabilissimi nella loro forma e lunghezza.

LOPHOCOLEA

Syn. hepat., XVIII, 151.

18. **Lophocolea Steetziae, n. sp.**

Sarawak, tra le frondi della *Steetzia radiculosa*, sterile ed in iscarsa copia.

Tenue, di colore pallido. Stelo debole, elongato, stolonifero. Foglie membranacee, alterne, suborizzontali, con base appena scorrente sul dorso dello stelo, patentissime, leggermente embricianti, ovato-trapezoidi, con apice troncato, 3, o per lo più 4-dentato, del resto intiere. Amfigastrii di larghezza maggiore dello stelo, subpalmato-quadrifidi, coi segmenti di mezzo divergenti, i laterali suberetti, patenti, o di raro ricurvi. Cellule delle foglie per lo più esagone.

Ritrae, ad occhio nudo, l'aspetto di *Lophocolea humifusa*.

DIPLOSCYPHUS, n. gen.

Flos femineus polygynus, terminalis. Perianthium trihyllum, urceolatum, basi altiuscule cum calyptra concretum, atque, exinde, gamophyllum. Calyptra parte libera membranacea, in segmenta 3, 4, obtusa dehiscens, pistillidiis sterilibus pluribus sparsis consita. Involucrum perianthio subsimile, cum amphigastrio, triphyllum, foliis erectis conniventibus suburceolatum, perianthium

*obtegens. Capsula maturitate, pedunculo valido, rigescente, involu-
lucrum parum excedente exserta, ad basim usque 4-valvis, val-
vis ellipticis, elateriferis. Elateres unispiri, nudi.*

*Folia subcoriacea, succuba, subhorizontalia, asymmetrica
late deltoideo-ovata, obtusa, cellulis strato secundario valde in-
crassatis contexta. Amphigastria ampla, orbiculata, margine
dentata.*

19. *Diploscyphus Borneensis*, n. sp.

Cresce frammisto ai cespugli della *Jungermannia imbricata* e del *Mastigobryum Harpago*.

Robusto, rigido, negli esemplari essiccati di colore puniceo-
rutilante. Stelo allungato, flessuoso, definito, di 5-6 centimetri di
lunghezza comprese le innovazioni, le quali, per lo più soli-
tarie, nascono dall'ascella degli amfigastrii o delle foglie prein-
volucrali. Foglie suborizzontali, embriciate, colla base dorsale
leggermente scorrente sul dorso dello stelo, rivolte all'insù, di
figura irregolarmente deltoidea, ottuse, col margine ventrale
convesso, alla base parcamente cigliato-dentato, il dorsale con-
cavo, leggermente ricurvo, negli esemplari essiccati, conniventi
convolutacee. Amfigastrii grandi, imbricati, suborbiculati, in
tutto il contorno elegantemente dentati, appena confluenti colle
foglie, nel secco strettamente ravvicinati alla parte ventrale
dello stelo. Foglie preinvolucrali più ampie delle precedenti, in
amendue i lati, dalla base alla metà della loro lunghezza, o
poco oltre, fornite di alcuni denti allungati a modo di ciglia.
Amfigastrio preinvolucrale ovato-allungato, dentato-cigliato nei
lati, all'apice 3-4-dentato, con denti triangolari-subulati. Foglie
ed amfigastrio dell'involucro conniventi a modo di urceolo,
ascendenti rimpetto allo stelo, variamente e più o meno den-
tato-cigliate nei lati, l'amfigastrio all'apice brevemente bifido-
bidentato, le foglie variamente crenate, o lobulate. Perianzio
da base leggermente contratta, del pari urceolato, e trimero,
alquanto più breve dell'involucro e di tessitura più tenue. Le
foglie crenulate all'apice e l'amfigastrio brevemente bidentato
onde si compone si presentano denterellate nei lati, stanno alla
base mutuamente saldate tra di loro e colla parte inferiore
della calittra. Calittra libera nella parte sua superiore, cosparsa
di pistillidii sterili, deiscende in 3 o 4 segmenti ottusi. Pedun-

colo robusto, alla maturità della capsula eccedente le foglie dell'involucro. Capsula subrotonda, di colore rosso-fosco, con valve coriacee.

Per la forma delle foglie e degli amfigastrii rassomiglia grandemente al *Chiloscyphus trapezioides* ed al *Tijvideiensis* del chiar. sig. SANDE LACOSTE (Syn. hepat. Javan., tab. VII), i quali verosimilmente, non conoscendosi per anco la fruttificazione di queste due specie, verranno a rannodarsi alla pianta di Borneo.

Questo tipo, per il carattere della calittra saldata colla parte inferiore del perianzio, si avvicinerrebbe agli *Harpanthus*.

CHILOSCYPHUS

Syn. hepat. XVIII, 171.

20. **Chiloscyphus decurrens** Syn. hepat. 173. MONT. *Cryptog. Bonit.* 250. SAND. LACOST. Syn. hepat. Javan. 31. *Jungerm. Archip. Ind.*, l. c. 296. MITT. *Hepat. Ind. orient.*, n. 77. *Jungermannia decurrens* NEES *Hepat. Javan. in Act. Acad. natur. curios.* 206. *Hepat. Javan.* 26. *Jungermannia splendens* L. et L.

Sarawak, monte Linga sulla terra, ed anco tra i cespiti de' *Mastigobryum* più robusti.

Giava, Sumatra, Banca, Halmahena, Sande Lac. l. c., Singapore, Mont.

21. **Chiloscyphus concinnus**, n. sp.

Sarawak, sulle pietre ne'ruscelli, al monte Mattang.

Stelo decombente, radicante, innovando alternativamente ramoso, e talvolta subpennato. Foglie quasi semiverticali, subopposite, patentissime, spianate, e per lo più anco negli esemplari disseccati, di figura trapezioideo-linguiforme, interissime, all'apice ottuse, o retuse, col margine dorsale brevemente scorrente sul dorso dello stelo, ma non congiunte coppia a coppia. Amfigastrii piccoli, all'apice profondamente emarginato-bidentati, ne' lati, con breve angusta ala confluenti col margine ventrale delle foglie, 1-2-dentati. Fiori feminei su rametti laterali più brevi delle foglie. Perianzio, prima della deiscenza, da base attenuata allungato, turgido, all'apice pieghettato, quindi campanaceo-compresso, nell'orificio elegantemente inciso-fran-

giato. Foglie involucriali molto più brevi del perianzio, ovato-allungate, scanalate, appresse, variamente inciso-dentate. Amfigastrii involucriali ampii, profondamente bifidi, con segmenti lanceolati, dentati. Foglie preinvolucriali ligulate. Calittra ampia, ciatoidea, irregolarmente deiscente. Cellule delle foglie grandi, per lo più esagone.

Affine al *Chiloscyphus decurrens*.

22. *Chiloscyphus densifolius*, n. sp.

Sparsamente e rarissimo, ne' cespiti di *Mastigobryum Harpago*.

Stelo serpeggiante, con fiocchi di radichette tenuissime alla parte ventrale, semplice o bifido, e ne' pochi frammenti esaminati innovante dall'apice. Foglie colore verde-pallido, quasi orizzontali, densamente succubo-embriicate, rialzate, quasi conniventi-seconde, di configurazione, da base troncata, subrotunde, ma a primo aspetto emisferico-lunulate, per angusta ripiegatura, leggermente ondeggiata, del margine dorsale verso la pagina loro superiore, del resto integerrime, leggermente concave. Amfigastrii grandi, subrotondi, con breve ala defluente uniti all'angolo interno del margine ventrale delle foglie, variamente dentati nel contorno e particolarmente all'apice, talvolta bifidi. Perianzio, da ramo brevissimo laterale, subsessile, allungato, all'apice pieghettato, deiscente con orificio 5-dentato e con denti cigliati. Involucro difillo con amfigastrio. Foglie involucriali appresse, nella parte superiore elegantemente cigliate. Amfigastrio all'apice dentato.

Ad occhio nudo ritrae le sembianze dei *Chiloscyphus aselliformis* e *decurrens*, notevole per la ripiegatura ondeggiata del lato dorsale delle foglie.

23. *Chiloscyphus muricellus*, n. sp.

Sparso tra gli steli della *Gottschea Beccariana*, in scarsissima copia e sterile.

Di colore olivaceo. Stelo semplice innovante dall'apice od alternamente diviso. Foglie contigue od appena embriicanti, quasi orizzontali, patentissime, spianate, trapezoideo-linguiformi ottuse, debolmente smarginate, od ottusamente smarginato-bidentate, intiere, col margine dorsale brevemente scorrente

sul dorso dello stelo, distinte, o coppia a coppia oscuramente confluenti. Amfigastrii appena più larghi dello stelo, lunulato-bilobi, con lobi eretti, acuti, alla base, per brevissima ed angusta ala confluenti col margine ventrale delle foglie. Cellule delle foglie per la più parte esagone, elegantemente zigurate.

TRICHOMANOIDEAE Syn. hepat.

LEPIDOZIA

Syn. hepat. XIX, 200.

24. **Lepidozia Miqueliana** SAND. LACOST. *Jungerm. Archip. Ind., l. c. 301, tab. VII.*

Ne' cespiti del *Mastigobryum insigne*, scarsamente.

25. **Lepidozia Neesii** LINDENB. et GOTT., *Spec. hepat. 64, tab. XII. Syn. hepat. 212.* SAND. LACOST. *Syn. hepat. Javan. 38. Jungerm. Archip. Ind., l. c. 301.* *Lepidozia Javanica* MONT. *Cryptog. voy. Pol. sud. 256.* *Jungermannia capillaris Javanica*, NEES. *Hepat. Javan. 13.*

Sarawak, al monte Mattang, su tronchi putrescenti.
Borneo, Kubong Labuan, da esempl. del chiar. signor MITTEN.

26. **Lepidozia Wallichiana** LINDENB. et GOTT., *Spec. hepat. 27, tab. IV. Syn. hepat. 201.* SAND. LACOST. *Syn. hepat. Javan. 37. Jungerm. Archip. Ind., l. c. 300.* MITT. *Hepat. Ind. orient., n. 103.*

Ne' cespiti di diverse Jungermanniacee comune, ma scarsa e senza fruttificazione.

Giava, Amboina, Banca, Sande Lac, Ceylan, Mitt.

Presenta due forme, una colle foglie discrete, l'altra colle foglie subcontigue.

27. **Lepidozia ambigua**, n. sp.

Fra gli steli di *Mastigobryum echinatiforme*, scarsamente e sterile.

Ad occhio nudo facilmente si confonde colla *Lepidozia Wallichiana*, simili essendone le dimensioni e l'aspetto, pure da essa, non che dalle specie affini a me note, differisce per le foglie degli steli principali tridattili, ne' rami biforcate,

co' segmenti divaricati, subulati, più lunghi della parte indivisa delle foglie, e più per gli amfigastrii cuneato-bifidi.

Stelo filiforme, alternamente ramificato.

MASTIGOBRYUM

Syn. hepat. XIX, 214.

1° Foglie intiere.

28. *Mastigobryum insigne*, n. sp.

Sarawak, Tiang-laggiu, sulla terra, copiosamente e fruttifero.

Cresce in larghi cespiti di color fulvo. Stelo per lo più ascendente, per successive innovazioni allungato e spesso esattamente dicotomo-fastigiato, della lunghezza di 8-10 centimetri. Flagelli ventrali radi, brevi, assai tenui rispetto alla robustezza dello stelo e dei rami. Foglie, come nel *Mastigobryum loricatum*, embriciate, suborizzontali, decurve, onde il dorso degli steli si presenta convesso, di figura obliquamente cordato-attenuato-linguiforme, ottuse, cioè con ambo i margini leggermente concavo-defluenti verso l'apice, in tutto il contorno, per denti minuti spinulosi, elegantemente seghettate. Amfigastrii semicircolari subovati, concavo-appressi, non saldati alla base ventrale delle foglie, nel contorno repandocrenulati. Fiori feminei terminali, poscia, dipendentemente dalle innovazioni, laterali od alari. Perianzio allungato, all'apice attenuato e pieghettato, deiscende in segmenti subulati, più lungo delle foglie superiori dell'involucro. Capsula allungata di color fosco, lungamente pedunculata. Involucro formato di tre copie di foglie con amfigastrii, dalle inferiori scalarmente accrescenti, spesso munito alla base di alcune foglioline squamacee. Amfigastrio e foglie inferiori brevi, ovate, ottuse, o talvolta, l'una o l'altra delle foglie, attenuato-subulate. Foglie intermedie ovato-subulate, acute o bidentate, con amfigastrio ovato, 2-dentato. Foglie superiori od intime, più lunghe delle precedenti, da base ovata attenuata lanceolata, nella parte superiore seghettate, all'apice 2-3-dentate. Amfigastrio ovato-lanceolato, simile nel resto alle foglie da cui dipende. Cellule delle foglie per la maggior parte esagone, con strato secondario molto consistente.

Somigliantissimo al *Mastigobryum loricatum* (LINDENB. et GOTT., Spec. hepat. 12, tab. IV. SAND. LACOST. Syn. hepat. Javan. 40!), pure ne differisce per le foglie più anguste, obliquamente cordato-attenuato-linguiformi, ed in tutto il loro contorno argutamente seghettate, per gli amfigastrii da base troncata semicircolari-subovati; nel *Mastigobryum loricatum* stando le foglie largamente deltoideo-cordate, col lato superiore convesso, e leggermente seghettate nel loro contorno, e gli amfigastrii reniformi. Sarebbe, se vuolsi, una faccia particolare di uno stesso tipo fondamentale, ma tuttavia meritevole di essere segnalata.

29. *Mastigobryum recurvum pallens.*

Sarawak, sul tronco degli alberi, fruttifero.

Cresce in larghi e fitti cespugli, intrecciati, depressi, colore verde di porro. Stelo irregolarmente dicotomo, o subpennato, con rami convessi, e, negli esemplari essiccati in ispecie, elegantemente iulacei. Flagelli ventrali numerosi, filiformi, con squame minute appresse. Foglie densamente embriciate, semiverticali, patentissime, subopposite, alquanto decurve, pel margine ventrale ascendente, o sinuato, alla base inflesso, o subrependo, semiovato-reniformi, ottuse, concave, all'apice alquanto incurve e sottilmente denterellate in tutto il contorno. Amfigastrii reniformi, più larghi dello stelo, intieri patenti, all'apice ripiegati, indipendenti dalle foglie. Perianzio grande allungato, all'apice attenuato-acuminato e pieghettato, deiscende per segmenti subulati, non cigliati. Capsula, da peduncolo della lunghezza del perianzio, allungata, di color baio. Le sue valve lineari. Involucro molto più breve del perianzio, formato di foglie ed amfigastrii variabilissimamente moltifido-fimbriati, e cinto alla base da un verticillo di foglie preinvolucrali più piccole, egualmente fimbriate. Cellule delle foglie, fuori quelle della base di figura esagono-allungata, esagone o pentagone, con istrato secondario consistente agli angoli di congiunzione delle cellule.

Si distingue dal *Mastigobryum recurvum* (LINDENB. et GOTT., Spec. hepat., tab. VI) per il perianzio non cigliato all'apice, le foglie involucrali moltifido-fimbriate.

30. *Mastigobryum involutiforme*, n. sp.

Sarawak, al monte Mattang, sul tronco degli alberi.

Cresce in istrati spianati di colore olivaceo. Steli decumbenti, allungati per ripetute innovazioni per lo più brevi, ed ottuse, epperò come articolato, di quando in quando bipartito, di 3-5 centimetri di lunghezza. Flagelli ventrali, frequenti, filiformi, minutissimamente squamigeri. Foglie densamente embriciate, semiverticali, patenti, appena decurve, di figura semiovato-reniformi, concave, subcocleariformi per inflessione che dalla base del lato ventrale gradatamente allargandosi si protende oltre l'apice loro, il quale si presenta argutamente denterellato-seghettato, e talvolta per brevissima incisione bifido. Amfigastrii embriciati, totalmente indipendenti dalle foglie, di figura quadrato-ottusangola, largamente repandi, o più spesso ottusamente sinuati, quadrilobulati, appressi, eretti, o leggermente ricurvi nel lato loro superiore. Gli esemplari esaminati presentarono fiori feminei non fecondati. Cellule nel lato ventrale delle foglie in 3, o 4 serie longitudinalmente scorrenti quasi a modo di nervatura estrassile, esagono-parallelogramme, nel disco esagone, nel lato superiore per lo più quadrato-rombee.

Somiglia questa specie al *Mastigobryum involutum* (LINDENB. et GOTT. Spec. hepat., tab. VI. MONT. Voy. Pol. sud, tab. XVIII, fig. 2), ma se ne distingue per gli amfigastrii affatto indipendenti dalle foglie, per le foglie pluridentate all'apice, le cellule onde sono tessute difformi.

31. *Mastigobryum vittatum luxurians*.

Scarsissimamente e sempre sporadico, ne' cespugli del *Mastigobryum echinatiforme*, colla *Gottschea Philippinensis*, col *Physotium myriangium*. Sterile.

Nell'aspetto, nel colorito, nel tessuto delle foglie combina egregiamente col *Mastigobryum vittatum* (LINDENB. et GOTT., Spec. hepat., tab. II), tuttavia se ne allontana, per dimensioni alquanto maggiori, per le foglie ottuse, o per lo più retuse, mai acute, e per gli amfigastrii del doppio quasi più larghi dello stelo, elegantemente cuoriformi a rovescio, ed

embricianti (*Amphigastria remotiora apice rotunda* LINDENB. et GOTT., l. c. 7).

32. **Mastigobryum Bancanum** SAND. LACOST. *Jungerm. Archip. Ind.*, l. c. 301, tab. VII.

Sarawak, al monte Linga, sugli alberi.
Banca, Sande Lac.

2° Foglie tridentate.

33. **Mastigobryum Harpago.**

Sarawak, selve del monte Linga e del monte Poe, sugli alberi abbondantissimo ed in fruttificazione.

Cresce in matasse larghissime, lassamente intrecciate, di colore foscofulvescente. Stelo, da base denudata, rizomatoidea, serpeggiante, per lo più bipartito in rami flessuosi di 10-15 centimetri di lunghezza, semplici, o pur essi biforcati, o ad intervalli ineguali alternamente ramosi, convessi, e, per l'alternazione delle foglie, con elegante dirizzatura a spina nel loro dorso. Flagelli ventrali frequenti, deflessi, con foglioline minute squamacee. Foglie semiverticali, strettamente embriciate, patenti, da base larga cuoriformi-falcate, arcuato-decurve e convergenti nella faccia ventrale degli steli, all'apice fortemente ed acutamente 3-dentate, nel margine dorsale intiere, alla base del margine ventrale munite di 3-4 piccoli denti spinuliformi, remoti. Amfigastrii embriciati assai più larghi dello stelo, di figura cordato-ovata, ne' loro lati fortemente serrati, coi denti della base, uno o due in ciascun lato, subulati, nell'apice troncati, dentati e brevemente bilobi e riflessi. Perianzii frequentissimi, talvolta contigui, turgidi, ovati, due volte più lunghi dell'involucro, pieghettati nella loro parte superiore, deiscenti in 5 segmenti pugioniformi denterellati all'apice. Peduncolo appena maggiore della lunghezza del perianzio. Capsula subrotonda, all'emissione delle spore quadripartita. Involucro formato di 3 serie di foglie appresse. Foglie inferiori, col loro amfigastrio irregolarmente dentato nel lato superiore, ravvicinato a modo di caliculo, largamente ovate, per lo più troncato-3-dentate. Foglie medie e superiori coi loro amfigastrii, palmatifido-laciniate, con lacinie anguste, lineari,

varie in numero e variamente rette, o flessuose, intiere o qua e là dentate, talvolta fimbriate all'apice. Cellule delle foglie per la maggior parte esagone, con strato secondario molto consistente continuo od interrotto a mezzo la lunghezza delle pareti cellulari.

Ha qualche somiglianza col *Mastigobryum linguiforme* (SAND. LACOST. Syn. hepat. Javan., tab. VII), ne differisce per i caratteri delle foglie e degli amfigastrii.

34. *Mastigobryum ferox*, n. sp.

Sarawak, Tiang-laggui ed al monte Gading, sul tronco degli alberi.

Affinissimo al precedente, così che ad occhio nudo non si potrebbe distinguerlo, probabilmente varietà dello stesso; ne differisce per le foglie cordato-falcate, ma meno dilatate alla base ed intiere in ambo i loro lati, e per gli amfigastrii irregolarmente e largamente dentati nel contorno, non bilobi al loro apice. *

35. *Mastigobryum vagum*, n. sp.

Sarawak, al monte Linga.

Si presenta in cespiti intralciati di colore fulvescente. Robusto.

Stelo rigido, irregolarmente dicotomo, o bene spesso allungato per innovazioni solitarie, e come ad intervalli interrotto, in quanto le prime coppie di foglie delle innovazioni hanno dimensioni più piccole delle foglie precedenti e successive. Rami pell'essicazione decurvi. Flagelli copiosi, setacei con foglioline ovate, patenti. Foglie semiverticali, tranne le terminali dei rami eretto-patule, patentissime, da base larga obliquamente cordata subfalcate, all'apice egregiamente 3-dentate, co' denti argutamente denterellati, ne' lati intiere, e spesso nel lato loro inferiore alla base incurve, e talvolta, per seno più o meno scolpito, come subauriculate, per l'essicazione conniventi e quasi convolutacee. Amfigastrii grandi, della medesima tessitura delle foglie, subrotondo-reniformi, patentissimi, nel margine variabilmente repando-crenulati, non riflessi, distinti dalle foglie. Perianzio allungato, subacuto, all'apice lievemente pieghettato, quinquefido, segmenti sub-

integri, non cigliati, nè dentati. Involucro biseriale, assai più breve del perianzio. Foglie inferiori brevi subsquamacee, intere o subdenterellate, con amfigastrio talvolta smarginato. Foglie superiori largamente ovato-canalicolate, dentate, all'apice pettinato-cigliate. Amfigastrio simile alle foglie involucrali, o brevemente bifido all'apice. Calittra allungata. Capsula allungata. Cellule delle foglie per lo più esagono-allungate, strato secondario mediocrementemente consistente agli angoli delle cellule, defluente lungo i loro lati.

Questo *Mastigobryum* ha affinità con alcune specie descritte nella Monografia dei chiarissimi LINDENBERG et GOTTSCHÉ, e particolarmente colle seguenti.

Col *Mastigobryum Novae Hollandiae* (LINDENB. et GOTT., Spec. hepat., tab. VII) avrebbe comune il carattere delle dentature delle foglie, ma in questa specie gli amfigastrii sono riflessi e dentati.

Dal *Mastigobryum intermedium* (LINDENB. et GOTT., l. c., XXII) differisce per la configurazione delle foglie e degli amfigastrii, e pei segmenti del perianzio nella specie di Borneo non cigliolati.

Dal *Mastigobryum erosum* di Giava, non che dal variabile *Mastigobryum erosum* delle *Species Hepaticarum* (LINDENB. et GOTT., l. c., tab. XVI), si distingue per la forma degli amfigastrii, e per le foglie dell'involucro, le quali nell'*erosum* si presentano *incisa longe ciliata* (LINDENB. et GOTT., l. c., 101). Finalmente per la forma degli amfigastrii, e per le foglie dell'involucro differisce dal *Mastigobryum paradoxum* di Giava (SAND. LACOST., Syn. hepat. Javan., tab. IX).

36. *Mastigobryum intermedium Sarawakianum*.

Sarawak, al monte Mattang, sui rami degli alberi e ne' cespugli di altre Jungermanniacee.

Cresce in cespugli lassamente intralciati di colore olivaceo, od olivaceo-fulvo. Stelo dicotomicamente ramificato. Flagelli ventrali copiosi, filiformi, con foglioline squamiformi remote. Foglie embricanti, patentissime, semiverticali semi-oblungo-falcate, col margine dorsale convesso, rotondato alla base, il ventrale dalla base ascendente arcuato, all'apice troncate, e per lo più brevemente tridentate, co'denti variabilmente

denterellati, negli esemplari essiccati per lo più decurve. Amfigastrii membranacei, tenui, subquadrati, nel lato loro superiore variabilmente crenato-lobulati, eretti, subondeggiati, non saldati alla base del lato ventrale delle foglie. Perianzio allungato, attenuato e pieghettato nella parte sua superiore, discente in segmenti fimbriato-dentati. Amfigastrio e foglie dell'involucro della metà più corte del perianzio, appresse, ovato-allungate, variabilmente e brevemente bifide, co' segmenti elegantemente frangiati, con qualche rado dente nei lati.

Pende questa forma tra il *Mastigobryum tridens* ed *intermedium* (LINDENB. et GOTT., Spec. hepat., tab. XIV, XXII), e potrebbe essere anello a raccoglierle sotto un medesimo titolo, avvegnachè negli esemplari di *Mastigobryum tridens* dell'Erbario del celebre MONTAGNE, i denti delle foglie si presentano denterellati, mentre negli esemplari di *Mastigobryum intermedium* di Giava appariscono intatti!

Non essendoci fruttificazione negli addotti esemplari di MONTAGNE e di VAN DEN BOSCH, non oso pronunciare sul valore di queste forme.

37. *Mastigobryum concinnum*, n. sp.

Sarawak, al monte Mattang, sterile.

Lassamente cespitoso, di colore olivaceo-fosco. Steli allungati, elegantemente divaricato-dicotomi. Flagelli ventrali filiformi, con foglioline rade, squamacee. Foglie semiverticali, leggermente embricianti, ad angolo retto patentissime, spianato-distiche, anco negli esemplari essiccati, semi-oblunghe subfalcate, superiormente denterellato-seghettate, col lato superiore leggermente convesso, nel lato ventrale rette, od appena arcuate, all'apice egregiamente tridentate, con denti acuti, di forma variabile, argutamente denterellati. Amfigastrii membranacei, tenui, cuneato-subquadrati, discreti o subcontigui, appressi, all'apice variabilissimamente repando-ondulati, non congiunti alla base ventrale delle foglie. Cellule nel disco delle foglie per lo più esagone, con interstizii trigoni, o quadrigoni.

Ricorda questa specie la varietà *pectinatum* del *Mastigobryum tridens* (LINDENB. et GOTT., l. c., tab. XIV, 6), tuttavia è notevole così per la disposizione delle foglie, che per la forma

della loro dentatura. La struttura degli amfigastrii è simile a quella della forma precedente e del *Mastigobryum tridens*.

38. **Mastigobryum duplex**, *n. sp.*

Sarawak, al monte Mattang, appiè degli alberi, sterile.

Cresce raccolto in tappeti fitti, depressi, di colore lurido-olivaceo. Stelo decombente, semplice, allungato per successive innovazioni, come concatenate, o parcamente subdicotomoramoso. Flagelli ventrali scarsi, brevi, setacei, muniti all'origine loro di fogliuzze squamacee, nel resto nudi e fibrillosi all'apice. Foglie molto succulente, carnosette, semiverticali, embriciate, nelle piante vegete spianate, nel secco alquanto decurve, in ciascuna innovazione dimorfe, le inferiori ascendenti con margine ventrale incurvato, concavo-cocleariformi, le altre patentissime, obliquamente ovato-subfalcate, all'apice troncate, variabilmente premorso-tridentate, con denti larghi, brevi, interi, o secondariamente muniti di qualche denterello accessorio. Amfigastrii membranacei, appressi, per lo più embricianti, ottusamente quadrangolari, distinti dalle foglie, nell'apice sinuoso-repandi, o leggermente lobulati. Cellule delle foglie per lo più esagone, tenui, molto clorofillose.

39. **Mastigobryum cincinnatum**, *n. sp.*

Sarawak, sulla terra al monte Gading, ed anco ne' cespiti delle Gottschee.

Cespiti depressi lassamente intralciati, di colore olivaceo. Stelo dicotomicamente ramificato, con rami divaricati, ne' primordii del loro sviluppo di colore pallido. Flagelli ventrali copiosi, filiformi, con fogliuzze remote, minime, squamacee, troncato-trapezoides. Foglie egregiamente embriciate, semiverticali, nelle piante inumidite lievemente pendenti verso la parte ventrale degli steli, nel secco deflesse, conniventi, o variamente contorte. Le foglie si presentano di forma elegantemente falcata, cioè da base obliquamente subovata, lato-lineari, ed al tempo stesso decurve, nei lati intere, od oscuramente sinuose, all'apice troncate, tridentate, o trilobulate, con denti brevi, quello di mezzo più largo, i laterali, per così dire, dimezzati, e tutti secondariamente crenato-denterellati.

Amfigastrii discreti, della stessa tessitura delle foglie, sensibilmente più larghi dello stelo, di figura reniforme, interi, riflessi, e debolmente sinuosi all'apice, distinti dalle foglie, o talvolta, in uno dei loro lati, per angustissima proiezione confluenti coll'angolo ventrale della base della foglia corrispondente. Perianzio grande, il doppio maggiore dell'involucro, allungato-acuminato, pieghettato e subcontorto nella parte sua superiore, e deiscende in 5 segmenti subulati, capillaceo-frangiati. Capsula allungata. Involucro 3-seriale. Foglie infime brevi, in uno col loro amfigastrio, largamente ovate, subsquamacee. Le foglie intermedie col loro amfigastrio, da base ovata, appressa, patule e più o meno attenuato-acuminate, intiere o qua e là munite di ciglia capillacee nella parte superiore. Le foglie superiori od intime, appresse, allungate, all'apice capillaceo-frangiate, e così il loro amfigastrio, il quale per lo più si presenta inegualmente 2-lobo all'apice. Cellule nel margine delle foglie in 2 serie, per lo più minute, rotondegianti, nel disco esagone, pentagone, tetragone con istrato secondario consistente ai loro angoli.

Per la configurazione delle foglie si potrebbe paragonare questa specie al *Mastigobryum cornigerum* (LINDENB. et GOTT., l. c., tab. XIX) ed all'*arcuatum* (l. c., tab. XII), ma da entrambi si distingue per la forma degli amfigastrii e per le dentature delle foglie.

40. **Mastigobryum Zollingeri** LINDENB. et GOTT., *Spec. hepat. Javan. 41, et Jungerm. Archip. Ind., l. c. 302., tab. VIII, fol. apice rotund.*

Ne' cespiti della *Gottschea Beccariana*, in scarsissimi frammenti e sterile.

Foglie, ne' frammenti esaminati, all'apice tridentate, intierissime nei loro lati, le cui cellule marginali, in una o due serie, si presentano sensibilmente più piccole di quelle del disco delle foglie.

41. **Mastigobryum subtile** SAND. LACOST. *Jungerm. Archip. Ind., l. c. 302. tab. XII.*

Ne' cespiti della *Gottschea Beccariana* e *Doriae*.
Giava, Sumatra, Sande Lac., l. c.

Gli esemplari di Borneo rispondono esattamente, in tutti i caratteri, alle figure pubblicate dal chiar. sig. SANDE LACOST.

STE, tuttavia non saprei vedere analogia tra questa specie ed il *Mastigobryum villatum*, il quale n'è lontanissimo, e per la forma delle foglie e degli amfigastrii, ed anco pei caratteri delle cellule delle foglie, le quali nel *M. subtile*, risultano di gran lunga più tenui, nè in esso è così spiccata la differenza tra le cellule della parte mediana delle foglie, allungate a modo di falsa nervatura, e quelle onde è tessuta la rimanente parte della lamina delle foglie medesime.

3° Foglie inegualmente bilobe.

42. *Mastigobryum elegantulum*, n. sp.

Sarawak, sulla terra, tra muschi ed imenofillacee, sterile.

In cespiti, o zolle confertissime, depresse, di colore stramineo. Steli decumbenti dicotomo-ramosi, con rami divaricati. Flagelli ventrali brevi, filiformi, con fogliuzze squamacee, ovate, brevemente bifide. Foglie semiverticali, embricianti, spianato-patentissime, di figura latolineare, leggermente falcate, all'apice inegualmente bilobe. Lobi acuti, minutamente crenulato-denterellati, distinti per seno aperto angolare, divergenti, il superiore più piccolo a guisa di largo dente, l'inferiore acuto, od apiculato, variabilmente 3-4-dentato. Amfigastrii embricianti, più larghi dello stelo, palmato-3-dattili, denterellato-crenulati in tutto il contorno, segmenti per lo più bidentati all'apice. Cellule delle foglie con strato secondario, continuo, consistente, piane.

Il solo carattere della tessitura delle foglie basta a distinguere questa specie dal *Mastigobryum inaequilaterum* (LINDENB. et GOTT., Spec. hepat., tab. VI), a cui per alcuni rapporti rassomiglia.

43. *Mastigobryum Linganum*, n. sp.

Sarawak, al monte Linga, sui rami degli alberi.

Tenue, in viluppi lassamente intrecciati, di colore lieta-mente verdegiallastro. Stelo prostrato, per l'età nudo, rizomatoideo, con rami per lo più divergenti, ed in varie direzioni. Flagelli ventrali setiformi, con foglioline squamacee bifide. Foglie contigue od appena embricianti, semiverticali spianato-patentissime, negli esemplari disseccati più o meno decurve,

e talvolta conniventi. Le foglie sono crenulate e repande in tutto il loro contorno, lisce, di figura cultrata, acute, od attenuato-acutate, con largo dente nel lato dorsale, a due terzi circa della loro lunghezza, epperò inegualmente bilobe, nel lato ventrale convesse. Amfigastrii subcontigui, più larghi dello stelo, palmatifido-3-dattili, convessi con segmenti latolineari, troncati, e denterellati all'apice. Perianzio, per le dimensioni degli steli, stragrande, conoideo-attenuato-allungato, all'apice pieghettato, deiscende in 5 segmenti capillaceo-subulati. Foglie ed amfigastrii involucriali, molto più brevi del perianzio, da base larga ovata, variamente divisi in due o più segmenti angusti, dentati, capillaceo-subulati. Cellule delle foglie, fuori le periferiche che presentano parete esteriore assai consistente, tenui, piane, sottilmente zigrinate, quadrangole, pentagone, esagone, varie.

Somigliantissimo al *Mastigobryum inaequilaterum* (LINDENE. et GOTT., l. c.). Se ne allontana per la forma delle foglie, i cui segmenti non sono conniventi, per le cellule delle foglie medesime, le quali nel *M. inaequilaterum* sono molto turgescenti nelle loro facce, per le foglie involucriali, e per il perianzio i cui segmenti si presentano subulato-capillacei.

44. *Mastigobryum echinatiforme*, n. sp.

Sarawak, al monte Linga.

Esiguo, rimpetto alle specie congeneri, in fitti ed intralciati cespugli, di colore bronzato, per la essiccazione assai fragile. Steli, da successive innovazioni dicotomicamente ramosi, con rami divaricati, tortuosi, riflessi, muniti di flagelli ventrali filiformi, squamati, robusti in confronto delle dimensioni degli steli e delle innovazioni, le quali ne' primi passi del loro sviluppo risultano assai deboli, e di colore verdognolo. Foglie strettamente embriciate, semiverticali, negli esemplari disseccati alquanto decurve, concave, leggermente inflesse nel lato ventrale, convesse nel lato superiore, divise all'apice in due lobi ineguali, ottusetti, per lo più convergenti, quasi a modo di chele di granchi, nel loro contorno leggermente sinuose repande, lisce nelle due facce. Amfigastrii embriciati, palmato-3-dattili, convessi, ascendenti, con lobi lineari, ottusi, o retusi, ne' lati qua e là lievemente sinuosi. Perianzio turgido ovato-acuminato, due volte più lungo dell'involucro, superior-

mente pieghettato, deiscente in 5 segmenti, da base triangolare subulato-capillacei. Foglie ed amfigastrii involucriali profondamente bilobi, con segmenti convergenti o decussati, lanceolati, subulati. Cellule delle foglie piane, levigate, con strato secondario consistente, continuo, nel disco delle foglie per lo più esagone.

Vicino al *Mastigobryum echinatum* (LINDENB. et GOTT., l. c., tab. iv), ne differisce per le foglie levigate, pel perianzio deiscente in 5 segmenti subulato-capillacei, non che per la forma delle foglie involucriali.

4° Foglie bidentate.

45. *Mastigobryum borneense*, n. sp.

Fra gli steli del *Mastigobryum Harpago*, ed anco ne' cespiti del *Physotium sphagnoides borneense*.

Cresce disperso ne' cespiti delle precitate specie. Stelo rigidetto, prolisso, flessuoso, subscandente, ad intervalli più o meno prodotti, dicotomicamente ramificato. Flagelli ventrali numerosi, setacei, validi, con foglioline esigue subpatule. Foglie semiverticali, alterne, leggermente embricanti, decurve, semicordato-falcate, all'apice brevemente premorse ed emarginato-bidentate, nel contorno intiere. Amfigastrii discreti, erettopatuli, distinti dalle foglie, ovato-subquadrilateri, all'apice retusi, o brevemente, con lobuli rotondati, emarginato-bilobi, ne'lati variamente sinuoso-repandi. Perianzio grandissimo, rimpetto alle dimensioni delle foglie e dello stelo, ovato-allungato, superiormente pieghettato, deiscente in 5 segmenti, all'apice papilligeri. Peduncolo robusto, più lungo del perianzio. Capsula matura ed aperta, campanacea quadrifida. Involucro molto più breve del perianzio. Foglie inferiori, brevi, squamacee, le intermedie col loro amfigastrio per lo più bifide, o variamente dentate, le superiori col loro amfigastrio palmatifido-laciniate. Cellule delle foglie per lo più esagone, con strato secondario consistente, continuo od interrotto.

46. *Mastigobryum pulvinulatum*, n. sp.

Sarawak, al monte Linga, sulla terra, sterile.

Viene in fitti ed intralciati cespugli, turgidi, pulviniformi, di color fosco. Stelo rigido, rizomatoideo, repente, tortuoso,

flagellifero, nudo, irregolarissimamente ramificato. Rami eretti, od ascendenti, all'origine con foglie rudimentarie squamacee, nella parte superiore fogliati, semplici, o variabilmente ramulosi, talvolta ramoso-fastigiati, come corimbiformi. Foglie carnosette, discrete, approssimate, o leggermente embricanti, semiverticali, patule, rispetto al punto di inserzione collo stelo, del resto per lo più decurve, e non di rado decisamente secondate, di figura semiovata, convesse, all'apice, per breve incavatura semilunare, troncato-bidentate, intatte nel loro contorno. Amfigastrii distanti, patuli, della larghezza dello stelo, cuneiformi, troncati, o, per brevissima incisione del loro apice, bilobo-troncati. Cellule delle foglie per lo più esagone, con istrato secondario molto consistente in corrispondenza de' loro angoli.

Per forma delle foglie avrebbe qualche somiglianza colla specie precedente, ma ne differisce per gli amfigastrii e pel modo di crescere.

Potrebbe essere paragonato, in quanto al suo portamento, alla varietà pumile e conferte del *Mastigobryum deflexum*.

Ricorda eziandio il *Mastigobryum fallax* SANDE LAC. (Jungermann. Archip. Ind. 304), ma se ne distingue per la forma degli amfigastrii.

PHYSIOTIUM

Syn. hepat., xx, 234

47. *Physotium sphagnoides* Borneense.

Sarawak, al monte Gading, sulla terra, abbondante, e con fruttificazione.

Per molte particolarità si distingue il *Physotium sphagnoides* di Borneo al confronto degli esemplari di Giava (V. D. BOSCH), di Ceylan (BECCARI), di Manilla (CUMING, n. 2192).

Più aitante e più pingue n'è l'aspetto, raggiungendo i suoi steli fino a 10-12 centimetri di altezza. Le sue foglie sono di colore giallastro, di tessitura più tenue, per cui facilmente riescono in esse visibili le linee commessurali delle cellule onde sono composte, e per la essiccazione si fanno sottilmente rugose. Stanno le foglie sugli steli densamente embriccate, disticamente spianate, ed appena si presentano secondate

ne'rami novelli. I segmenti della maggior foglia dell' involucrio sono più larghi e più brevi che nel *Physotium* delle citate località.

Tuttavia è difficile l'indicare un carattere sufficientemente scolpito per sostenere l'autonomia di questa imponente forma di *Physotium*, se, per avventura, non potesse valere come segno a distinguernela la deficienza quasi assoluta di perianzii sterili.

48. *Physotium Myriangium*, n. sp.

Sarawak, al monte Poe, ed altrove, frammisto ad altre *Jungermanniacee*, abbondante.

Stante la somiglianza ne' caratteri di questa specie col *Physotium acinosum* del chiarissimo signor MITTEN (Hepat. Ind. orient. n° 91), per dare maggior risalto alle differenze per cui parmi di poternelo distinguere, fo precedere la diagnosi della specie del signor MITTEN.

« *Physotium acinosum*. Caule breviusculo, gracili, ramuloso,
 « foliorum lobo dorsali ovato-rotundato, integerrimo, margine
 « incurvo, auricula elongato-ovata, basi clausa, superne aperta,
 « marginibus inflexis integerrimis, involucralibus explanatis,
 « perianthio abortivo cylindrico obtuso, ore minuto integro,
 « fertili apice sulcato, ore denticulato. Ceylan. »

La pianta di Borneo si distingue per l' involucrio gamo-fillo, emisferico-campanaceo, 3-lobo, il lobo ventrale rappresentando le orecchiette delle foglie involucrali mutuamente saldate. Inoltre le foglie inferiori dello stelo negli esemplari di Borneo non presentano orecchietta ben distinta, e nelle foglie superiori, conformi del resto alla descrizione del signor MITTEN, l' orecchietta è convoluto-cucullata, quasi claviforme e generalmente segnata di un solco longitudinale sul suo dorso. Lo stelo robusto, anzichè gracile. La tessitura delle foglie quale nelle altre specie congeneri. Rarissimi i perianzii fertili di figura allungata-acutata, superiormente pieghettati, deiscenti con segmenti dentato-fimbriati.

PTILIDIEAE Syn. hepat.

TRICHOCOLEA

Syn. hepat., xx, 236.

43. *Trichocolea Pluma* Mont. *Cryptog. Bonit.* 238, tab. 147,
 fig. 1. *Jungermannia Pluma* NEES *Hepat. Javan.* in act.



Acad. natur. cur. 19. *Jungermannia Tomentella Pluma* NEES
Hepat. Javan. 34. *Trichocolea Tomentella Pluma Syn. hepat.*
 237. SAND. LACOST. *Syn. hepat. Javan.* 48, *Jungerm. Archip.*
Ind. l. c. 299.

Sarawak, al monte Mattang.

Giava, Banca, Sande Lac., Pulo Pinang, Mont.

SENDTNERA

Syn. hepat., xx, 238.

49. *Sendtnera diclados Borneensis.*

Sarawak, al monte Poe, in grandi cespugli puri, ed anche ne' cespiti del *Mastigobryum Harpago*.

Nell'aspetto, nell'andamento degli steli e de' rami, nella disposizione de' fiori feminei somiglia perfettamente alla *S. di-clados, scorpioides, major* del *Synopsis hepaticarum* (242), fuorchè più gracili si presentano gli esemplari raccolti dal D.^r BECCARI, rimpetto a quelli di Giava. Parrebbe doversi riferire la pianta di Borneo alla subvarietà *scorpioides tenerior* del *Synopsis* con cui avrebbe comune il carattere degli amfigastrii calcariati, ma a questa varietà si attribuiscono foglie distintamente papillose, il quale carattere non si osserva negli esemplari di Borneo. Variabilissime sono le foglie e gli amfigastrii nella forma delle loro orecchiette o calcari. Le foglie de' rami furcigeri per lo più mi vennero vedute bilobe, carattere che d'altronde si riscontra anco nella varietà di Giava. Variabilissime del pari sono le foglie involuerali, havvene 2, 3, 4, 5-partite, con segmenti polimorfi.

PLATYPHYLLAE *Syn. hepat.*

RADULA

Syn. hepat., xx, 253.

50. ***Radula Javanica*** GOTT. in *Syn. hepat.* 257. SAND. LACOST. *Syn. hepat.*, *Jungerman. Archip. Ind. l. c.* 305. MITT. *Hepat. Ind. orient. n.* 131. *Jungermannia Boryana* NEES *Hepat. Javan.* 55.

Sarawak, sul tronco e sui rami degli alberi ed anche frammista ad altre Epatiche, comune.

Giava, Sumatra, Sande Lac.

51. **Radula anceps** SAND. LACOST. in *Doz. Plag. Sandei* 8, *Syn. hepat. Javan.* 52, tab. X, *Jungerm. Archip. ind. l. c.* 306.

Tra gli esemplari di *Radula javanica*, rarissima.
Giava, Sumatra, Sande Lac.

Ne' scarsissimi frammenti che mi vennero veduti, un solo recava un perianzio, per cui appena m'è concesso di aggiungere qualche incompleta particolarità sulla fruttificazione di questa specie, alla illustrazione esibitane nel Synopsis Hepat. Javan.

Il perianzio è terminale, cilindraceo-allungato, del doppio eccedente l'altezza delle foglie involucriali, trasparente nella sua parte superiore, e deiscente con orificio dentato. L'involucro è formato di due foglie assai più grandi delle foglie dello stelo, alterne, precedute di 3 foglie preinvolucriali, parimente alterne, di media grandezza tra le foglie dello stelo e quelle dell'involucro, e com'esse da base eretta, divergenti. Nelle due foglie preinvolucriali inferiori, il lobo ventrale è cuneato-cultriforme, ottuso, all'angolo superiore interno, subintegro, il lobo dorsale più grande, obliquamente obovato, dentato-spinuloso, inflesso. La foglia intermedia, tra le precedenti e l'involucro, maggiormente si accosta per configurazione e dimensioni alle foglie involucriali, nelle quali i due lobi sono presso che di uguale ampiezza, da base tenuata obliquamente obovati, eretti, il ventrale intero od appena dente-relato, il dorsale variabilmente spinuloso-dentato.

FUNGI NONNULLI NOVI ITALICI, AUCTORE F. DE THÜMEN.

DIPLODIA PASSERINIANA *Thm. nov. spec.* D. peritheciis epiphyllis, raro amphigenis, sparsis, saepe plus minusve in orbem dispositis, epidermide tectis, demum erumpentibus, minutis, atris, in macula exarida, sordido-flavescentia, rufo-marginata, praecipue in foliorum apicibus marcidis; sporidiis parvis, ovalibus, utrinque rotundatis, uniseptatis, ad septum minime constrictis, cinereis, f. 5-11 mm. long., 3.5-4.5 mm. crass. — D.° depazeoides Dur. et Mntg. Flore Alger. I. p. 575 proxima sed satis diversa est.

Liguria: pr. S. Remo et Bordighese in *Phoenicis dactyliferae* foliis vivis, in consortione *Graphiolae Phoenicis* Poit. Martio 1875 leg. Prof. G. Passerini.

FUSARIUM BAGNISIANUM *Thm. nov. spec.* T. acervulis atris, primo epidermide tectis, demum erumpentibus, lineariformibus, usque ad 25 mill. longis; hyphis abbreviatis, filiformibus, continuis, hyalinis; sporidiis lineari-oblongis, utrinque obtusis, raro septatis, non curvatis, 10-12 mm. long., 3 mm. crass., hyalinis.

Roma: in monte Insugherata in stelis vivis, vel etiam aridis *Spartii juncei*. Apr. 1875 leg. C. Bagnis. — De Thümen, *Mycotheca universalis* no. 285.

SPHAERIA SANCTA *Rehm et Thm. ad int. nov. spec.* S. peritheciis dense gregariis, epiphyllis, interdum amphigenis, parvis, liberis, emersis, atris; sporidiis obtuso-ellipticis, hyalinis, unicellularibus, 15 mm. long., 7 mm. crass., distichis in ascis cuneatis, crassis, apice incrassatis, 90 mm. long., 15 mm. crass.; paraphysibus crassis, ramosis perpaucis.

Roma: in Monte Marcio in cannetis ad *Arundinis Donacis* folia languida vel arida. Aest. 1875 leg. C. Bagnis.

CLADOSPORIUM ARTHRINIODES *Thm. et Beltr. nov. spec.* C. acervulis atris, orbiculatis, minimis, saepe ad marginem dispositis; hyphis erectis, simplicibus, filiformibus, septatis, ad septum incrassatis, articulis brevissimis, dilute fuscis; sporidiis variis: globosis, 2-4 mm. in diametro, ovatis, 2-3.2 mm. crass., 3.5-5 mm. long., ellipsoideis, 4-5 mm. long., 2-4 mm. crass., obtusis, hyalinis.

Ins. Sicilia: Palermo in horto botanico ad *Bougainvilleae* spectabilis Willd. folia viva vel languida. Martio 1875 leg. V. Beltrani-Pisani.

RICERCHE MICRO-FITO-CHIMICHE SUL FRUTTO DELL' UVA, DI G. LICOPOLI.

Fin dal settembre 1871 impresi a fare delle ricerche intorno al frutto dell' uva e col fine di conoscere *dove, come e quando* si formano alcune tra le sostanze da esso contenute.

L'organo prescelto e questa disamina è troppo noto ed ha in diversi tempi richiamato l'attenzione dei Naturalisti; e

tutti sanno quali siano le sostanze che da esso scaturiscono all'epoca della sua maturità. Ma per quanto io mi sappia non risulta finora che alcuno l'abbia esaminato sotto l'aspetto ch'io mi proposi.

Le sostanze a cui ho rivolto la mia attenzione sono: l'acido tartrico, lo zucchero, il principio albuminoide, le materie coloranti, le sostanze grasse e l'acido tannico; a cui si aggiunge l'ossalato di calce, la cui esistenza non era peranco conosciuta.

Naturalmente l'esame di tutte queste sostanze m'impose l'obbligo di studiare il frutto dell'uva in tutte le epoche di sua vegetazione, ciò che feci esaminandolo dall'origine fino alla sua maturazione e putrefazione. Ed ho ripetuto le indagini in tempi ed in condizioni diverse, per meglio assodare i fatti che mi parvero più importanti a descrivere.

Il lavoro fatto finora è in parte sotto i torchi ed in parte giace tuttavia sul tavolo dell'osservazione. Tutt'esso è diviso in tre parti; nella prima van comprese alcune ricerche anatomiche sull'acino dell'uva; e viene con esse indicata la sede delle singole sostanze ed il tempo di loro formazione; nella seconda si espongono le prove della loro esistenza ed il modo di azione dei reattivi chimici all'uopo impiegati; la terza rassegna fatti che si collegano con l'origine dei fermenti e della fermentazione.

Della prima parte e non delle due rimanenti intendo qui riferire.

Il frutto dell'uva viene da un ovario bi-tricarpellare, che ha tre, due, e, più frequentemente, una sola cavità, contenente due o sei ovicini.

La parete di quest'ovario col crescere si muta in pericarpio e tutto il frutto assume forma di bacca. Il suo epicarpio è costituito dalla epidermide e da uno o più suoli di cellule a parete spessa che appartengono al tessuto sottoposto; ed è quest'epicarpio la buccia dell'acino, più o meno coriacea secondo le specie e le varietà del vitigno.

L'endocarpo consta di un solo ordine di cellule, il quale rappresenta un'altra epidermide, che io ho proposto chiamarsi *epidermide endocarpica*; ed il mesocarpo vien fatto da un tessuto speciale che si sviluppa posteriormente ai due precedenti tessuti e tra cui rimane interposto, formandovi la parte più molle e succulenta.

Gli ovoli sono anatropi, ed allorchè son divenuti semenze, offrono un *testa* molle e sdrucchiolevole al tatto ed un *tegmen* duro e friabile; nonchè un albume oleoso ed alquanto compatto.

L'acido tartrico, libero e sotto forma di tartrato di potassa, si trova nella maggior parte dei tessuti del pericarpio ad eccezione delle due epidermidi epicarpica ed endocarpica. Il bicloruro di platino, adoperato nel campo del microscopio su piccole sezioni ottenute con coltello di platino, rivela la sua presenza.

Lo zucchero si rinviene dovunque è acido tartrico ed in qualunque periodo di vegetazione, e la sua coesistenza viene indicata dai reattivi che la chimica ordinariamente adopera. Solo nella maturità protratta una parte di esso zucchero si presenta in cristalli e può darsi che la sua produzione sia l'effetto di qualche trasformazione del sudetto acido. E dico *può darsi*, perchè l'assodare questo fatto non compete alla natura del mio lavoro, ma esclusivamente alla chimica.

Il principio albuminoide si presenta in due modi; cioè, a sprazzi di materia protoplasmatica ed in forma di minimi corpuscoli sferici, ialini, con o senza cavità propria. Essi rinvengonsi nel frutto maturo ed a preferenza nel mesocarpio entro cellule ordinarie.

Le materie coloranti sono di due principali maniere: verde sotto forma di clorofilla, e rosso-bruna e giallognola, secondo le varietà dell'acino.

La clorofilla comincia a svilupparsi nel pistillo in un'epoca anteriore alla fioritura; progredisce fino al cominciare del processo maturativo dell'acino stesso e vi si trova nel tessuto sotto-epidermico e nel mesocarpio.

In questi tessuti stessi e nelle stesse cellule si sviluppa l'altra sorta di materia colorante ed a spese della clorofilla preesistente. La sua formazione, benchè in epoche diverse, procede dalla periferia verso il centro, nello stesso modo come la formazione della clorofilla; ma non giunge fino all'epidermide endocarpica, accanto a cui il tessuto si rimane incolore.

La sostanza grassa non è nel pericarpio, ma nel seme, e vi si forma in due regioni diverse, cioè, in uno strato superficiale del testa, e nell'albume. Comincia a formarvisi

dacchè il seme stesso abbia acquistata una certa consistenza. La potassa e l'ammoniaca ne rivelano la presenza.

L'acido tannico per contrario viene elaborato in due parti diverse: nel pericarpio e, più abbondantemente, nel seme. Nel pericarpio è prodotto da quei pochi tessuti fibrovascolari che costituiscono quella sorta di reticolo, talvolta visibile anche dall'esterno, massime nel frutto che ha color giallo e bianco-giallognolo; e nel seme dal lavoro delle cellule costitutive la secondina dell'ovolo, o il tegmen della semenza.

Queste cellule sono speciali per forma, struttura e disposizione simmetrica; e la loro parete è per giunta munita di pori-canali: l'acido tannico vi si forma fin da un'epoca anteriore alla fecondazione; il solfato di ferro è il migliore reattivo che lo discopre.

In quanto all'ossalato di calce, al tempo delle mie ricerche, credevo di aver fatto una scoperta; perchè, consultando i repertorii ed i dizionarii di chimica, non appariva che alcun Chimico avesse mai riconosciuto nel frutto dell'uva la sua presenza. Però il Dumas, recentemente, nel riferire all'Accademia di Francia i risultati delle sue analisi chimiche fatte sulle radici della vite affetta da filloxera, ha parlato dell'ossalato di calce che vi ha riconosciuto e che vi si contiene in quantità piuttosto debole. Questo trovato del Dumas avvalora, anzichè scema, l'importanza della mia osservazione; giacchè l'ossalato di calce, da me veduto direttamente, è nel frutto ed in quattro tessuti diversi, l'uno ben distinto dall'altro.

Nel pericarpio esso si trova entro alcune cellule speciali che giacciono accanto e lungo i fascetti fibrovascolari nelle quali assume forma di rafidi raccolti a fascio. Si rinviene pure nell'endocarpio, ma in forma di druse; nel seme poi si presenta nel tessuto epispermico e nell'albume, nel primo in rafidi, in druse nel secondo.

Oltre a queste sostanze il frutto dell'uva emette materia cerosa; la quale vedesi alla superficie di esso sotto forma di biancume. Essa non è diversa da quella che viene sulle frutta e sulle foglie di moltissime altre piante.

Per ciascuna delle sostanze di sopra rammentate vi è dunque nel frutto dell'uva un tessuto ed un posto determinato. E questo è un fatto che si riconosce dai primi momenti della formazione dell'ovario, il di cui passaggio a frutto non

fa che amplificare le sedi, e quindi le quantità delle rispettive sostanze.

Non pertanto resterebbe sempre il dubbio se la comparsa e l'incremento di siffatte sostanze sia l'effetto di trasfusione di umori dagli organi e dai tessuti preesistenti, ovvero il risultato di un lavoro locale.

Le ricerche fatte allo scopo di rispondere a questa difficoltà, che tra tutte mi pare la più importante, mi han messo nel caso di affermare che ciascuna parte e ciascun tessuto del frutto ha virtù di elaborare la sostanza che in se racchiude e per un potere secretivo tutto proprio: ed ho ancora osservato che, tra le cellule secernenti la medesima sostanza, regna una particolare connessione e, quel che è più, un rapporto di filiazione ben riconoscibile nel piano verticale; pel quale rapporto la cellula B, venendo dalla cellula A, riceve da questa l'impronta del tipo che deve raggiungere a sviluppo completo e la medesima virtù secretiva e formativa; tanto che mi parve potersi concludere che le dette sostanze non vi arrivano, ma si formano là dove si trovano.

I BATTERI PARASSITI DI FUNGHI. OSSERVAZIONI DEL DOTTOR MATTEO LANZI.

Allorchè i funghi imenini e gastromiceti si appressano al loro deperimento, oltre a larve di insetti, enumerate da Léveillé (Diz. di Scienze Naturali di D'Orbigny), che da prima ne guastano la interna struttura, appaiono eziandio alla superficie di essi, come in molti vegetabili di ordine superiore, funghi ifomiceti e ficomiceti, i quali vanno iniziando il lavoro distruttivo, e ledendo la tessitura organica.

Tali sono alcune specie di *Isaria*, *Antina*, *Stilbum*, *Mucor*, *Melidium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Stachilidium*, *Botrytis*, *Penicillium*, *Dactylium*, *Sporotrichum*, *Sepedonium*, *Fusisporium*, *Epochnium*, ed altri. In seguito si svolge sempre meglio il processo di putrefazione, ed è cosa nota che vi nascono batteri. Basta portare al microscopio una stilla di quella sanie ricca di materia azotata che ne scola, per vedere quasi sempre una mi-

riade di batteri agitarvisi dentro; come potei più volte osservare in diverse specie di *Agaricus*, nei Boleti, nelle Morchelle, nei *Lycoperdon*, nei *Clathrus*.

Ciò che avviene nei funghi maggiori, si ripete assai meno palesemente in quelli di ordine inferiore. Gli ultimi lavori di Brefeld (*Bot. Unters.*, Heft I) ci palesano come il *Mucor Mucedo* sia attaccato dal *Chaetocladium Jonesii* e dalla *Piptocephalis Freseniana*. Il Pr. Schroeter (*Beitr. zur Biolog. der Pflanz. von F. Cohn*, Heft II, p. 125) nella sua memoria sopra i batteri produttori di pimmenti, parlando di quello bruno, riferisce alcune esperienze, le quali dimostrano che nelle decozioni di mais e di frumento, ove era coltivata una specie di *Mucor*, ed in quella di patate un *Penicillium*, allorquando si disfece il micelio che vi stava dentro, osservò nel liquido alcuni batteri, che volle quindi distinguere col nome di *Bacteridium brunneum*. Il Pasteur (*Etud. sur le Vinaigre*, Paris 1868, p. 106) asserisce che il *Mycoderma vini* è distrutto dal *Mycoderma aceti*. Però dalla sua descrizione, dalle figure che ne riporta, e dalla osservazione diretta che ne feci sul modo di vegetare e di moltiplicarsi proprio ad ambedue, riconobbi il primo essere un fungo del genere *Saccharomyces*: l'altro uno schizofito batteriaceo, cioè il *Bacterium aceti*.

Da ciò che ho detto, dai fatti narrati da Hallier, e da molti ancora che potrebbero essere qui riferiti, rimane sempre dubbioso lo stabilire se i batteri siansi sviluppati a spese della sostanza propria ai micromiceti, ovvero dei liquidi e delle infusioni per essi nutritive, che alla lor volta si vanno decomponendo. Nel corso di alcune culture artificiali da me eseguite, più volte ebbi la favorevole occasione di vedere quale fosse la materia da cui direttamente prendessero alimento, in quanto che schivai lo impiego di liquidi nutritivi.

Già da qualche tempo mi era avveduto che funghi microscopici potevano vegetare e riprodursi col semplice favore della umidità e di un'aria confinata in camera umida, ove non poteva essere rinnovata senza prima attraversare un filtro, il quale quando piacesse stabilire un isolamento dovrebbe prima essere disinfettato con cloro. E ritengo la filtrazione dell'aria preferibile al metodo tenuto da altri, di costringerla cioè ad attraversare un bagno di acido solforico concentrato, o la stessa canna di porcellana rovente; poichè oltre alla complica-

zione maggiore dello apparecchio, corpuscoli e germi estranei i quali occupassero il centro della corrente, potrebbero sfuggire alla distruzione; ricordando che l'aria è uno dei più cattivi conduttori di calorico, e che ordinariamente attraversa tali mezzi con una data celerità. Ma nello studio da me intrapreso, quello cioè di osservare lo sviluppo di micromiceti e di altri esseri parassiti di alghe, di graminacee e di vegetabili diversi, non occorre un completo isolamento; bastava mantenerli in camera umida.

Trascorso un dato tempo, spesso vidi prendere nascimento nella superficie inferiore ed interna dei vetri di coperchio talune specie di *Mucor*, *Penicillium*, *Monilia*, *Botrytis*, *Cladosporium*. Dopo che questi ebbero compiuta la intera fase di evoluzione e di moltiplicazione, lasciati per un tempo a se stessi e talvolta passarono eziandio più mesi, le cellule del micelio, e specialmente di quelle porzioni che contavano una data di vita anteriore, divennero poco alla volta granulose. Frattanto il loro contenuto (protoplasma dei Tedeschi) si andava aggrinzando, si restringeva e prendeva un colore differente da quello delle più giovani. Giunse un punto in cui le pareti stesse avevano subito la fusione colloide, e distrutte scomparivano quasi da far credere che fossero state riassorbite. Il posto già occupato dalli filamenti del micelio, che avevano serpeggiato sul vetro senza intricarsi in rete, faceva vedere meglio che in altro luogo una serie o striscia di granuli più o meno oscuri lasciati sulle loro orme, i quali però vi stavano disposti senza ordine o legame alcuno.

Gli organi riproduttivi si mantengono più a lungo inalterati; tuttavia le spore ed i gonidi germinati, e gli avanzi di zigospore o picnidi cui era toccata la stessa sorte manifestarono una specie di aureola che li contornava anch'essa formata di granuli minutissimi, portati ad una certa distanza sul vetro. La piccolezza di tali granuli non permetteva confonderli con microgonidi od altri organi riproduttivi qualunque; e mi sembrò quindi che si avesse a fare con la comparsa di un essere nuovo, il quale abbia vissuto a spese dei relitti dei funghi. Nello esitare, mi studiai di farmene più certo abbracciando il criterio stabilito dal Robin (*Anat. et Physiol. Cellul.*, Paris 1873, p. 46) il quale consiste nel trattare i corpuscoli in questione con ammoniaca. Le granulazioni molecolari ed azo-

tate del contenuto delle cellule vi si disciolgono, egualmente al sarcodio degli infusori. All'opposto potei verificare che siffatti corpuscoli vi resis'evano, come resisterono pure allo acido acetico diluito, la qual cosa dimostrava avere essi una parete cellulare loro propria, sebbene perdessero alquanto nella insità del colorito mediante un tale trattamento. Cosicchè lasciarono quale residuo sui vetri corpuscoli di apparenza batteriana, e granuli carboniosi di pimento oscuro.

Quelli non sottoposti alla prova dei reagenti lasciai in coltura per altro tempo; ma come li vidi prendere origine dalle cellule del micelio dei funghi, non mai come avviene dei gonidi e delle spore tornarono ad allungarsi in nuovi filamenti. Soltanto rinchiusi in cellule semiaperte del Maddox, o trapiantati in liquidi nutritivi o sopra sottili fette di patate e riposti in camera umida ed isolata si accrebbero di numero per divisione di cellule disponendosi in catenelle corte ed in masse zoogleeformi. La loro forma è la sferoidale alquanto allungata, le dimensioni raggiungono appena un millesimo di millimetro o meno ancora, alcuni sono riuniti in brevi catenelle, spesso composte di due sole cellule articolate fra loro e risultanti dalla bipartizione di una cellula madre. Sono mobili stando sospesi nei liquidi, e l'altra parte che occupa il fondo rimane inerte.

Dal complesso delle forme e dal modo di esistere, conviene riportarli alla famiglia naturale delle batteriacee, che il chiarissimo Prof. Teodoro Caruel nella sua nuova distribuzione metodica delle alghe comprese nella classe degli Schizofiti.¹ Nel Congresso botanico internazionale di Firenze del 1874 già propugnai la ragione di collocare i batteri fra le alghe schizofite prendendo in mira il modo di moltiplicarsi proprio a tali piante cioè la semplice bipartizione di cellule per divisione vegetativa ed ultimamente ho veduto ciò venire medesimamente confermato dallo illustre Prof. Cohn (*Beitr. z. Biolog. der Pflanz.*,

¹ Nella nuova classificazione delle alghe che il Prof. Caruel dettava nelle sue lezioni dell'anno 1874, fondata sul concetto sommamente naturale del perfezionamento progressivo degli organi e delle funzioni riproduttive, egli pose nella classe degli Schizofiti le seguenti famiglie: *Batteriacee* — *Crococacee* — *Nostocacee* — *Oscillariacee* — *Rivulariacee*.

Heft III, p. 222, Breslau 1875) nella sua ultima memoria sopra i batteri.

Come le sostanze animali ed i funghi abbastanza ricchi di azoto, le altre piante o costituite da solo tessuto cellulare, o che ne abbiano in prevalenza rispetto alle fibre ed ai vasi, sono adatte sebbene in grado minore a somministrare alimento ai batteri con le loro parti verdi, allorchè si fondono dopo la morte. Un esempio manifesto ce le forniscono le alghe. Basta raccoglierne una tenue quantità e riporla in un vaso con scarsa di acqua, in modo che non vi possano continuare la vita. Dopo pochi giorni quell'acqua si converte in una vera infusione sopraccarica di batteri, che prendono il nutrimento necessario dalla albumina vegetale e dai granuli di materia azotata contenuti nelle cellule. Negli stagni e nelle paludi accade altrettanto quando difetti l'acqua, e le alghe od altre piante palustri vengano a morire. I batteri unitamente agli infusori microzoi si appropriano l'azoto e gli altri elementi costitutivi della ammoniaca, dell'acido carbonico, e degli altri prodotti gassosi che in gran parte restituiscono alla atmosfera, lasciando un residuo carbonioso in eccedenza, che sotto forma di nero pimmento e mescolato a sabbia ed altri corpuscoli minerali, fra i quali non mancano le valve silicee delle diatomee, va a fare parte integrante del limo, per poi convertirsi in torba. Dopo le alghe le piante fornite di un abbondante parenchima come le cattee, le crassulacee, le mesembrianthemee nello imputridire sono invase da batteri, come pure le parti verdi delle altre piante erbacee vascolari quando si trovino ammassate o sommerse.

I funghi microscopici invece cooperano alla disorganizzazione delle graminacee, di tutte le piante secche fibrovascolari e semilegnose, e degli alberi per convertirli in terriccio; e questi ultimi sia per la aridità del corpo e delle cellule legnose, sia per le sostanze tanniche che spesso contengono, sembrano andare immuni da batteri. Tuttavia col favore della umidità possono svilupparvisi parassiti dei funghi che già vi nacquero sopra.

Senza entrare in più minuti particolari relativi alla struttura delle diverse piante, dalle cose dette si può stabilire che nel regno vegetale i batteri trovano un territorio più adatto al loro sviluppo nelle piante cellulari in putrefazione: che i fun-

ghi come più ricchi di azoto vi si prestano a preferenza: che nelle altre piante erbacee e parenchimatose vi possono nascere in date condizioni: che in fine nelle erbe secche e nelle piante legnose non sogliono vivervi se non per mezzo di funghi.

SULLA ALIMENTAZIONE DELLE PIANTE CELLULARI. STUDIO CRITICO DI G. CUGINI.

PARTE SECONDA.

Assorbimento degli alimenti. — Organi che lo compiono. — Forze che lo determinano. — Natura del succo assorbito.

Vedemmo nella prima parte del nostro lavoro quali siano le sostanze che servono alla nutrizione delle piante cellulari; dobbiamo ora occuparci di studiare quale sia il meccanismo per cui dette sostanze vengono introdotte nel vegetale e quali siano le forze che producono questo fenomeno da noi designato col nome di *assorbimento degli alimenti*.

Ma prima di procedere a tale studio è necessario che diciamo quali organi servano nelle varie classi di piante cellulari a compiere l'assorbimento. Nelle piante inferiori in cui la grande legge della divisione del lavoro non si è ancora manifestata che in modo rudimentale, come i bacterii, le alghe tutte, i funghi unicellulari (fermenti), tutta la superficie delle cellule è capace di assorbire i liquidi coi quali si trova in contatto ed i gas in essi disciolti; ma via via che gli esseri si fanno più complicati, vediamo manifestarsi la tendenza delle varie funzioni a localizzarsi in organi speciali, quindi anche la facoltà di assorbire i liquidi tende ad essere relegata in organi sotterranei che sono le radici, mentre gli organi aerei acquistano la esclusiva facoltà di provvedere allo scambio gassoso che il vegetale, per vivere, ha bisogno di compiere coll'aria atmosferica. Ma prima di giungere a questa così completa separazione di funzioni, vediamo nei funghi compiersi l'assorbimento per mezzo della parte assile dell'or-

gano di vegetazione, ossia del micelio, il quale, salvo poche eccezioni, è la sola parte che sia a contatto dei liquidi alimentari. Ed intanto che scorgiamo nei funghi un notevole progresso, giacchè in essi l'assorbimento è limitato ad un organo unico, vi rileviamo anche un regresso consistente in ciò, che mentre le alghe, morfologicamente inferiori ad essi, possiedono organi (i grani di clorofilla) capaci di decomporre l'anidride carbonica dell'aria o dell'acqua, epperò di provvedere alla vita autonoma ed indipendente degli individui, i funghi non hanno tali organi, quindi sono costretti a vivere sulle sostanze organiche già formate, vive o morte che siano, incapaci come sono di organizzare la materia minerale della natura. È per questo che vediamo essere parassiti una gran parte dei funghi, e potrei dire la maggior parte, dacchè si è scoperto dai moderni botanici che le piante costituenti l'antico gruppo dei *Licheni*, non sono se non funghi (tallo) parassiti di alghe (gonidii) che prima erano stati creduti organi particolari ed alle quali spetta l'ufficio di provvedere colla funzione clorofillica di cui sono fornite, alla nutrizione organica propria ed a quella del parassitario che abitualmente sopportano.

I licheni però sembrano alle volte offrirci l'esempio di un singolare adattamento che subisce la loro superficie aerea ad una funzione per la quale non sarebbe destinata, cioè all'assorbimento delle materie minerali. Ciò è dai fisiologi ammesso che avvenga allorchè dei licheni crescono su delle rocce granitiche, sulle lave, sul vetro, giacchè allora non può supporre che le radici possano assorbire da tali terreni tutti i principii minerali di cui hanno d'uopo, e si ammette che il polviscolo atmosferico che si depona sopra il lichene, ceda le sue parti solubili alle acque di pioggia o di rugiada le quali, venendo assorbite le rechino entro la pianta.

Nelle crittogame superiori ai funghi, le radici sono i soli organi assorbenti delle sostanze liquide e le superficie delle parti aeree sono esclusivamente destinate allo scambio dei gas: soltanto in caso di eccessiva aridità del suolo, è ammissibile che esse possano assorbire dei liquidi, come il CAILLET¹ provò per le fanerogame. Allora sono precipuamente i

¹ *Compt. rend. t. LXXIII, 1871, pag. 681.*

peli che compiono l'assorbimento, come fu dimostrato dal BOMMER nella sua memoria *sui peli delle felci e sulle loro funzioni*,¹ che sgraziatamente non ho potuto procurarmi.

Ora le sostanze di cui si nutrono le piante, alcune, come già sappiamo, servono a costituire la materia organica, altre a costituire ciò che potrebbe dirsi lo scheletro della pianta e che comunemente è conosciuto sotto l'appellativo di *cenere*. I corpi che servono al primo ufficio indicato, e che perciò furono detti *organogenici* sono quattro: il carbonio, l'ossigene, l'idrogeno e l'azoto. Il primo di tali corpi viene, come già sappiamo, assorbito sotto forma di combinazione gassosa coll'ossigene dagli organi a clorofilla, e in forma di combinazione solida o liquida cogli altri organogenici dalle radici o dagli organi che ne tengono le veci.

Vedemmo come l'ossigene plastico, quello che solo noi consideriamo quale principio nutritivo, entri nelle piante per mezzo delle radici, e come l'idrogeno e l'azoto, quantunque per la massima parte dei casi siano assorbiti essi pure dagli organi sotterranei, talvolta vengano introdotti per le parti aeree uniti insieme sotto forma di ammoniaca: talchè, non riguardando come principio nutritivo l'ossigene respiratorio, non possiamo annoverare che il carbonio nelle piante verdi, l'idrogeno e l'azoto in queste ed anche nelle non verdi, quantunque forse non costantemente, tra i principii nutritivi che vengono assorbiti dalle superficie aeree dei vegetali. Di questi tre adunque ci occuperemo in questo punto, e per primo del carbonio, essendo noi convinti che l'assorbimento dell'anidride carbonica operato dalle piante verdi non è già come pensa forse ancora taluno, un atto di respirazione, ma un vero fenomeno di nutrizione.

È per un fatto di *dialisi* attraverso l'epidermide delle piante che si compie l'assorbimento dell'anidride carbonica dell'aria e dell'acqua. Noi ci crediamo in diritto di rifiutare assolutamente l'antica teoria sostenuta ancora da quasi tutti i fisiologi, che fa succedere lo scambio dei gas nelle piante attraverso le aperture degli stomi: noi la rigettiamo perchè contraria alle leggi più note che regolano lo scambio dei gas attraverso le membrane ed i piccoli fori, ed accettiamo invece

¹ *Bull. de la Soc. Roy. de Bot. de Belgique* t. I, 1862, n° I.

quella tutta nuova proposta dal BARTHÉLEMY e che cercheremo di riassumere chiaramente.

Gli stomi non possono servire allo scambio dei gas:

1.° Perchè sono situati nella pagina inferiore delle foglie, più raramente nella superiore nella quale sono quasi sempre in piccolo numero. Sono così d'ordinario opposti alla luce.

2.° Perchè mancano quasi completamente sulle Cactee, sui frutti verdi, nelle piante sommerse, nella maggior parte dei petali, sulle spate delle Aroidee, nei funghi, organi tutti che sono la sede di fenomeni intensissimi di scambio gazofo.

3.° Perchè l'apertura degli stomi è molto piccola sicchè la superficie d'assorbimento dovrebbe limitarsi a ben poca cosa. Questa piccolezza sarebbe sfavorevole all'introduzione dell'anidride carbonica, giacchè la velocità di introduzione dei gas nelle piccole aperture è proporzionale alla loro tensione relativa ed in ragione inversa della radice quadrata della loro densità. Se tale fosse la legge che regola l'assorbimento dell'anidride carbonica, ne verrebbe che la velocità di introduzione di questo gas sarebbe minore di quella dell'ossigene e dell'azoto, essendo così diminuita per la pianta la proporzione relativa già tanto piccola di esso.

Infatti i numeri dati dal GRAHAM¹ come esponenti la velocità del passaggio dell'anidride carbonica, dell'ossigene e dell'azoto attraverso le piccole aperture, sono i seguenti:

Anidride carbonica	0,821
Ossigene.	0,950
Azoto.	1,016

4.° Perchè le aperture degli stomi essendo chiuse dalla più sottile pellicola d'acqua, dall'oscurità e da molte altre cause, la respirazione e l'assorbimento dell'anidride carbonica sarebbero sottoposte ad intermittenze o a sospensioni irregolari che l'esperienza non ha giammai dimostrate.

5.° Perchè, come dimostrò il BOUSSINGAULT, la pagina superiore delle foglie, che è sprovvista di stomi, possiede una attività respiratoria più grande di quella che ha l'inferiore.

Crediamo che tali ragioni siano più che sufficienti ad indurre i fisiologi ad abbandonare l'antica teoria, cercando al-

¹ *Phil. Mag.* 1863, vol. II, pag. 352.

trove che negli stomi il mezzo dello scambio gazzoso che la pianta fa di continuo coll'atmosfera. Questo mezzo è la cuticola e dov'essa manca, l'epidermide o la superficie delle cellule. Eccone le prove.

Il GARREAU fino dal 1850 aveva riconosciuto che la cuticola isolata delle piante lasciava agevolmente passare l'acido carbonico nell'acqua di calce che bagnava una delle sue faccie. Egli dunque aveva traveduto l'ufficio fisiologico della cuticola cui attribuiva la formola $C^{17} H^{16} O^5$ analoga a quella del caoutchouc alterato dall'aria, dalla luce e dal sole.

Fu questa analogia di composizione chimica che, accompagnata da una forse più completa analogia di costituzione fisica, condusse il BARTHÉLEMY ad applicare allo scambio gazzoso delle piante i risultati ottenuti dal GRAHAM sul passaggio dei gas attraverso membrane colloidali e specialmente sottili pellicole di caoutchouc. Il celebre chimico inglese mostrò che nel loro passaggio per queste membrane i gas non seguono la stessa legge che attraverso i diaframmi porosi, e mostrò che l'azoto è il gas che traversa più lentamente una lamina di caoutchouc. Infatti, secondo il riferito Autore, la velocità dell'azoto, essendo eguale all'unità, quella dell'ossigene è uguale a 5,316 e quella dell'anidride carbonica 13.585 o, ciò che torna lo stesso, il tempo impiegato dall'anidride carbonica per passare attraverso una lamina di caoutchouc essendo eguale ad 1, sarà, a parità di volumi, 5,316 per l'ossigene, 13,585 per l'azoto. — Il BARTHÉLEMY ripeté le sperienze che condussero a tali risultati, servendosi di foglie sottilissime di Begonie, e trovò che l'ossigene passa più presto dell'azoto e che l'aria così dializzata contiene in media il 36 per 100 di ossigene; numero un poco inferiore a quello ottenuto dal GRAHAM pel caoutchouc. Sperimentando poi sovra i tre gas dell'aria, trovò che l'anidride carbonica ha un potere osmotico (*admissive*) 13 a 15 volte superiore a quello dell'azoto e 6 a 7 volte superiore a quello dell'ossigene. Ed invero, in quattro sperienze trovò che per far discendere il mercurio sottostante ad una membrana vegetale (foglia di Begonia) al livello cui lo faceva calare l'anidride carbonica in un'ora, occorsero per l'azoto ore 15, 40; 15, 30; 14, e per l'ossigene ore 6; 6, 20; 7; 5, 40, ottenendo così delle cifre che sufficientemente concordano, nei limiti d'errore che comportano le sperienze, a quelli dati dal

GRAHAM. — Per tale rapporto, egli è evidente che la quantità relativa di anidride carbonica esistente nell'aria viene, per le piante, moltiplicata da 13 a 15 volte.

Ora, a chi ammette questa teoria, sorge naturalmente la domanda: a che servono gli stomi? L'autore per rispondere a tale quesito, osserva che l'azoto non può passare se non in quantità debolissime attraverso la cuticola in grazia del suo potere osmotico molto piccolo. Tuttavia è noto che le piante espirano sempre dell'azoto in certa quantità. Ora l'azoto contenuto nelle lacune delle piante, trovando aperti gli stomi, deve uscire attraverso di essi con una celerità relativa che deve stare a quella dell'ossigeno in ragione inversa della radice quadrata delle rispettive densità, per cui l'aria che esce dagli stomi dev'essere composta di

$$7 \times 6 \sqrt{\frac{1,1057}{0,927}} = 84,53 \text{ di azoto}$$

per conseguenza di 15,47 di ossigeno.

Ora, il DUTROCHET ha trovato che l'aria presa a piccola distanza dalle foglie, contiene il 16 per 100 di ossigeno.

Nelle grandi lacune di *Jussiaea grandiflora* e *J. diffusa* MARTINS e MOITESSIER trovarono dell'aria composta di 86 a 93 per 100 di azoto e 14 a 7 per 100 di ossigeno. Una esperienza poi confermerebbe questo modo di vedere. Il BARTHÉLEMY stese sopra una foglia viva attaccata alla pianta, uno strato di caoutchouc sciolto nell'essenza di trementina: la foglia fu in seguito staccata dalla pianta ed esposta al sole entro una boccia di anidride carbonica. Dopo tre ore d'insolazione, la boccia conteneva circa 10 c. c. di ossigeno interamente assorbibile dal pirogallato di potassio, *senza il residuo di azoto che ordinariamente si ottiene*. Questo fatto starebbe, secondo me, a dimostrare che gli stomi chiusi dalla vernice di gomma elastica, non permettevano all'azoto di uscire all'esterno, quindi che essi sono gli organi per cui l'azoto viene emesso dalle lacune.

La teoria che ora ho riassunta servendomi in gran parte delle parole del suo Autore, si trova ampiamente sviluppata in un'apposita memoria ¹ la quale era stata preceduta da due

¹ *Ann. des Sc. Nat.* 5^e sér., t. XIX, 1874, pag. 131.

comunicazioni fatte dal BARTHÉLEMY all'Accademia delle Scienze di Parigi.¹ Essa mi pare accettabile per ogni riguardo, e si dovrà poi ammettere di necessità per quelle piante che pur energicamente respirano e che sono prive di stomi.

Sono ben lieto di trovare che il DEHÉRAIN nel suo corso di Chimica Agraria² si mostra propenso ad accettare anch'egli questo nuovo modo di spiegare quegli importantissimi fenomeni del vegetale che sono la respirazione e l'assimilazione del carbonio. — Del resto debbo dire ad onore del vero che già l'illustre botanico GAETANO SAVI aveva concepito dei dubbi sull'ufficio degli stomi nella respirazione, e supposto che l'acido carbonico passasse pei pori dell'epidermide.

Ecco com'egli si esprime: *Penetra nelle foglie l'acido carbonico e dalle foglie esce l'ossigene, e par molto naturale che questo ingresso ed egresso dovesse farsi per gli stomati; ma considerando che le piante anche immerse nell'acqua decompongono l'acido carbonico ed emettono l'ossigene, e ricordandoci che gli stomati al contatto dell'umidità si chiudono, che anche le piante acquatiche prive di stomati decompongono l'acido carbonico, si giunge a persuadersi non essere gli stomati le sole strade aperte dalla natura per questo passaggio, e che servir possono allo stesso uso anche quei pori invisibili per i quali le foglie assorbono l'umidità dell'aria.*³ — Anche il DE CANDOLLE⁴ dubitò prima del SAVI che gli stomi compiano un ufficio necessario nell'inspirazione di acido carbonico e nella corrispondente espirazione di ossigene, giacchè, egli disse, l'ossigene sfugge da foglie poste sotto l'acqua al sole anche per quelle parti che non hanno stomi, e perchè i frutti verdi e carnosì che non hanno stomi, sviluppano ossigene come quelli che ne sono forniti. Tuttavia resta sempre al BARTHÉLEMY il merito di aver data alla scienza una nuova teoria affatto razionale e conforme all'attuale stato di essa.

Veduto così come l'anidride carbonica possa penetrare nelle piante, cerchiamo di studiare le condizioni ed i feno-

¹ *Compt. rend.* t. LXVII, pag. 520 e t. LXXVII, 1873, pag. 427.

² *Cours de Chimie Agricole* pag. 41, 1873.

³ *Istituzioni botaniche.* — Parma 1848, pag. 247.

⁴ *Phys. vég.* 1832, pag. 143.

meni del suo assorbimento nei vegetali che ci occupano. Dopo quanto ho detto sopra è inutile ch'io accenni come dovremo soltanto studiare questi fenomeni nelle piante verdi, ed aggiungo qui, in tutte quelle altre spettanti alla classe delle alghe, le quali hanno pigmenti rossi od in altro modo colorati, che, secondo dimostrò il ROSANOFF in una memoria che ho già avuta occasione di citare, sono forniti della proprietà di scomporre l'anidride carbonica come la clorofilla dalla quale probabilmente derivano per alterazione della cianina.

La prima condizione per l'assorbimento dell'anidride carbonica, è senza dubbio che questa sia allo stato gassoso e non sciolta in un liquido. Tale asserzione che certamente non sarà contraddetta da alcuno per le piante terrestri, potrà essere oppugnata per quanto concerne i vegetali acquatici, i quali, si è sempre detto, assorbono l'anidride carbonica sciolta nell'acqua.

E sta bene, essi traggono realmente il loro carbonio dall'anidride normalmente sciolta nelle acque, ma esse non assorbono il gas allo stato di soluzione, giacchè, come fu dimostrato dal BÖHM, ¹ le parti verdi si attorniano di un'atmosfera di gas carbonico per funzionare in seguito come le piante terrestri.

Questo Autore dimostrò che quando si immergono dei vegetali in acqua carica di acido carbonico, si vedono apparire alla loro superficie delle bolle formate di tal gas: se esse vengono tolte man mano che si producono, non ha luogo che la emissione di una quantità piccolissima di ossigene, giacchè l'anidride carbonica non viene assorbita. Così lo stesso Autore provò che non v'è assorbimento quando si aumenta il coefficiente di solubilità del gas carbonico per mezzo della pressione o dell'abbassamento di temperatura. Allora il gas non può liberarsi dal liquido e per conseguenza non può venir assorbito. — Ciò del resto è conforme perfettamente alle leggi che regolano i rapporti in cui il gas carbonico si trova sciolto nelle acque: essendo piccola la quantità di questo composto che è disciolto nelle acque de' fiumi, dei laghi ecc., se le piante che in esse vivono dovessero assor-

¹ *Deutsche chemische Gesellschaft* t. VI, pag. 550.

birlo allo stato di soluzione, esse dovrebbero introdurre nel loro organismo una quantità d'acqua molto forte: così, per citare un esempio, degli esemplari di *Potamogeton crispum* su cui sperimentava il DEHÉRAIN¹ e che emisero in un'ora di esposizione al sole, uno cent. cub. 26,8 di ossigene, l'altro 41,0, avrebbero dovuto, facendo eguale la quantità di ossigene emesso a quella di anidride carbonica inspirata, introdurre nel primo caso cent. cub. 670 di acqua, nel secondo 1025 giacchè, secondo il MORREN, le acque correnti non contengono mai più del 4 per 100 di anidride carbonica.

Una delle condizioni che singolarmente agiscono sull'assorbimento dell'anidride carbonica per opera dei vegetali, si è la temperatura. È stabilito dalle osservazioni di molti autori che la quantità di gas carbonico assorbito varia secondo le temperature e che vi sono due limiti, uno massimo ed uno minimo di calore, oltre i quali non è più possibile l'assimilazione. Sono però discordi gli scienziati nel fissare questi limiti, i quali probabilmente variano a seconda delle specie, della natura del mezzo ambiente e delle condizioni di luce.

Così il trovarsi nelle alte montagne delle Epatiche le quali vivono sotto la neve, ed alcune alghe, quali il *Protococcus nivalis*, il *Giges sanguineus*, la *Disceroea nivalis* vegetanti sulla neve, ed anzi, secondo l'HOCHSTETTER² a qualche linea sotto la superficie ghiacciata, ci prova che il limite inferiore di temperatura cui è possibile l'assimilazione, può spingersi in alcune specie fino a 0°. Però è da notarsi che per quelle piante, come le Epatiche, che vivono sotto la neve il fenomeno è soltanto apparente, giacchè sappiamo che la neve fonde alla superficie del suolo producendo delle specie di caverne nelle quali, per l'impedito irradiazione del calore del suolo, possono benissimo vivere delle piante anche superiori, come le Soldanelle, che spesso trovansi fiorite al disotto della neve dei monti.

Può sollevarsi, come fa il SACHS, per le specie di alghe sopra citate, la questione se esse realmente siano vive in tali condizioni: veramente non vi sono osservazioni in proposito,

¹ *Cours de Chimie Agricole* pag. 31.

² *Neusecland* pag. 342.



ma il fatto del trovarsi tali piante costantemente sulla neve, mi induce a credere che esse realmente lo siano.

Importanti osservazioni furono fatte sul limite inferiore di vegetazione durante la spedizione polare di Nordenskiöld nel 1872-73 nella località di Mosselbay a 79,° 53 di latitudine boreale e 16,° 4 di longitudine orientale. Gli studi in proposito furono fatti dal KJELLMAN il quale ne rese conto all'Accademia delle Scienze di Parigi nella sua seduta del 22 febbraio 1875. La nota da lui presentata è già troppo succinta perchè io possa darne un sunto, laonde credo opportuno riportare tutta la parte che ci riguarda:

« Dopo la metà di settembre, la temperatura del mare discende al disotto di zero. Essa mantieni vicina a -1° C. durante l'ultima parte di questo mese e per tutto ottobre. Aumenta leggermente in novembre quando il mare si apre al nord dello Spitzberg, e varia in questo mese tra $-0,^{\circ} 5$ e -1° C. In seguito, dalla fine di novembre alla metà di aprile oscilla fra $-1,^{\circ} 5$ e $-1,^{\circ} 8$. La temperatura dell'aria non era bassa per una latitudine così settentrionale. Le temperature medie furono le seguenti: novembre $-8,^{\circ} 2$ C.; dicembre $-14,^{\circ} 5$; gennaio $-9,^{\circ} 9$; febbraio $-22,^{\circ} 7$. Lo spessore del ghiaccio varia molto sul mare: durante l'ultima parte dell'inverno, esso fu di m. 1,20 a 1,5 e fu molto più considerevole pei ghiacci galleggianti.

« La natura del fondo marino a Mosselbay non è favorevole allo sviluppo delle alghe all'infuori di alcuni piccoli scogli nel golfo medesimo. Il fondo dell'apertura di questo golfo era occupato per l'estensione di 5 a 6 miglia inglesi quadrate, da letto di *Lithothamnion calcareum* e vi crescevano anche diverse floridee. Gli scandagli eseguiti subito dopo il nostro arrivo fornirono circa trenta specie di alghe marine superiori che si trovarono per tutto l'inverno insieme ad alcune altre. Le mie ricerche mi hanno dimostrato che *la vegetazione invernale delle alghe si componeva a Mosselbay delle stesse specie che quelle d'estate e d'autunno*, fatto tanto più interessante in quanto che sulle coste della Scandinavia le specie che si trovano non sono le stesse in primavera, in estate, in autunno. Ecco tra le alghe superiori quelle che sono più comuni:

CORALLINACEÆ: *Lithothamnion calcareum* Ell. e Sol.

FLORIDEÆ: *Rhodomela tenuissima* Rupr.; *Polysiphonia arctica* J. Ag.; *Delesseria sinuosa* Good e Woodw.; *Euthora cristata* J. Ag.; *Halosaccion ramentaceum* Kütz.; *Phyllophora interrupta* Grev.; *Ptilota serrata* Kütz.; *Antithamnion Plumula* Thur.

FUCACEÆ: *Fucus evanesceus* J. Ag.

PHÆOZOOSPORACEÆ: *Laminaria digitata* L.; *L. caperata* Delap.; *L. solidungula* J. Ag.; *Alaria esculenta* Grev.; *Chordaria flagelliformis* Ag.; *Ralfsia* sp.; *Elachista lubrica* Rupr.; *Chaetopteris plumosa* Kütz.; *Sphacelaria arctica*; *Pilayella littoralis* Kjellm.; *Dictyosiphon* sp.; *Desmarestia aculeata* Lam.; *D. viridis* Lam.

CHLOROZOOSPORACEÆ: *Ulva latissima* L.; *Conferva melagonium* Web. e Mohr; *Cladophora arcta* Kütz.

« Nelle alghe trovate durante l'inverno a Mosselbay l'attività vitale non si mostrò nè arrestata nè pure diminuita. Io trovavo allora delle piante germoglianti a fasi diverse di sviluppo sì nelle floridee che nelle fucacee. Inoltre le alghe a tronco proliferatore (*Rhodymenia palmata*, *Delesseria sinuosa*, *Phyllophora interrupta*) portavano in tutto questo tempo delle proliferazioni sia giovani, sia bene sviluppate: finalmente tutti gli individui delle diverse specie che ho esaminate, mostrarono le cellule dei punti vegetativi del loro tronco in via di dividersi. La continuazione di sviluppo negli organi riproduttori era ancora più evidente. ¹ »

È dunque certo che delle alghe superiori dotate di funzione clorofillica possono vivere e riprodursi a temperature inferiori a 0,° fino al limite minimo di — 1,° 8, pel liquido in cui esse sono immerse.

Quanto al limite superiore di temperatura, le prime osservazioni sono forse quelle del VANDELLI ² il quale descrive coi nomi di *Conferva alba*, *C. anonyma*, *C. Aponitana*, *C. capillacea* alcune alghe crescenti nelle acque termali di Abano

¹ *Compt. rend.* t. LXXX, 1875, pag. 474.

² *Tractatus de thermis agri Patavini* 1761.

presso Padova, ad una temperatura di 50° R. (62,° 5 C.) per la prima, di 40° R. (50° C.) per la seconda, di 38° R. (47°, 5 C.) per la terza e di 35° R. (43,° 7 C) per l'ultima. L'ANDREJEWSKYI¹ studiò l'*Ulva labyrinthiformis* L. che cresce nelle medesime acque alla temperatura di 45° a 50° R. (56°, 3 a 62°, 5 C.) e notò che essa durante la primavera ed il principio dell'estate forma una membrana nuotante di un bel color verde e che poi, incrostata dal carbonato calcico precipita in fondo alle acque e muore. Il MEYRAC² riferisce che in una fontana esistente a Dax, le cui acque hanno la temperatura di 60° C., cresce con un'abbondanza ed una rapidità poco comune, una *Oscillariea* detta dal Thore *Tremella thermalis* e dal Bory de St. Vincent *Anabaina thermalis*, la quale tappezza il fondo e le pareti della fontana crescendo sulla calce solfata e carbonata che l'acqua depone. Lo stesso Autore riferisce il caso di una *Oscillaria Grateloupi* Bory crescente in un'altra sorgente termale detta di S. Pietro nella stessa città e di una conferva che vegeta in una terza fonte termale. Secondo EHRENBURG delle alghe verdi e brune, delle *Eumotiæ* e delle *Oscillatoriæ* si trovano nelle sorgenti di Ischia le quali hanno la cospicua temperatura di 81° a 85° centesimali. Così il LAUDER-LINDSAY osservò delle conferve nelle sorgenti di Langarness in Islanda, le quali sono dotate di tal calore da cuocere un uovo in 4 o 5 minuti (70° C. ?). Il COHN che ha studiato la *Leptothrix lamellosa*, delle *Oscillatoriæ* e *Mastichochladeæ* nelle acque termali di Carlsbad, crede di poter assegnare come limite massimo di vegetazione la temperatura di 44° a 45° C. per la prima specie e di 31° a 44° C. per le altre. — Nelle acque termali di Santa Lucia a Valdieri che hanno la temperatura di 38,° 65 crescono, com'è noto, delle alghe impiegate per uso terapeutico, che il DELPONTE riconobbe spettare in gran parte alle specie: *Leptothrix Valdieri* Delp. e *Sphaerozyga Garelliana* Mont. — Eguualmente, nelle sorgenti di Acquasanta (Ascoli-Piceno) le quali hanno costantemente la temperatura di 35° si rinvennero molte Bacillarie,

¹ Journ. der Chirurgie und Augenheilkunde von Græfe und Walther 1831, Bd. IV.

² Compt. rend. t. XXX, 1850, pag. 475.

Navicole e Conferve che si raccolgono per usarle come medicinali.

Da questi fatti credo poter concludere, che per alcune piante della classe delle alghe il limite minimo di temperatura può spingersi fino a $-1,8^{\circ}$ C. ed il limite massimo fino ad 85° C. Ciò pare specialmente avvenire nelle piante acquatiche, il che sarebbe completamente contrario alla legge formulata dal DE CANDOLLE¹ che *la facoltà delle piante. . . di resistere agli estremi di temperatura, è in ragione inversa della quantità d'acqua che esse contengono*. È però a notarsi che l'illustre fisiologo francese non si occupava già di piante naturalmente crescenti in luoghi molto freddi o molto caldi, ma di piante artificialmente sottoposte a temperature eccezionali.

Riguardo a queste, CLOEZ e GRATIOLET, immergendo delle piante in un'acqua a $+4^{\circ}$ C. che poi gradatamente riscaldavano, osservarono che la scomposizione dell'anidride carbonica non cominciava che a $+15^{\circ}$ raggiungendo il suo massimo a $+30^{\circ}$ e che raffreddando poi il liquido, essa procedeva fino a $+10^{\circ}$.

Secondo BOUSSINGAULT, le foglie di *Pinus Larix* in condizioni normali cominciano ad emettere ossigene a $+0,5^{\circ}$ e delle graminacee da prato a $+1,5^{\circ}$. Il ROSANOFF (mem. cit.) sperimentando su diverse floridee trovò che la scomposizione dell'anidride carbonica comincia a $+5^{\circ}$. . . $+7^{\circ}$ ed è tanto più intensa quanto più è vicina ai 15° . . . 20° C.

Sembra da tutto ciò potersi concludere che la decomposizione della anidride carbonica incomincia ordinariamente alla temperatura di $+5^{\circ}$ e continua fino a $+30^{\circ}$ od anche più su, essendo fra $+20^{\circ}$ e $+25^{\circ}$ il massimo dell'assorbimento. Le piante acquatiche, specialmente le alghe, possono varcare d'assai questi limiti sì in un senso che nell'altro.

Il FAUCONPRET² essendosi per molti anni occupato nello studiare la assimilazione del carbonio, cercò di dare le leggi dell'assorbimento dell'anidride carbonica ed una formola empirica la quale le riassumesse. — Egli non ha, per quanto io mi sappia, pubblicate per esteso le esperienze che lo guidarono

¹ *Flor. Franç.* Ed. 1805, vol. I, pag. 201, e *Phys. vég.* pag. 1103.

² *Compt. rend.* t. LVIII, 1864, pag. 334.

alle conclusioni che riferiremo più sotto, ma ha dato soltanto un'idea della disposizione generale di esse nella nota testè citata, dalla quale si rileva che l'Autore sospendeva in una campana delle foglie e dei rami di una pianta e faceva giungere una corrente di circa 20 litri per ora di aria satura d'umidità della quale dosava l'anidride carbonica prima che arrivasse alla pianta e dopo che vi era giunta. Operava alla luce diffusa, od all'oscurità, ottenendo la luce diffusa col tenere le piante contro un muro rivolto al nord, tra il mezzogiorno e le due pomeridiane mentre il cielo era sereno.

L'apparecchio impiegato, ma non descritto, permette, secondo il suo Autore, una grande precisione di risultati. Con esso, egli giunse a stabilire le seguenti leggi:

1.^a Le quantità d'anidride carbonica assorbite da una medesima pianta, variano colla temperatura, restando lo stesso il modo di respirazione (alla luce diffusa, alla luce diretta).

2.^a Alla stessa temperatura le quantità di anidride assorbite variano secondo la natura della pianta.

3.^a La legge secondo cui variano queste quantità a temperature diverse è rappresentata da una formola parabolica, qualunque sia il modo di respirazione della pianta e la famiglia cui questa appartiene.

4.^a Il coefficiente del quadrato della temperatura è costante per tutte le piante che sono nelle stesse condizioni di luce.

5.^a Questo coefficiente varia nella stessa pianta secondo il modo di respirazione.

L'Autore arrivò alle due ultime leggi cercando una formola empirica che desse la quantità Q di anidride carbonica in funzione della temperatura t . Partendo dalla formola:

$$Q = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$$

cercò di stabilire i valori che hanno nei diversi casi i coefficienti della formola, seguendo il metodo dei *minimi quadrati*. Trovò che B e D erano sempre nulli, ciò che riduceva la formola a

$$Q = A + Ct^2$$

nella quale Q esprime la quantità di anidride carbonica assorbita, A è un coefficiente indipendente dalla temperatura,

variabile secondo la natura della pianta e le condizioni di luce, C invece non dipende che dalla temperatura.

Ecco ora alcuni esempi che dà l'Autore dell'applicazione della sua formola:

Rhamnus Alaternus

$$\text{Luce diffusa } Q = 0,198 + 0,00021 t^2$$

$$\text{Luce diretta } Q = 0,549 + 0,0014 t^2$$

Dielytra

$$\text{Luce diffusa } Q = 0,395 + 0,00021 t^2$$

$$\text{Luce diretta } Q = 0,134 + 0,0014 t^2$$

Viburnum Tinus

$$\text{Luce diffusa } Q = 0,213 + 0,00021 t^2$$

$$\text{Luce diretta } Q = 0,627 + 0,0014 t^2$$

Per le temperature inferiori a 0° conviene cambiare il segno del coefficiente di t^2 sicchè la formola si riduce a:

$$Q = A - Ct^2$$

Questi sono i risultati cui giunse con dieci anni di esperienze il naturalista francese; io li ho riferiti perchè mi parvero degni di attenzione per parte degli studiosi, ma non li posso discutere perchè mi sono ignoti i particolari degli esperimenti ed i dati su cui il FAUCONPRET si basò per istabilire la sua formola.

Abbiamo visto che la temperatura esercita una notevole influenza sul fenomeno dell'assorbimento del gas carbonico e che senza un certo grado di calore questo fenomeno non può accadere: ora il CAILLETET¹ asserisce che i raggi di calore oscuro non sono sufficienti a provocare l'assorbimento dell'anidride carbonica, giacchè circondando una provetta contenente delle foglie e dell'aria con una soluzione concentrata di iodo nel solfuro di carbonio la quale lascia passare soltanto i raggi di calore oscuro, si trova che l'anidride carbonica non viene assorbita. Ma intorno a ciò non si hanno ulteriori notizie.

La condizione più essenziale per l'assorbimento dell'anidride carbonica è la presenza della luce. Questa condizione è,

¹ *Annales de Chimie et Physique* 4^e sér., t. XIV, 1868, pag. 330.

come ognuno sa, tanto importante che l'assorbimento cessa totalmente nell'oscurità per non ricominciare che quando la luce abbia raggiunto un certo grado di intensità, che sarebbe come il limite inferiore o minimo di intensità luminosa, che forse è costante per ogni specie di vegetali, ma che noi non possiamo determinare attesa la mancanza di un buon metodo fotometrico.

È noto come facendo vegetare delle piante nell'oscurità, si riesca a dimostrare l'assoluta necessità della luce per l'assimilazione del carbonio: poche sperienze di tal sorta furono eseguite sulle crittogame dal SACHS ¹ il quale vide che dei forti individui di *Adiantum Capillus-Veneris*, *Polypodium vulgare*, *Aspidium spinulosum*, *Scolopendrium officinarum*, *Pteris chrysocarpa*, privati di tutte le fronde e tenuti nell'oscurità per parecchi mesi, svilupparono delle fronde molto alte, con lembo molto piccolo, ma di un color verde cupo. Difficile è il trarre da questa esperienza una conclusione, giacchè se per una parte il maggiore sviluppo in lunghezza il quale è sempre uno dei sintomi pato-gnomonici della cessata assimilazione del carbonio, ci autorizzerebbe a credere che tali piante nell'oscurità non assimilavano più, per l'altra lo sviluppo avvenuto della clorofilla sarebbe sufficiente a persuaderci che esse assimilavano carbonio, giacchè in caso contrario i granuli di clorofilla si sarebbero distrutti. — Il BERT ² sperimentando sull'influenza dei diversi raggi luminosi sulla vegetazione, pose in una vetrina a vetri perfettamente anneriti varie specie di piante e fra queste una *Selaginella* ed un *Adiantum Capillus-Veneris*, e trovò che dopo due mesi erano ancor vive le crittogame quantunque ammalate, mentre le fanerogame poste insieme ad esse erano già morte da un mese. Da ciò sembra potersi concludere che le crittogame superiori, od almeno le felci e le licopodiacee resistono più che le fanerogame alla mancanza di assorbimento di anidride carbonica per le parti aeree supplendo forse al medesimo con una più abbondante alimentazione carboniosa per via delle radici.

¹ *Phys. vég.* pag. 10.

² *Compt. rend.* t. LXXIII, 1872, pag. 1444.

Per contrario fu dimostrato dal FAMINTZIN ¹ potersi privare un'alga di tutto il suo amido tenendola nell'oscurità, ed egli lo sperimentò con una *Spirogyra*, il che significa, com'è noto, che la pianta non assorbe più anidride carbonica.

È dunque certo che la presenza della luce è indispensabile per l'assorbimento dell'anidride carbonica, e probabilmente le felci medesime non sottraggonsi a questa necessità.

Si è mossa la questione se la luce che noi possiamo produrre artificialmente valga a determinare lo assorbimento dell'anidride carbonica: poco si conosce su tal argomento: però dalle osservazioni che vennero fatte, sembra doversi concludere in modo negativo per le fanerogame, e positivamente per le crittogame od almeno per le alghe.

Infatti il BIOT ² ebbe ad osservare che delle foglie di *Agave Americana* immerse nell'acqua ed illuminate dal riverbero del suo apparecchio geodesico a segnali, il quale emetteva una luce sufficiente per abbagliare gli occhi, non emettevano ossigene, mentre nelle stesse condizioni ne emettevano alla luce del giorno. E prima di lui il DE CANDOLLE ³ espose delle foglie di *Eucomis punctata*, di *Lycium barbarum* e di altre piante alla luce di sei lampade Argand e non ebbe alcuno sviluppo di ossigene.

Invece il FAMINTZIN (mem. cit.) esponendo un'alga del genere *Spirogyra* alla luce continua d'una lampada, dopo averla spogliata di amido col farla vivere per qualche tempo all'oscuro, trovò che in tali circostanze si formò nuovo amido, il che implica l'assorbimento avvenuto di anidride carbonica.

Dopo aver constatata così una influenza particolare e grandissima della luce sulla alimentazione delle piante, sarebbe interessante conoscere se essa agisca nella sua totalità, oppure se agiscano singolarmente i varii elementi che la compongono e se ad alcuni soltanto di essi spetti la proprietà di determinare l'assorbimento e la scomposizione successiva dell'anidride carbonica. — Dalle molte sperienze che furono eseguite da vari autori su tale argomento, risulta chiaramente la conclusione che le diverse regioni dello spettro solare pos-

¹ *Ann. des Sc. Nat.* 5° sér., t. VII, pag. 177.

² *Froriep's Notizen* 1860, XIII, n. 10.

³ *Mém. présentés à l'Académie des Sc. par divers Savants* 1806, I, 333.

seggono in grado molto differente la suddetta proprietà, ed in generale può stabilirsi la legge, certamente non prevedibile *a priori*, che l'azione dei raggi spettrali sull'assorbimento e sulla scomposizione dell'anidride carbonica è in ragione inversa dell'azione che essi esercitano sui sali d'argento. Ne viene di conseguenza che i raggi gialli ed i loro vicini (rosso ed aranciato) sono i più efficaci per determinare l'assimilazione del carbonio nelle piante, mentre gli azzurri ed i violetti sono i meno efficaci.

Le ricerche più antiche su questo soggetto, sono forse quelle del DAUBENY¹ il quale rilevò, sebbene operasse con metodo non buono, che il raggio più efficace è l'aranciato. Seguono poi quelle di DRAPER, secondo il quale i raggi gialli hanno il massimo di intensità, essendo nulla l'azione del rosso (?) e del violetto.

CLOEZ e GRATIOLET² trovarono nelle loro ricerche sulla respirazione delle piante acquatiche che i vari raggi possono disporsi così in ordine d'intensità: *giallo, rosso, verde, azzurro*. — Il SACHS³ studiò lo stesso argomento servendosi per produrre i colori, di soluzioni di bicromato potassico e di ossido di rame ammoniacale. La prima contiene dei raggi rossi ed aranciati oltre ad alcuni verdi e non ha quasi nessuna azione sulla carta fotografica: la seconda contiene, quando è in soluzione sufficientemente concentrata, soltanto dei raggi violetti, azzurri e qualcuno verde. In tale stato agisce fortissimamente sulla carta fotografica. In queste sperienze lo sviluppo delle bolle gassose si faceva nella luce azzurro-violetta circa 10 volte più lentamente che nella bianca e che nella gialla, la quale agiva energicamente quasi come la bianca medesima. Le sperienze del fisiologo tedesco non sarebbero molto attendibili nei loro risultati perchè il metodo da lui usato per misurare lo sviluppo dell'ossigene, consistente nel contare le bolle che si producevano nell'unità di tempo (minuto primo) è ben lungi dall'essere esatto giacchè, come nota assennata-

¹ *Philos. Transact.* 1836, I, pag. 149.

² *Bot. Zeit.* 1851, pag. 52, e *Ann. de Chim. et Phys.* 3^e sér., t. XXXII, pag. 41.

³ *Botanische Zeitung* 1864.

mente il DEHÉRAIN, le bolle che si sviluppano dalla superficie di un liquido possono essere di diversa grandezza, il gas non viene analizzato, e le osservazioni durano un tempo brevissimo. Tuttavia ho citate queste sperienze perchè i loro risultati generali concordano sufficientemente, astrazion fatta dalle cifre, con quelli ottenuti dagli altri autori. Tra questi è il CAILLETET¹ il quale anch' egli ottenne consimili risultati ponendo delle foglie in provette di vetro che venivano collocate in lanterne a vetri colorati. In una delle sue sperienze egli trovò che ponendo delle foglie di una stessa pianta aventi la medesima superficie in atmosfera contenenti 18, 21, 30 per cento di gas carbonico sotto campane di vetri colorati, dopo parecchie ore di esposizione al sole si rinvenivano indecomposte le seguenti quantità di anidride carbonica:

Vetro verde	20 p. 0 ₁₀	30 p. 0 ₁₀	37 0 ₁₀
» violetto	18 »	19 »	28 »
» azzurro	17 »	16,50 »	27 »
» rosso	7 »	5,50 »	23 »
» giallo	5 »	1 »	18 »
» smerigliato	0 »	0 »	2 »

Da tali cifre risultano due fatti assai importanti: l' uno è l'efficacia decrescente dal giallo al violetto dei diversi raggi dello spettro nel determinare l'assorbimento dell'anidride carbonica, l'altro è l'incapacità assoluta a produrre tale funzione che si rivela nei raggi verdi, sotto l'influenza dei quali sembra che le piante cessino di assimilare e comincino il processo di respirazione attiva come nell'oscurità. — Un altro fatto di cui veramente non saprebbe darsi spiegazione plausibile e che pur sembra accertato, si è l'azione esercitata dalla luce che ha traversato un vetro bianco spulito in confronto delle luci colorate. Questo fenomeno fu osservato nelle numerose sperienze di CLOEZ e GRATIOLET i quali trovarono che la luce così modificata è anche più attiva di quella trasmessa da un vetro incolore trasparente.

Infatti nell'esperienza del 29 luglio 1849 durata tre ore e quindici minuti, la pianta che era sotto un vetro smerigliato emise 49 c. c. di gas contenente 53, 08 per 0₁₀ di ossigene, e

¹ *Ann. de Chim. et Phys.* 4^e sér., t. XIV, 1868, pag. 325.

quella che era sotto un vetro incolore trasparente, diede 30 c. c. di gas con 48, 34 per 0[0] di ossigene, quantunque la temperatura nel secondo caso fosse di 34°, 50 C. e nel primo di soli 30°, 75, quindi meno favorevole ad un più energico assorbimento. — Io ho cercato di rendermi conto di questo singolare fenomeno esaminando allo spettroscopio la luce trasmessa dal vetro incolore trasparente e dallo smerigliato, ma non mi fu dato di rinvenirvi alcuna differenza nella qualità dei raggi mentre era un po' scemata la intensità luminosa di quelli che avevano traversato il vetro spulito.

La maggiore utilità del vetro smerigliato sarebbe contestata dal BERT il quale nelle sperienze che ho già avuto occasione di citare, trovò che le sue piante crebbero un pò meno sotto i vetri smerigliati che sotto gli incolori.

Sulla differente efficacia dei raggi azzurri e violetti paragonata con quella dei gialli, sorse non è molto una questione, giacchè il naturalista russo FAMINTZIN ¹ avendo asserito che nella *Spirogyra* da lui studiata la produzione dell'amido era determinata soltanto dalla luce gialla, mentre nella luce azzurra, come nella oscurità l'amido non si formava, e se esisteva già formato, a poco a poco spariva, il PRILLIEUX ² membro dell'Accademia di Francia, osservò che il risultato negativo ottenuto per la luce azzurra dal FAMINTZIN, doveva dipendere dall'intensità della luce medesima anzichè dalla sua natura. Per verificare il suo asserto il chimico francese condusse alcune sperienze riempiendo d'acqua una piccolissima boccettina che, dopo avervi introdotte delle Spirogire private d'amido mediante soggiorno all'oscurità, veniva immersa in una soluzione di solfato cupro-ammonico contenente soltanto i raggi azzurri e violetti oltre a qualche raggio verde.

L'apparecchio così preparato, veniva esposto al sole, e quando questo era nascosto, alla luce di una forte lampada a petrolio concentrata con una grande lente. L'Autore osservò che in tali circostanze si produceva sempre dell'amido nelle alghe, per cui conchiuse che i raggi azzurri e violetti possono determinare l'assorbimento dell'acido carbonico.

¹ *Ann. des Sc. Nat.* 5^e sér., t. VII, pag. 177.

² *Compt. rend.* t. LXX, 1870, pag. 521.

Tale conclusione è perfettamente accettabile, ma non lo è del pari quella che il medesimo Autore manifestò in una sua precedente memoria, ¹ ossia che ad eguale intensità la luce gialla e l'azzurra hanno la medesima efficacia. Questo non è ammissibile perchè risulta dalle sperienze di tutti gli Autori che si sono occupati di tal argomento, la potenza dei raggi azzurri a determinare la funzione clorofillica, e perchè ad ottenere la medesima trasparenza in una soluzione azzurra ed in una gialla, conviene diluire grandemente la prima, sicchè possa nascere il dubbio che allora non passi più che della luce bianca leggermente modificata. Del resto, una soluzione azzurra molto concentrata, può certamente intercettare la massima parte dei raggi che la colpiscono, talchè la pianta che si trova dietro di essa è quasi all'oscuro. Ecco la ragione dell'insuccesso del FAMINTZIN.

Il DEHÉRAIN ² riconoscendo poco attendibili i risultati ottenuti dal PRILLIEUX, esegui delle sperienze con varie soluzioni colorate che otteneva aventi press'a poco la stessa intensità diluendole o concentrandole fino a che, collocate le une accanto alle altre in una camera oscura davanti ad una candela, davano ombre di uguale intensità. L'Autore medesimo riconosce poco esatto questo suo metodo che corresse esagerando un poco l'opacità delle soluzioni gialle e rosse che dovevano essere rispettivamente confrontate con liquidi azzurri o verdi. Per tal guisa operando, egli giunse a questo risultato costante che la luce gialla ha sempre un'efficacia molto maggiore dell'azzurra e della rossa.

In questa conclusione conviene anche il PFEFFER ³ il quale stabilisce egli pure spettare alla luce gialla la massima energia. Così il BERT ⁴ sperimentando su piante di *Mimosa pudica*, trovò che dopo tre mesi di soggiorno in vetrine munite di vetri a diversi colori, gli individui che erano sotto i vetri gialli e rossi erano alti più del doppio degli altri.

Ho accennato sopra come risultasse dalle sperienze del CAILLETET, che la luce verde si mostra incapace di determi-

¹ *Compt. rend.* t. LXIX, 1869, pag. 274.

² *Cours de Chimie Agricole* pag. 31.

³ *Poggendorffs Ann.* t. CXLVIII, 1873, pag. 86.

⁴ *Compt. rend.* t. LXX, 1870, pag. 338, e t. LXXIII, 1872, pag. 1444.

nare l'assimilazione del carbonio: questo medesimo fatto fu trovato anche dal BERT, il quale vide che il color verde è funesto per le piante quasi come l'oscurità; tale risultato non fu per altro ottenuto da tutti gli sperimentatori, ed invero, CLOEZ e GRATIOLET trovarono che sotto la influenza dei raggi verdi, le piante decomponevano una quantità di anidride carbonica poco inferiore a quella che scomponevano nella luce rossa e superiore a quella che potevano scomporre nella luce azzurra. Ecco le cifre di tre esperienze: esse esprimono la quantità di ossigene che fu emesso dalle piante nelle diverse circostanze:

Vetro giallo . . .	60,00 . .	66,07 . . .	69,47
» rosso . . .	43,19 . .	43,75 . . .	48,84
» verde . . .	42,10 . .	43,18 . . .	43,34
» azzurro. . .	37,50 . .	40,00 . . .	34,78

Il PFEFFER più sopra citato appoggia questo modo di vedere, avvegnachè egli ponga il verde immediatamente dopo l'aranciato, classificando i raggi dello spettro in ordine decrescente di efficacia. Il DEHÉRAIN pensa al contrario, e forse è nel vero, che i raggi verdi siano meno degli altri efficaci.

Egli è certo che a dar ragione di questi diversi apprezzamenti deve intervenire la difficoltà di trovare liquidi o vetri atti a fornire luci veramente monocrome, sicchè nella massima parte delle sperienze di tal fatta, le luci fossero impure epperò i risultati falsati; ma è pur vero che, come provo il BERT, esaminando allo spettroscopio la luce che ha traversata una foglia, si vede che essa è ricca soprattutto di raggi verdi e rossi, il che significa senza dubbio che tali raggi non sono utilizzati a compiere le trasformazioni di cui sono sede le piante. — Del resto, essendo pur vero che le clorofille delle diverse piante non lasciano passare esattamente gli stessi raggi, credo poter concludere coll'autore ora citato, che i raggi utilizzati sono diversi nelle diverse piante, e che questa è forse la ragione per cui un grandissimo numero di vegetali non può vivere all'ombra dei folti alberi, i quali intercettano colla loro chioma la luce bianca non lasciando passare al disotto che i raggi di cui essi non si valgono e particolarmente il verde, mentre i muschi e le felci vi traggono rigogliosa la vita insieme alle Orchidee, alle Viole e ad altre

gentili erbe che colla loro presenza abbelliscono le foreste, perchè possono forse valersi dei raggi che alle altre piante non servono.

Questo fatto sembra poi confermato dall'esperienza, come lo prova l'esperimento del BERT sulla Selaginella e sulle felci.

Il PFEFFER, in base alle proprie esperienze, formò la seguente tavola numerica esprimente le intensità di decomposizione dell'anidride carbonica nei diversi raggi dello spettro:

Giallo	100
Aranciato	63
Verde	37,2
Rosso	25,4
Bleu	22,1
Indaco	13,5
Violetto	7,1

e considerando come 100 l'azione decomponente della luce bianca ebbe questi risultati:

Rosso-aranciato	32,1
Giallo	46,1
Verde	15,0
Azzurro-violetto	7,6
	<hr/>
	100,8

Ora, se sullo spettro solare preso come linea delle ascisse si elevano delle coordinate corrispondenti a tali valori, si ottiene una curva che coincide ne' suoi tratti generali colla curva delle intensità soggettive delle diverse regioni dello spettro.

Il SACHS, temendo che tale comparazione delle curve tenda ad indurre lo spirito in una via falsa e conduca ad erronee interpretazioni, circa di stabilire un altro rapporto fra la luce e la scomposizione dell'anidride carbonica, affermando che questa è una funzione della lunghezza d'onda dei raggi luminosi, sicchè tale scomposizione sarebbe soltanto possibile in quei raggi la cui lunghezza d'onda è compresa fra 0,0003968 e 0,0006886 mill., ponendo il massimo in quel raggio che ha la lunghezza d'onda di 0,0005889. Queste tre cifre corrispondono all'estremo violetto (minimo), al rosso estremo ed all'aranciato medio (massimo). In altri termini rappresentando le lunghezze d'onda medie delle varie regioni colorate in centomillesimi di mm. abbiamo che la scomposizione del-

l'anidride carbonica comincia in onde la cui lunghezza minima è 39 circa, cresce progressivamente fino a 59 poi diminuisce fino a divenir nulla quando la lunghezza ha superato i 68.

Porrò termine alla trattazione di quest'argomento accennando alle sperienze eseguite dal GUILLEMIN per conoscere l'azione dei raggi ultra-violetti dello spettro: tali sperienze, eseguite sopra piante diverse, diedero per risultato che la clorofilla si sviluppa sotto l'influenza dei raggi ultra-violetti molto meglio che alla luce diffusa ma meno energicamente che nei raggi violetti, indaco e gialli i quali ultimi furono riconosciuti avere il massimo di efficacia.

Da tutto quanto abbiamo esposto, ci pare di poter trarre le seguenti conclusioni generali:

1^a La luce solare diretta è quella che gode nel più alto grado la facoltà di promuovere l'assorbimento dell'anidride carbonica.

2^a La luce artificiale sembra godere della stessa proprietà, quantunque in grado minore, per le piante crittogame.

3^a L'azione dei diversi raggi dello spettro sull'assorbimento dell'anidride carbonica è in ragione inversa dell'azione che essi esercitano sui sali d'argento.

4^a I diversi raggi sembrano potersi classificare in ordine decrescente di attività nel modo seguente: *giallo, aranciato, rosso, azzurro, indaco, violetto, verde.*

5^a Il color verde, molto nocivo ad un gran numero di piante, lo è meno ad altre e fra queste alle felci.

6^a L'azione dei raggi ultra-violetti dello spettro non è ancor bene studiata, ma sembra paragonabile a quella dei raggi azzurri e violetti.

Quanto all'assorbimento dell'azoto e dell'idrogene, risulta dalle sperienze sopra citate (V. parte prima) del Prof. SELMI, che essi possono dalle superficie aeree dei funghi, venir assorbiti sotto forma di ammoniaca, in condizioni però che non sono ancora bene studiate, talchè ci limitiamo a segnalare il fatto, augurando che i fisiologi ne facciano oggetto di studi profondi che non potranno a meno di riuscire fruttuosi.

Dobbiamo ora passare allo studio del meccanismo per cui vengono assorbiti i principii costituenti le *ceneri* delle piante; ma prima conviene che noi ci occupiamo nell'indagare i rapporti che le piante hanno col mezzo in cui vivono, e lo stato che le sostanze minerali affettano nell'organismo vegetale, giacchè queste due cose debbono singolarmente contribuire a modificare il modo di assorbimento de' principii minerali ed il loro modo di nutrizione in generale.

Considerando le piante crittogame sotto l'aspetto del mezzo in cui vivono, troviamo possibile classificarle nel modo seguente.



Egli è evidente che molto diverso dev'essere il processo generale di nutrizione, e quindi ancora quello particolare dell'assorbimento degli alimenti nei vari gruppi di questa *classazione fisiologica*. Ed invero, il primo gruppo delle piante verdi nettamente si distingue per la particolarità di possedere organi capaci di scomporre l'anidride carbonica dell'aria, di essere quindi indipendente dalle materie organiche già formate, cioè di poter vivere a tutte spese di sostanze minerali.

Così caratterizzato, questo gruppo di vegetali è suscettibile di venir diviso in due secondari avuto riguardo al mezzo in cui vivono le piante ed al conseguente meccanismo di assorbimento delle materie inorganiche. Le piante verdi, possono difatto essere *acquatiche* e *terrestri* e queste ultime si distinguono dalle prime, giacchè il modo di essere dei principii minerali nel terreno, diverso da quello che essi hanno nell'acqua, induce una differenza nel meccanismo di assorbimento, come a suo luogo vedremo. — Di fronte al gruppo generale delle piante verdi, caratterizzato da un tipo speciale di nutrizione, sta quello delle *non verdi*, il quale comprende unicamente vegetali spettanti alla classe dei funghi, privi per conseguenza della funzione clorofillica, cioè del modo di prov-

vedersi il carbonio dalla sua combinazione coll'ossigene dell'aria: da ciò viene che i funghi debbono assorbire l'alimento carbonioso togliendo alle loro matrici sostanze organiche già formate. Se queste matrici sono esseri viventi, allora i funghi diconsi *parassiti*; dal bisogno che questi hanno di torre l'alimento carbonioso dagli esseri su cui vivono, viene ad essi il bisogno di penetrare coi filamenti dei micelii attraverso ai tessuti vegetali od animali, di porsi a contatto colle cellule di questi e di suggerne il contenuto per via di osmosi; di qui ancora la necessità di sciogliere e trasformare nella struttura fisica o nella costituzione chimica, in modi ancora ignorati, quelle materie organiche le quali trovansi allo stato di solidità, come a cagion d'esempio, l'amido e la clorofilla. Ed insieme al carbonio penetrano negli organismi parassitarii anche gli altri organogenici, i quali può per conseguenza asserirsi vengono esclusivamente assorbiti sotto forma di composti organici da questa classe di esseri, mentre nelle altre piante sono per la massima parte assorbiti allo stato di composti minerali. — Nè meno diverso dev'essere il meccanismo per cui le piante parassite giungono ad impadronirsi degli elementi delle ceneri; ed infatti, i vegetali che vivono colle radici impiantate nel suolo, perchè i principii nutritivi di questo passino nel loro organismo debbono solamente lottare contro la forza d'attrazione che le particelle insolubili del suolo esercitano sulle solubili, forza che esse vincono facilmente perchè è di ordine puramente fisico, aiutate anche dalla tendenza dei principii disciolti a penetrare attraverso le membrane vegetali: i parassiti invece, hanno a distruggere una maniera d'unione che certamente non è d'indole puramente fisica, che vedremo stabilirsi tra i principii minerali e le sostanze organiche delle piante e fors'anche degli animali, non appena i succhi nutritivi ricchi di essi principii vengono in contatto delle materie organiche. Ond'è necessario che il parassita il quale ha da far suo prò degli alimenti accumulati dal soggetto su cui vive, deve scomporre queste unioni per assorbirne isolati gli elementi, se pur non si appropria la combinazione tal quale sta, sicchè anche i componenti delle ceneri vengano in certa guisa assorbiti da esso sotto forma organica.

Pei parassiti poi non è assolutamente necessaria la presenza della luce, giacchè essi mancano della funzione cloro-

fillica che sembra essere la sola a non potersi compiere nell'oscurità; quindi, la mancanza di attitudine a scomporre l'anidride carbonica, la conseguente necessità di trarre il carbonio da sostanze organiche già formate, e la possibilità di vivere senza luce, sono i caratteri fisiologici principali che distinguono questa classe di esseri. — Al tipo così tratteggiato, si accosta molto la nutrizione delle crittogame prive di clorofilla ma non parassite, le quali anch'esse sono costrette a vivere a spese di materiali organici già formati dalle piante verdi, il che fanno vegetando su terreni ricchi di humus o sopra esseri morti in via di scomposizione. In questo notevolissimo gruppo di vegetali si fa ancor più manifesta la capacità di percorrere tutte le fasi della vita senza la presenza della luce, sicchè spesso si riscontrano in esso piante sotterranee, come quelle spettanti alla famiglia delle Tuberacee.

Prendendo a considerare nel loro complesso le materie minerali delle piante, ossia ciò che si dice la cenere, varie particolarità interessanti sono a rilevarsi così nella loro composizione come nei loro rapporti di quantità colle materie organiche della pianta e col suolo in cui vive il vegetale di cui si studiano le ceneri. Per riguardo alla proporzione tra le ceneri e la materia organica, essa è molto variabile e sembra essere diversa in ciascun ordine di piante cellulari. Tra queste i funghi sono i meno ricchi di materie minerali, il che sta in relazione colla rapidità di sviluppo di queste piante, mentre le alghe marine sono le più ricche di ceneri, potendo elevarsi all'enorme proporzione di 96, 20 per 100.

Questo fatto risulta dal quadro unito, in cui sono registrate le quantità proporzionali delle ceneri e delle materie organiche in varie piante cellulari, tratte dalle opere dei chimici più distinti che si occuparono di tal sorta di lavori.

Classe a cui spetta la pianta	NOME DELLA PIANTA	Quantità per 100		AUTORE DELL' ANALISI
		di ceneri	di mat. organ.	
FUNGHI . . .	Agaricus deliciosus	0,90	99,10	Schlossberger e Döpping
	Agaricus arvensis	1,08	98,12	id.
	Agaricus glutinosus	0,30	99,70	id.
	Cantharellus cibarius	1,05	98,95	id.
	Agaricus muscarius	0,84	99,16	id.
	Agaricus Russula	0,83	99,17	id.
	Boletus aureus	0,38	99,62	id.
	Polyporus officinalis	0,65	90,80	Fleury
EQUISETACEE	Equisetum arvense	13,84	86,16	Braconnot
	Equisetum hyemale	11,80	88,20	id.
	Equisetum limosum	15,50	84,50	id.
CARACEE . . .	Chara vulgaris	27,00	73,00	Garreau
	Chara hispida	30,00	70,00	id.
	Chara fetida	54,58	45,42	Schultz-Fleetk
ALGHE . . .	Conferva rivularis	18,00	82,00	Garreau
	Ulva intestinalis	18,00	82,00	id.
	Corallina officinalis	83,00	17,00	Payen
	Halymeda Opuntia	96,20	4,80	id.
	Fucus vesiculosus	20,00	80,00	Garreau
	Fucus digitatus	20,40	79,60	Gödechens
	Fucus nodosus	16,39	83,61	id.
	Fucus serratus	15,63	84,37	id.
	Fucus saccharinus	13,84	90,15	Marchand
	Fucus siliquosus	11,38	88,61	id.
Sargassum bacciferum	20,37	79,63	Corenwinder	

La stessa specie di pianta sembra per altro poter contenere, *sotto lo stesso peso*, quantità di ceneri molto variabili, e ciò in relazione colla quantità di principi fissi contenuti nel terreno su cui vive la pianta. Questo fatto risulterebbe dagli studi sperimentali del RAULIN il quale trovò che gli *Aspergillus*

niger da lui coltivati contenevano grammi 6,37; 5,00; 2,00 di materie fisse per ogni 100 gr. di peso, a seconda che erano cresciuti in liquidi contenenti grammi 8,20; 5,00; 0,70 di sostanze saline.

La quantità di ceneri nelle piante, aumentando coll' aumentare della copia di principii minerali del mezzo nutritivo, non segue però la stessa proporzione, come nota acconciamente il RAULIN, giacchè mentre le quantità dei sali nei tre liquidi alimentari delle riferite sperienze erano proporzionali ai numeri 1; 7; 12, le ceneri di uno stesso peso di piante erano nei rapporti di 1; 2, 5; 3, 2. Questo fatto dell' aumentare la quantità di cenere in una pianta a seconda della varia ricchezza di principii minerali del terreno in cui essa cresce, ha luogo anche pei vegetali terrestri; le ricerche della chimica agraria lo hanno dimostrato: infatti le radici delle barbabetole da zucchero, sogliono contenere per ogni Kg. 6 gr. di ceneri, ma tale quantità può salire fino ad 8 gr. sotto l'influenza dei concimi minerali.

La quantità di sostanze minerali nelle piante, aumenta poi colla età dell'organo che si studia, come risulta dalle analisi del GARREAU e del SAUSSURE su piante vascolari. Questa legge è perfettamente applicabile anche alle cellulari ed ha luogo anche nelle piante sommerse, come fu trovato dal GARREAU e come risulta dal quadro seguente che tolgo dalla memoria di questo Autore. ¹

NOME DELLA PIANTA	Quantità di cenere in piante adulte	Quantità di cenere in piante più vecchie
<i>Chara vulgaris</i>	27,00	39,50
<i>Chara hispida</i>	30,00	45,00
<i>Ulva intestinalis</i>	18,00	40,00
<i>Conferva rivularis</i>	18,00	28,00
<i>Hypnum fluitans</i>	17,50	26,83

Tale aumento delle materie minerali coll'età dell'organo che le contiene, non si verifica per altro per tutti gli organi,

¹ *Ann. des Sc. Nat.* 4^e sér., t. XIII, 1860, pag. 145.



e sembra soltanto aver luogo per le foglie: i fusti e le sommità fiorifere diminuiscono anzi coll'età il peso delle sostanze minerali che contengono.

Riguardo poi alla composizione delle ceneri di una pianta considerata in rapporto con quella del mezzo in cui la pianta stessa ha vissuto, è notevole che essa sempre ne differisce, quantunque il divario sia solo quantitativo. Ciò dipende dall'essere alcune delle materie minerali assorbite di preferenza, mentre altre sono, se non rifiutate, assorbite almeno in piccola quantità. Così è che l'analisi delle piante acquatiche mostrò sempre che la composizione delle loro ceneri differisce da quella delle acque, come risulta dal quadro seguente tolto da un lavoro dello SCHULTZ-FLEETH: ¹

SOSTANZE CONTENUTE	in 100 parti di acqua	in 100 parti di ceneri di Chara foetida	
Potassa	0,0054	0,49	0,23
Soda	—	0,18	0,12
Cloruro di sodio	0,0335	0,14	0,08
Ossido di ferro	traccie	0,04	0,16
Calce	0,0533	54,73	54,84
Magnesia	0.0112	0.57	0.79
Acido fosforico	0,0006	0,31	0,16
Acido solforico	0,0072	0,24	0,28
Acido carbonico	0,0506	42,60	42,86
Acido silicico	traccie	0,70	0,33

Ciò deve naturalmente accadere anche per le piante terrestri, ma, per quanto io mi sappia, non vi sono studi in proposito.

Un'altra importante particolarità di cui giova tener conto nello studio delle ceneri dei vegetali, si è la facilità con cui una gran parte di esse può venir asportata dai tessuti delle piante per mezzo di lavature ad acqua fredda.

¹ *Pogg. Ann.* 1851, Bd. LXXXIV, pag. 80.

Risulta anche questo fatto dagli studi del RAULIN il quale lavò delle pianticelle di *Aspergillus niger* cinque o sei volte con acqua fredda e vide che in seguito a tale trattamento la quantità delle ceneri contenute in 100 gr. di piante secche si era ridotta a gr. 1, 7; 0, 9 in due saggi diversi, mentre altre piante cresciute nelle stesse condizioni avevano dato gr. 5, 0; 2, 0 per 100.

Di tutti questi fenomeni che si rilevano nello studio delle ceneri, vedremo più avanti che può darsi spiegazione indagando il meccanismo con cui gli elementi di esse vengono assorbiti dalle piante.

Tutto quanto abbiamo detto, vale a darci un'idea della composizione complessiva delle ceneri, ma nulla ci fa conoscere intorno allo stato in cui i singoli corpi che entrano a farne parte, si trovano nell'organismo vegetale in rapporto colle sostanze organiche.

A questo riguardo il DEHÉRAIN ha posto fuor di dubbio col mezzo di accurate sperienze, che le materie minerali nelle piante affettano stati molto diversi, e così:

1. Possono essere semplicemente deposte per evaporazione del solvente.
2. Possono essere combinate con principii immediati a reazione ben determinata.
3. Possono trovarsi combinate con principii vegetali neutri.

Passeremo ora a rassegna le esperienze che condussero il DEHÉRAIN a tal distinzione, fermandoci più a lungo su 'quelle che furono eseguite sopra piante cellulari, e confortandole con nuovi argomenti.

Potassa. — Questa base si trova sempre combinata a degli acidi vegetali: su di essa non fu fatta alcuna esperienza perchè il suo stato ci è rivelato dall'analisi.

Calce. — Questa s'incontra nelle piante combinata all'acido carbonico, all'ossalico ed al fosforico. Nei primi due casi forma delle incrostazioni finamente granulari che si manifestano dotate di struttura cristallina per l'azione da esse esercitata sulla luce polarizzata. In tale stato, per esempio, si trova il carbonato di calcio deposto nelle membrane cellulari di molte alghe marine spettanti principalmente ai generi *Acetabularia*, *Corallina*, *Melobesia*, alle quali dà una consistenza quasi pietrosa. L'ossalato di calcio s'incontra nei funghi e

nei licheni allo stato di incrostazione delle pareti esterne delle cellule, e spesso in quantità molto forte. Nei funghi alle volte i depositi di questo sale si formano all'interno delle cellule ed affettano la forma di sfere a struttura fibroso-raggiata. Il DE BARY ne ha trovato nei rigonfiamenti di molti micelii nel *Phallus caninus*. Il BREFELD ha dimostrato or son pochi anni¹ che membrane cellulari di *Mucor Mucedo* si incrostano di ossalato calcico nella loro parete esterna e che specialmente le fine punte che ornano la superficie esterna degli sporangi e che si spargono dopo la distruzione della membrana, non sono che aghi di ossalato di calcio. Ciò avviene secondo il VAN TIEGHEM, anche in molte altre Mucorinee. — In molti licheni, dei granuli estremamente piccoli di ossalato calcico sono incrostati nelle membrane di tessuto corticale denso, come accade secondo il DE BARY nel *Psoroma lentigerum*.

Lavando le piante che contengono queste incrostazioni, con acido cloridrico diluito, si può riuscire a spogliarnele affatto, e ciò prova che il sale non ha contratto alcuna combinazione colla materia organica.

La calce sotto forma di fosfato, trovasi precipuamente nei semi delle Graminacee ed in certe radici, come ad esempio nelle barbabietole. In tale stato essa contrae una combinazione colle materie albuminoidi, il che per altro è dovuto all'acido fosforico, il quale, come più oltre vedremo, con esse appunto si unisce.

Silice. — Anche questo principio affetta l'organismo vegetale: ora è unito fortemente alla sostanza organica e probabilmente alla cellulosa, di guisa che le soluzioni alcaline deboli non possono scioglierlo; altre volte le medesime soluzioni lo sciolgono perfettamente: in questo secondo caso, esso fu deposto per evaporazione dell'acqua carica di acido carbonico. Ciò è dimostrato anche dal fatto che le foglie contengono tanto più di silice quanto più sono vecchie. Nella *Pteris aquilina*, ad esempio, la silice si troverebbe unita alla cellulosa.

Infatti in due esperienze questa felce conteneva 32,3 per 100 di silice, e dopo che fu lavata con soda caustica molto di

¹ *Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze* Leipzig 1872, pag. 17.

luita (1° del pesa-sali) ne conteneva nella prima esperienza 74, 2 per 100, nella seconda 66, 6. Ciò prova che le altre materie minerali erano state sciolte dal liquido mentre la silice vi aveva resistito. Quello che induce a credere che in tali casi la silice sia unita alla cellulosa, e non si trovi, come forse potrebbe credersi, in uno stato isomerico particolare, diverso da quello che affetterebbe nelle piante in cui è solubile nel suddetto liquido alcalino, è il fatto che agendo su di essa con una soluzione un pò più concentrata, essa viene totalmente disciolta.

Che la silice venga, in molti casi, deposta nell'organismo vegetale per evaporazione dell'acqua che la teneva disciolta, può indursi anche dal fatto che le piante acquatiche contengono generalmente minor quantità di silice di quello che non ne contengono le terrestri, appunto perchè in queste ultime ha luogo una forte evaporazione che rende possibile il deporsi meccanicamente di alcuni principii sciolti nei succhi vegetali. Nel quadro seguente sono indicate le quantità procentuali di silice contenute in alcune piante cellulari e terrestri, prese a caso fra le analisi date da diversi Autori.

PIANTE ACQUATICHE	Quantità di silice	AUTORE DELL' ANALISI	PIANTE TERRESTRI	Quantità di silice	AUTORE DELL' ANALISI
<i>Fucus digitatus</i>	3,01	Marchand	<i>Athyrium Filix fœmina</i> .	73,00	Berthier
<i>F. saccharinus</i>	1,11	id.	<i>Equisetum hyemale</i> . . .	74,73	Braconnot
<i>F. serratus</i>	1,29	id.	<i>Lycopodium complanatum</i>	65,10	Garreau
<i>F. vesiculosus</i>	2,55	id.	<i>Pteris aquilina</i>	23,65	Pelouze e Fremy
<i>F. nodosus</i>	1,20	Gödechens	<i>Blechnum Spicant</i> . . .	53,00	id.
<i>Sargassum bacciferum</i> . . .	2,47	Corenwinder	<i>Asplenium Trichomanes</i> .	35,64	id.
<i>Chara foetida</i>	0,33-0,70	Schultz-Fleeth			
<i>Chara hispida</i>	2,00	Garreau			
<i>Corallina officinalis</i>	0,97	Bonnier			
<i>Ulva intestinalis</i>	3,00	Garreau			
<i>Hypnum fluitans</i>	7,00	id.			
<i>Lemna trisulca</i>	12,35	Brustlein			

Come vedesi, la quantità di silice contenuta nelle piante terrestri è sempre molto maggiore di quella delle acquatiche: è particolarmente istruttivo il caso della *Lemna trisulca* che ho citata quantunque pianta vascolare, giacchè essendo essa esposta con una delle superficie del suo cauloma alla diretta azione della luce, del calore e dell'aria e quindi all'evaporazione, contiene più silice che le altre piante acquatiche, sebbene essendo limitata di molto la parte evaporante, non può raggiungere la quantità di silice contenuta nelle piante terrestri che hanno così estesa la superficie evaporante.

Fosfati. — Sono ritenuti in combinazione dalle sostanze albuminoidi. Infatti se si grattugia un pomo di terra e se ne sprema il succo, sarà facile riscontrare in questo la presenza dell'acido fosforico e della calce mediante gli opportuni reattivi: or bene, questi due corpi rimangono sciolti fintantochè l'albumina resta disciolta; se questa si coagula col calore, una parte del fosfato di calcio si precipita, e se allora si lava la materia albuminoide finchè non ceda più nulla all'acqua, e la si calcina, si trova che le sue ceneri sono quasi esclusivamente formate di fosfato di calcio.

Un fatto analogo era stato osservato dal CORENWINDER¹ il quale afferma che se si lava con acqua fredda una giovane pianta, si tolgono ad essa facilmente dei fosfati alcalini o terrosi in certa quantità, e che se invece si immergono bruscamente nell'acqua bollente delle giovani piante ricche di acido fosforico e di materie albuminoidi e si mantiene l'ebollizione fino a che l'acqua sia ridotta ad un quarto del suo volume primitivo, si trova, analizzando quest'acqua, che essa ha sciolto dei sali alcalini e calcari ma che i fosfati sono rimasti quasi completamente fissati nella pianta.

Egli è evidente, conclude il dotto fisiologo, che per questa immersione si coagula l'albumina, la quale ritiene ostinatamente i fosfati che ad essa erano uniti. Lissiviando con acqua fredda, la materia albuminoide si scioglie e trascina questi sali nella soluzione.

Una prova evidente dell'attrazione che subiscono i fosfati per parte delle materie organiche dei vegetali ci è data dal

¹ *Ann. de Chim. et Phys.* 3^e sér., t. LX, 1860, pag. 105.

fatto che mentre è per solito piuttosto forte la quantità di acido fosforico contenuto nelle piante acquatiche, è per contro piccolissima e spesse volte indeterminabile quella dello stesso acido che si trova nelle acque in cui crebbero le piante. Il CORENWINDER¹ pubblicò a questo proposito l'analisi da lui eseguita del *Sargassum bacciferum* raccolto nell'Atlantico: in essa pianta le ceneri contenevano 1,026 per 100 di acido fosforico, mentre è noto che nessuna delle analisi pubblicate segnala la presenza di questo acido nelle acque del mare. Così i *Fucus digitatus*, *saccharinus*, *vesiculosus*, *siliquosus* contengono rispettivamente, secondo il MARCHAND che ne pubblicò l'analisi,² le seguenti quantità di acido fosforico: 5,44; 5,82; 4,23; 3,39; 3,30, corrispondenti alle quantità percentuali 3,05; 4,13; 2,32; 2,11; 2,02. Il BRUSTLEIN³ riferisce l'analisi da lui eseguita della *Lemna trisulca* e dell'acqua in cui essa viveva, dalla quale risulta che mentre l'acqua conteneva 2,619 di acido fosforico, la pianta ne aveva 8,730; e secondo lo SCHULTZ-FLEETH delle piante di *Chara fetida* contenevano 0,31 — 0,16 di acido fosforico, mentre l'acqua in cui vivevano ne conteneva soltanto 0,0006.

Ioduri. — Calcinando le piante marine che contengono iodo, è facilissimo riconoscere nelle ceneri la presenza di questo elemento, il quale peraltro non può assolutamente essere riscontrato nell'estratto acquoso delle piante. Questo ci induce a credere che nei vegetali che lo assorbono, l'iodo sia combinato per modo alle materie organiche da resistere all'azione dell'acqua bollente, quantunque sia per se stesso solubile al punto da rendersi deliquescente.

Diversa è su questo argomento l'opinione dello CHATIN il quale afferma in modo esplicito che nelle piante acquatiche il iodo si trova non combinato al tessuto, ma allo stato di ioduro alcalino disciolto nel succo cellulare.⁴

Solfati. — Il DEHÉRAIN ha studiato lo stato di questi sali nelle alghe marine ed ha trovato che in alcune di esse sem-

¹ *Compt. rend.* t. LX, pag. 1247.

² *Ann. de Chim. et Phys.* 4^e sér., t. VIII, 1866, pag. 320.

³ *Ibid.* 3^e sér., t. LVI, 1859.

⁴ *Compt. rend.* t. XXX, 1850, pag. 352.

brano essere in combinazione coi tessuti, mentre in altre sembrano essere, almeno in parte, semplicemente disciolte nell'acqua che circola nella pianta. Infatti, il *Fucus serratus* che contiene 22,222 per 100 di acido solforico, dopo aver subita l'ebollizione nell'acqua distillata, ne contiene 34,500, il che prova che mentre i sali che non erano combinati ai tessuti, si sono sciolti nell'acqua, i solfati sono rimasti almeno per la massima parte adesi alla cellulosa.

D'altra parte, le ceneri dell' *Halidrys siliquosa* che contengono normalmente 24,252 per 100 di acido solforico, ne contengono soltanto 20,115 dopo che la pianta prima della calcinazione subì l'ebollizione nell'acqua, il qual fatto sta a provare che una parte dei solfati fu sciolta dall'acqua perchè non era adesa alla materia organica. Che poi i solfati siano attratti dalle sostanze delle piante, è provato da ciò che i vegetali acquatici contengono sempre una proporzione di solfati superiore a quella contenuta nell'acqua.

Infatti, mentre un'acqua analizzata dallo Schultz-Fleeth conteneva 0,0072 per 100 di acido solforico, delle piante di *Chara foetida* in essa cresciute contenevano, secondo lo stesso Autore, in un caso 0,24, nell'altro 0,28 del medesimo acido.

Cloruri. — Questi sono semplicemente sciolti nei succhi delle piante sicchè l'acqua li toglie con grande facilità: così degli esemplari di *Fucus serratus* che contenevano 6,040 di cloro per 100 di ceneri, dopo essere stati lavati con acqua bollente non ne contenevano più che delle tracce indosabili.

L' *Halidrys siliquosa* che ne conteneva 1,190 prima della avatura, dopo tale operazione non ne aveva più che 0,900.

Nella *Lemna trisulca*, secondo il BRUSTLEIN sopra citato si trovano 5,897 di cloruro sodico, mentre l'acqua in cui essa cresceva, ne contiene 10,000. Ciò indicherebbe non esservi per parte dei tessuti della pianta alcuna attrazione verso questa sostanza.

Ferro. — Il DEHÉRAIN non ha studiato il modo d' esistere di questo elemento nelle piante: io ho fatto alcune sperienze, delle quali riferisco qui i risultati. Presi tre specie di funghi, l' *Agaricus naucinus* Fr., il *Polyporus spummeus* Fr., ed il *Polyporus ryadæus* Fr., e dopo aver riconosciuta nelle loro ceneri la presenza di una rilevante quantità di ferro, le lisciviai separatamente con acqua distillata prolungando l'ebollizione

per circa un'ora, poi cercai il ferro nei liquidi di lavatura: le due prime specie diedero liquidi molto colorati i quali assaggiati con solfocianato di potassio non diedero la colorazione caratteristica del ferro; la terza specie invece, quantunque intensamente colorata in marrone, non cedè all'acqua che una lievissima quantità di materia colorante, e la sua decozione diede le reazioni del ferro sebbene in grado debolissimo.

Dopo questo primo risultato, ripetei l'esperienza aggiungendo all'acqua colla quale facevo bollire i funghi dell'acido cloridrico, per escludere il sospetto che l'acqua pura non bastasse a sciogliere e ad esportare il ferro. Ma neppure il liquido acido valse meglio dell'acqua, sicchè ottenni gli stessi risultati. Allora mi nacque l'idea che il ferro in questi funghi fosse unito in combinazione colla materia colorante; per provarlo ricorsi al potere che ha il carbone animale di scolorare i liquidi, presi del carbone animale accuratamente depurato ed affatto privo di ferro, ne posi su tre filtri e versai sopra di esso la decozione avuta da ciascuna specie di funghi. Il liquido passò affatto scolorato ed in esso versando solfocianato di potassio, ebbi la soddisfazione di veder apparire una intensa tinta rossa, indizio della presenza d'una forte quantità di ferro della quale ero reso più certo dal precipitato azzurro che formavasi tra il liquido in discorso ed il ferricianuro di potassio. Sperimentando colla decozione cloridrica, ottenni i medesimi risultati. Di più evaporando a secchezza la decozione di tali funghi, calcinando il residuo e riprendendolo con acqua, ebbi le reazioni del ferro nel liquido così ottenuto. — Ciò sta a provare, secondo ch'io credo, che la combinazione del ferro colla materia colorante si scinde ne' suoi elementi allorchè s'incontra con un corpo capace di trattenere uno di essi: così incontrando il carbone animale che trattiene energeticamente la materia colorante, ma che non ha alcuna affinità pel ferro, lascia libero quest'ultimo che si manifesta allora per le sue note reazioni; egualmente, nel caso del *Plyporus dryadæus*, essendo la materia colorante trattenuta in gran parte nel tessuto del fungo, la combinazione in parte si rompe ed un pò di ferro passa nel liquido che incontr.

Analoghi risultati ebbi più tardi allorchè studiai lo stato del ferro nel tartufo nero (*Tuber cibarium*); infatti, facendo una decozione acquosa di questa pianta e sperimentandola

con solfocianato d'ammonio e con ferricianuro di potassio, non ottenni le reazioni del ferro. Queste non ebbi neppure sperimentando sulla decozione ottenuta trattando la polpa del tartufo con acqua acidulata, mentre le ottenni quando adoprai per fare il decotto il peridio del fungo: ciò deriva probabilmente da qualche traccia di materia terrosa rimasta fra le protuberanze del peridio medesimo, giacchè, oltre all'essere debolissime, esse scemano d'intensità dopo la lavatura del fungo coll'acqua stillata. Ciò ho voluto notare per non essere tacciato di inesattezza di chi ripetesse le mie esperienze.

La decozione ottenuta in uno dei modi suddetti, tirata a secco poi scaldata fino a totale carbonizzazione della materia organica, oppure calcinata poi ripresa con acqua leggermente acidulata, dà le reazioni del ferro: il che mostra chiaramente che il ferro esiste bensì nella decozione ma che la sua presenza è mascherata dalla materia organica.

Eguualmente, per citare un ultimo esempio, degli individui sterili di *Usnea barbata*, bolliti per un quarto d'ora con acqua leggermente acidulata con acido cloridrico, diedero un liquido nel quale non si potè dimostrare la presenza del ferro: il liquido stesso però, evaporato e calcinato in capsula di platino, ed il residuo ripreso con acqua acidulata per acido cloridrico, diede manifestissime le reazioni del ferro quando fu trattato con solfocianato e ferricianuro di potassio.

Da questi fatti mi credo autorizzato a concludere che il ferro contrae nei funghi una combinazione colla materia colorante, la quale maschera le proprietà del metallo per modo che non è affatto possibile riconoscerlo per mezzo degli ordinari reattivi nella decozione acquosa o cloridrica dei funghi se prima non si è tolta di mezzo la materia colorante.

In conclusione dunque, parecchie delle sostanze minerali che entrano a far parte della costituzione delle piante, sono semplicemente disciolte nei succhi vegetali, mentre altre sono intimamente legate a peculiari materie organiche neutre, di guisa tale da non potersi esse asportare dall'organismo che le contiene, mediante gli ordinari solventi, e da restarne mascherate le reazioni caratteristiche.

Ora, quale spiegazione può darsi di queste combinazioni contratte da sostanze minerali con sostanze organiche?

Possiamo ammettere che esse siano delle vere combinazioni chimiche, oppure dei semplici casi di diffusione molecolare, o che siano, come suppone il DEHÉRAIN, dei fenomeni di affinità capillare come quelli dell'aderire le materie coloranti ai tessuti?

Nessuna di tali spiegazioni, a mio vedere, sarebbe sufficiente per interpretare giustamente i fatti discorsi, per cui cercherò di proporre una che meglio soddisfi alle esigenze scientifiche.

Per rendersi conto della complessa e variabile composizione di molte specie minerali, uno dei più illustri mineralogisti viventi, il Prof. LUIGI BOMBICCI immaginò che i diversi elementi costitutivi di tali specie fossero uniti insieme per *associazione poligenica*, col qual nome egli designa il *regolare assettamento di particelle fisiche differenti in una medesima massa cristallina e dotata di speciali caratteri*. — Particella fisica è, secondo il chiarissimo Autore, il risultato dell'aggregazione meccanica di più molecole di uguale o diversa natura, a condizione che ne rimangano illese le rispettive individualità.

Ora, siccome il BOMBICCI considera come casi di associazione poligenica tutte quelle soluzioni di un corpo in un altro, nelle quali risulti escluso ogni intervento di chimiche reazioni, ne viene, a mio vedere, la conseguenza che la definizione su enunciata di *associazione poligenica* possa rendersi più generale per portarla oltre il campo della pura mineralogia, sopprimendo la parola *cristallina* e riducendola così perfettamente applicabile anche ai casi di soluzioni d'un corpo colloide nell'acqua, in cui nè lo sciolto, nè il solvente, nè la massa risultante hanno forma o struttura poliedrica.

In tal modo considerata, la teoria delle Associazioni poligeniche parmi si presti egregiamente a dar spiegazione di quei singolari aggruppamenti che si fanno tra alcune sostanze minerali saline ed altre organiche neutre, giacchè criterio fondamentale della dottrina professata dal Prof. BOMBICCI si è che le particelle associandosi *conservano tutte la loro propria individualità* senza scomporsi e senza subire chimiche alterazioni, esattamente come vedemmo accadere nei composti vegeto-minerali che si formano nell'interno delle piante, nei quali il sale che si associa ad una materia organica conserva tutte le sue proprietà caratteristiche, sebbene queste

siano mascherate dallo stato di associazione; tanto ciò è vero che basta distruggere la parte organica della combinazione, per veder tosto riapparire il sale inorganico affatto inalterato.

Il Chiarissimo Mineralogista cerca poi di rendersi conto del modo con cui le particelle dei diversi corpi associati si dispongono nell'aggruppamento che ne risulta; io mi permetto di riportare qui le sue parole, giacchè non potrei riuscire a maggior brevità e chiarezza:

« Forse non sarà mai possibile precisare la modalità dell'assetto che può prodursi nei singoli casi di associazione poligenica, neppure il grado di equilibrio fra le particelle differenti. Tuttavia il pensiero può facilmente ricorrere alle due meglio distinte maniere di reciproco aggruppamento fra differenti individualità rappresentate dalle due seguenti distribuzioni A e B di piccole lettere; nella prima maniera —A— le individualità si riuniscono n ad n , in sistemi multipli e perfettamente consimili, i quali poi distribuisconsi regolarmente ed uniformemente nello spazio che debbono occupare per dar luogo ad un solido di conformazione qualunque.

« Ivi le particelle sarebbero aggruppate come le lettere $a b c$, quattro a quattro in m^3 sistemi, eguali fra loro ed equidistanti.

A	a b	a b	a b	a b	B
	c a	c a	c a	c a	
	a b	a b	a b	a b	
	c a	c a	c a	c a	
	a b	a b	a b	a b	
	c a	c a	c a	c a	
	a c	a c	a c	a c	
	c b	c b	c b	c b	

« Nella seconda maniera —B— le individualità di una stessa specie si adunano in un reticolato regolare ed omogeneo; inoltre i vari reticolati che vanno così componendosi, si interpongono reciprocamente secondo determinate simmetrie. Le particelle vi restano equilibrate nella stessa guisa con cui si ammette stieno fra loro in equilibrio le molecole dei diversi gas uniti in un mezzo omogeneo ed uniforme.

« Sembra probabile che amendue queste modalità di assetto producansi nella indefinita serie delle associazioni

poligeniche; potrebbe spettare la prima all'associazione di particelle il cui equilibrio sia singolarmente facilitato da chimiche e fisiche analogie; la seconda all'assetramento di particelle fra loro fisicamente compatibili, ma contrariate nella loro immediata adesione da differenze di composizione o di struttura. »¹

Io penso di essere nel vero proponendo questa nuova maniera di spiegare le combinazioni che avvengono fra alcune sostanze minerali ed i tessuti vegetali, e mi gode l'animo nell'annunciare che il SACHS nel suo recente Trattato di Botanica² ammette che le particelle delle sostanze inorganiche *si interpongano* a quelle delle membrane cellulari: ecco com'egli si esprime:

« Nel corso dello sviluppo di qualunque membrana cellulare delle sostanze minerali si introducono nel suo interno.

« Fra queste, la calce e la silice si scorgono direttamente; ma è indubitato che anche la potassa, la soda, la magnesia, il ferro, l'acido solforico ecc. vi si riscontrino in piccola quantità. Sono specialmente i sali di calce ed i silicati che col progredire dell'età vi si vanno accumulando. L'interposizione può aver luogo in due maniere. Ordinariamente delle piccolissime particelle di sostanze minerali si trovano *regolarmente ed uniformemente interposte* alle molecole della sostanza organica della membrana, ciò che si riconosce a questo carattere che dopo la calcinazione, le ceneri conservano la forma organizzata della membrana cellulare e costituiscono in certa guisa lo scheletro della cellula. »

E l'illustre Ugo MOHL nel suo magistrale lavoro sullo scheletro siliceo delle cellule vegetali viventi³ afferma che la silice penetra sempre nelle membrane per infiltrazione senza formarvi strato speciale, sicchè le particelle di silice che formano lo scheletro fanno parte integrante della membrana, la quale conserva la sua flessibilità, la sua estensibilità ecc.

Ne è a meravigliare se io cerco di introdurre una teoria che mirabilmente serve alla interpretazione dei più complessi

¹ Corso di Mineralogia 2^a ed., vol. I, p. 251.

² Trad. Van Tieghem pag. 49.

³ Bot. Zeit. 1861, n. 30-32 e 49.

tipi minerali, e della quale, secondo che mi fa notare per atto di squisita delicatezza il Prof. BOMBICCI, si trova qualche accenno, direi quasi qualche intuizione, nelle opere del BEUDANT, del DELAFOSSE, del DANA, e di altri, nel dominio della chimica vegetale per render ragione di composti non esplicabili in altro modo; giacchè gli odierni studi di filosofia naturale tendono a confermare ognora più la legge già intuita dal grande LINNEO, dell'intimo legame che è fra i diversi ordini di fenomeni, ed a far sparire dalla scienza le insuperabili barriere che si erano frapposte alle diverse classi di corpi, organici e minerali della natura, da chi portava nelle scienze d'osservazione il triste corredo del dommatismo e delle idee preconcelte.

Del resto, noto qui di sfuggita come questa applicazione della teoria delle Associazioni poligeniche fosse già iniziata dal chiarissimo Autore di questa, il quale col mezzo di essa giunse a felicemente spiegare la costituzione molecolare dell'acido paratartrico e de' suoi sali, sebbene non siano composti minerali.

Ora per giustificare il ricorrere ch'io faccio ad una nuova dottrina per ispiegare fatti che taluno crederà forse potersi interpretare colle leggi della chimica, debbo mostrare come realmentè le combinazioni di cui parlo non siano composti definiti. Agevol cosa si è tale dimostrazione, giacchè se così fossero quelle combinazioni, dovrebbe notarsi una proporzione molto costante tra i principii minerali e le sostanze organiche colle quali essi si uniscono, il che non si verifica, giacchè, sebbene siasi asserito che, ad esempio, la quantità di acido fosforico cresce in proporzione di quella delle materie albuminoidi, non vi è fra questi due elementi un rapporto definito, invariabile, tale insomma da farci credere all'esistenza di una combinazione chimica.

Neppure può affermarsi che vi siano due o più di tali combinazioni, giacchè in tal caso dovrebbero notare due o più di tali rapporti costanti, mentre invece si verifica una grande varietà di proporzioni, come appunto è conforme alla teoria e come risulta dal quadro seguente:

NOME DELLA PIANTA	QUANTITÀ di azoto p. ‰	QUANTITÀ di acido fosforico p. ‰	AUTORE dell'analisi
<i>Fucus nodosus</i>	0, 28	1, 71	Anderson
<i>Fucus vesiculosus</i>	0, 32	2, 14	id.
<i>Laminaria digitata</i>	0, 53	1, 75	id.
<i>Conferva granulata</i>	5, 60	0, 96	Mitscherlich
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	10, 00	53, 90	id.
Frumento (semi)	22, 63	9, 11	id.
Frumento (paglia)	4, 52	1, 31	id.
Avena (semi)	20, 05	8, 03	id.
Avena (paglia)	7, 15	2, 51	id.
Pomi di terra (tuberi)	16, 67	6, 43	id.
Barbabietola (foglie)	50, 93	7, 40	id.
Barbabietola (radice)	14, 29	5, 85	id.
<i>Sargassum bacciferum</i>	0, 80	1, 03	Corenwinder
Canape (semi)	2, 87	1, 82	Casali

Di più, se tali composti fossero veramente definiti secondo le leggi chimiche, dovrebbe intervenire nella loro formazione, una scambievole decomposizione fra i diversi elementi che si combinano, ad esempio fra la materia albuminoide ed i fosfati, tra l'acido silicico e la cellulosa, tra l'ossido di ferro e la materia colorante; ma non abbiamo verun indizio che ciò avvenga, giacchè nella pianta troviamo ancora l'acido fosforico sotto forma di fosfato quantunque unito alle materie albuminoidi e l'acido silicico indecomposto sebbene legato alla cellulosa, come l'ossido di ferro non mutato di composizione, sebbene combinato alla materia colorante.

Un edificio molecolare di tal guisa può ragionevolmente suporsi si stabilisca tra la sostanza organica delle piante e l'acqua detta di vegetazione, le cui particelle, secondo la felice espressione del SACHS, si intercalano a quelle delle membrane cellulari. Nè mancherebbero fatti per provare che veramente tal equilibrio si forma: basti per tutti la possibilità di togliere ad una sostanza vegetale (cellulosa, amido, glutine) la sua acqua di vegetazione, la necessità di una data temperatura per raggiungere questo intento ed il cambiamento di proprietà fisiche che si compie nella sostanza, dopo eliminata quest'acqua,

esattamente come accade nei cristalli per l'acqua di cristallizzazione.

Ciò non deve recar meraviglia, giacchè vediamo tuttodì come in molte di quelle ammirabili produzioni del regno minerale, che sono i cristalli, l'acqua entra a far parte di essi come elemento di cristallizzazione, *affettando lo stato solido*, rendendoci manifesta la sua tendenza a disporsi in equilibrio molecolare con altre sostanze, e dando una splendida conferma della teoria delle Associazioni.

Per tutto questo noi crediamo di non andar errati ammettendo che tra alcuni principii minerali ed alcune sostanze organiche neutre si stabiliscono nella interna compage dei vegetali delle associazioni poligeniche, ossia degli aggruppamenti molecolari che si producono fra sostanze differenti, senza l'intervento di alcuna chimica reazione e pur tuttavia diversi dalle mescolanze e dalle diffusioni molecolari; aggruppamenti caratterizzati dall'equilibrio che si stabilisce fra i corpi associati e dalla persistenza delle individualità di questi.

Esaminando sotto tal punto di vista le sostanze minerali delle piante, è facile scorgere una relazione tra il vario modo di esistere di esse nell'organismo e la loro rispettiva importanza: infatti, riferendoci ai risultati suesposti, troviamo che le sostanze più importanti, come i *fosfati*, i *solfati*, il *ferro*, la *potassa*, la *silice* sono o combinati coi principii immediati delle piante, oppure, come nel caso della potassa, salificati da acidi organici, ma non cristallizzati, mentre che quelle sulla cui utilità possono elevarsi molti dubbi, come il cloruro di sodio, sono semplicemente sciolti nei succhi vegetali, oppure deposti per evaporazione, amorfi o cristallizzati; così nelle crittogame, la silice che è veramente utile, trovasi unita alla cellulosa, mentre nelle fanerogame dove forse non ha importanza così grande, è semplicemente deposta per evaporazione dei succhi che la tenevano disciolta. Eguualmente può dirsi per rispetto alla calce, la quale si trova sempre libera da combinazioni organiche, e il più spesso esiste sotto forma di composti cristallizzati nell'interno delle cellule o nello spessore delle membrane.

Dopo ciò, conviene ch'io passi alla esposizione del meccanismo per cui le piante introducono nel loro organismo gli elementi delle ceneri.

È per fatto di diffusione molecolare che si effettua questo fenomeno da noi appellato *assorbimento degli alimenti*: la diffusione infatti si compie più comunemente tutte le volte che due liquidi di natura o densità diversa sono separati fra loro da una membrana o dalla parete porosa di un vaso; tale condizione si verifica appunto per le piante le quali offrono nelle cellule del sistema assorbente un liquido intracellulare che imbeve il protoplasma e che è separato dal liquido esterno, cioè dall'acqua che bagna la pianta, per mezzo di una membrana.

Il caso più semplice di questa diffusione si riscontra nelle alghe unicellulari acquatiche, le quali sono come altrettanti vasi in cui è rinchiuso un liquido che differisce per composizione e per densità dall'acqua in cui vive la pianta.

È evidente che ogniquale volta intervenga una causa qualunque capace di turbare l'equilibrio che dopo un primo atto di assorbimento esiste fra i due liquidi, si produrrà una corrente verso il punto in cui l'equilibrio fu rotto, tendente a ristabilirlo. L'accrescersi della cellula ed il conseguente aumentare della capacità di questa, il precipitarsi sotto forma di composto insolubile di un elemento assorbito, sono altrettante cause che promuovono il successivo entrare di molecole saline nella cellula in discorso.

Più complicata è la cosa allorchè trattasi di una pianta terrestre, segnatamente se questa assorbe i suoi alimenti per mezzo di vere radici. Però anche in tal caso sono le medesime leggi che regolano l'assorbimento: soltanto altre circostanze intervengono ad agevolarlo.

Se noi accuratamente studiamo la radice di una pianta, troviamo che è possibile paragonarla ad un vaso a pareti molto grosse rappresentate dal complesso dei tessuti cellulari, ed a cavità relativamente assai limitata, rappresentata dal sistema vascolare, la quale è inoltre divisa da diversi tra mezzi dati dalle pareti dei vasi.

Di più, l'apice della radice, essendo in istato di accrescimento continuo e perciò privo di vera epidermide, possiamo rappresentarci il vaso in discorso come avente le sue pareti verniciate, quindi poco permeabili, ed il fondo non coperto di vernice e perciò in sommo grado poroso. Ne viene di conseguenza che l'apice solo delle radici è quello che assorbe,

mentre per le superficie laterali delle radici medesime, nulla penetra nelle piante.

Questo risultato teorico viene confermato dalle sperienze da me eseguite sull'assorbimento delle materie coloranti. Infatti ho costantemente trovato che ogniqualvolta esaminavo delle radici giovani ed intatte di piante dopo alcuni giorni di immersione in soluzioni colorate capaci di venir assorbite, esse si presentavano intensamente colorate all'esterno per tutta la loro estensione, ma molto più fortemente all'apice delle radici tanto principali che secondarie, ed all'interno colorate *soltanto nel tessuto cellulare dell'apice e lungo il decorso dei vasi*, mentre l'epidermide era colorata ed il parenchima della radice affatto incolore, il che prova evidentemente che attraverso l'epidermide nulla era passato nel corpo delle radici.

Analoghi sperimenti eseguirono il REICHEL, l'HANSTEIN e più recentemente il VAN TIEGHEM¹ facendo assorbire a delle piante munite di radici, od anche prive di esse, liquidi colorati.

Quest'ultimo Autore estese le osservazioni anche alle crittogame vascolari seguenti: *Polypodium irioides*, *P. vulgare*, *Equisetum hyemale*, *E. arcense*, *Marsilea quadrifolia*, *Selaginella cuspidata*, *Ophioglossum vulgatum*, di cui immergeva le radici tagliate tutte al medesimo livello, nel liquido che doveva servire all'esperienza. Questo, in una prima serie di esperimenti era una soluzione diluita di solfato di ferro: le piante, dopo aver soggiornato ventiquattr'ore in essa, venivano trasportate in uno sciolto di cianuro potassico, il quale, venendo a sua volta assorbito ed incontrando il sale ferrico nell'interno della pianta, produceva del cianuro di ferro che colla sua caratteristica colorazione azzurra, segnava il cammino percorso dal liquido assorbito.

In una seconda serie di esperienze, il liquido era soluzione acquosa di fucsina, la quale essendo già per se colorata, toglieva il bisogno di far assorbire alla pianta due liquidi differenti.

In tutti i casi l'Autore osservò che soltanto i vasi si coloravano, mentre i tessuti cellulari rimanevano incolore, rendendosi manifesto che solamente nei tessuti vascolari si ef-

¹ *Ann. des Sc. Nat.* 5^e sér., t. XIII, 1870, p. 5.

fettuava l'assorbimento. E questa colorazione non è da attribuirsi, come avverte l'illustre Autore, a diversa capacità delle membrane vascolare e cellulare di fissar le materie coloranti, giacchè basta versare sopra una sezione microscopica d'un fusto una goccia di fucsina per vedere dopo qualche istante egualmente colorate le membrane delle cellule e quelle dei vasi.

Io, senza aver conoscenza del lavoro testè nominato del VAN TIEGHEM, feci a un dipresso le medesime sperienze, servendomi sempre di soluzione di fucsina che trovo molto opportuna allo scopo, perchè viene facilmente assorbita, e perchè, se si usi in istato di conveniente diluzione non arreca alcun nocumento ai tessuti vegetali.

Allorchè operavo sopra fanerogame preferivo di usare semi germogliati nell'acqua o bulbi pur essi vegetati nell'acqua per esser certo della integrità degli organi assorbenti: trattandosi di crittogame, facevo che queste assorbissero pei rizomi o per le sezioni dei rami.

Venuto a conoscere la memoria del VAN TIEGHEM, trovai che i risultamenti di essa concordano in gran parte con quelli da me ottenuti, ma trovai del pari che le mie esperienze non appoggiano le conclusioni che egli da' suoi studi deduce in riguardo al meccanismo dell'assorbimento, giacchè mentre egli ammette che *nell'estremità della radice tutti i tessuti sono direttamente imbevuti dalle soluzioni*, e mentre dice d'aver trovato che gli elementi dell'epidermide e del parenchima corticale, la membrana protettrice e la rizogena quando questa è distinta, come negli Equiseti, le cellule della membrana periferica del cilindro centrale, le fibre dei fasci liberiani e le cellule congiuntive che uniscono questi fasci ai vascolari, restavano perfettamente incolori, e che i vasi soli si coloravano intensamente, conclude che *l'assorbimento diretto per opera dei vasi si fa soltanto quando le radici sono tagliate*, e che *quando esse sono intatte, sono i peli epidermici che assorbono e trasmettono poi ai vasi il succo assorbito*.

Io, almeno trattandosi di fanerogame, ho sempre sperimentato con piante a radici intatte, ed ho costantemente verificato che i tessuti cellulari dell'apice della radice assorbivano direttamente il liquido e lo trasmettevano ai vasi che ad essi metton capo, mentre i tessuti cellulari della radice, esclusa fatta dell'epidermide, rimanevano sempre scoloriti, come si

può riconoscere molto chiaramente in alcune sezioni longitudinali che conservo. Mi occorse poi frequentemente di rinvenire, specialmente nelle sezioni trasverse, dei *peli epidermici* i quali erano completamente imbevuti di materia colorante senza però che mostrassero di averne trasmessa ai vasi dai quali rimanevano separati per mezzo di tutti i tessuti cellulari rimasti incolori.

Ebbi singolarmente a persuadermi che i tessuti cellulari nelle piante fornite di vasi, sono sforniti della facoltà di assorbire, allorchè immersi un giovane e rigoglioso esemplare fiorito di *Orchis fusca* L. colle sue radici intatte ed i suoi tuberi nella soluzione di fucsina, giacchè trovai che i tuberi quantunque si fossero colorati all'esterno, non avevano assorbita la menoma quantità di fucsina che invece era copiosamente penetrata nei vasi delle radici.

Le piante sulle quali ho per solito sperimentato sono le seguenti: *Allium sativum* L., *Orchis fusca* L., *Zea Mays* L., *Vitis vinifera* L., *Cannabis sativa* L., *Cucumis Melo* L., *Polypodium vulgare* L., *Equisetum Telmateja* L.

Oltre a queste piante, ho impiegate nelle mie sperienze anche delle crittogame cellulari. Avendo immerso diverse specie di funghi terrestri col loro micelio nello sciolto di fucsina trovai che i micelii si coloravano all'esterno ma non all'interno, esattamente come i tuberi delle Orchidee. Su questo punto però non m'è ancora lecito fare delle deduzioni.

Stando in tal guisa le cose, quattro sono le circostanze che producono od agevolano l'assorbimento dei liquidi nutritivi. La prima e più importante, si è il fissarsi nell'interno della pianta sotto forma di combinazioni insolubili coi principii che già contiene la pianta, delle sostanze che man mano sono da questa assorbite, la qual circostanza producendo continuamente un turbamento nell'equilibrio che tende a formarsi tra il liquido interno e l'esterno, è causa incessante di assorbimento. La seconda, si è l'esalazione continua di acqua operata dalle superficie aeree della pianta, la quale è un potentissimo mezzo di attrazione dei liquidi esterni, talchè lo SCHLOESING osservò che facendo vegetare delle piante di Tabacco sotto campana, ponendole cioè in condizione da essere molto diminuita la quantità d'acqua evaporata, la quantità di cenere si ridusse da 21,80 per 100 a 13,00. A tale circo-

stanza non devesi però attribuire un'importanza troppo grande, come fecero taluni Autori i quali giunsero a ritenere che essa fosse l'unica causa produttrice dell'assorbimento, giacchè io ho osservato che un cespo di *Viola odorata* immerso colle sue radici in uno dei bracci di un tubo ad U ripieno d'acqua, assorbiva in un dato tempo una certa quantità di questo liquido, e che l'assorbimento continuava dopo che le foglie erano state verniciate, quantunque la quantità assorbita nel medesimo tempo in questo caso si riducesse alla metà. La terza circostanza cui alludiamo è la forza di capillarità che necessariamente deve intervenire a spingere i liquidi assorbiti nei tubi lungo l'asse delle piante e quindi a chiamare nuovi liquidi nel vegetale.

L'ultima è l'accrescimento della pianta, per cui producendosi un aumento nella capacità e nel numero delle cellule ed una conseguente rarefazione, se così è lecito esprimersi, nel liquido intracellulare, si genera uno squilibrio che ha per effetto l'entrata di nuovo liquido nelle radici.

Abbiamo ora ad occuparci di studiare come i suddetti fattori dell'assorbimento si succedano l'un l'altro, allo scopo di tracciare un quadro di questa importante funzione degli esseri vegetali.

Supponiamo una pianta che sia per cominciare ad assorbire colle sue radici gli alimenti dal suolo o dall'acqua. Possiamo ragionevolmente immaginare che il succo intracellulare della giovane pianta, essendo di natura e densità diversa dal liquido che bagna esternamente le radici, produca l'entrata di questo nella pianta, di guisa che si stabilisca fra le molecole dei due liquidi un equilibrio il quale sarebbe insormontabile ostacolo ad un ulteriore assorbimento se molte e potenti cagioni non lo distruggessero appena formato. Ed una di queste risiede nelle reazioni di cui è sede la cellula vegetale. Poniamo ad esempio che l'acqua assorbita porti essendo selenitosa o carica d'acido carbonico, del silicato di calcio; questo, entrando nella pianta ed incontrando dell'acido ossalico verrà decomposto e l'acido silicico rimasto libero si unirà alla cellulosa mentre il calcio si combinerà all'acido ossalico.

Di qui una diminuzione notevole nella concentrazione del liquido, la quale avrà per effetto l'entrata di nuovo succo

nutritivo. Di più, la pianta traspira, d'onde la concentrazione del succo cellulare e la conseguente penetrazione di acqua nelle radici: finchè il liquido che è attorno a queste non si è per tal fatto notevolmente concentrato, le molecole solide in esso disciolte rimangono indifferenti: ma quando la concentrazione si è resa maggiore di quella del liquido interno, allora diviene necessario stabilire fra le due soluzioni un nuovo equilibrio e le molecole stesse penetrano nella pianta. Fenomeni di questo genere accadono anche fra cellula e cellula, giacchè, può ben supporre che appena una certa quantità del liquido nutritivo sia giunta ad imbevare una membrana cellulare, una membrana vicina la sottragga dando origine ad una corrente d'acqua verso quel punto, senza che le molecole solide vi vengano trascinate. Nella produzione di queste correnti secondarie e nella loro direzione, hanno gran parte le diverse attitudini delle membrane cellulari e del protoplasma ad imbevare d'acqua ed anche a fissare le varie sostanze saline.

Abbiamo visto che quando l'acqua che scioglie le sostanze minerali si elimina per traspirazione, nuova acqua viene introdotta per sostituirla, sicchè i sali rimangono sciolti finchè non incontrano un principio capace di fissarli. Ciò accade allorchè trattasi di sostanze molto solubili; ma se il sale disciolto è poco solubile, come ad esempio il carbonato di calcio, allora può avvenire che appena l'acqua non è più in quantità sufficiente a tenerlo disciolto, quella parte di esso che rimane libera, si precipiti sotto forma cristallina. Di qui le concrezioni calcari che tanto frequentemente s'incontrano nelle piante e segnatamente nelle alghe.

Anche la temperatura ed il grado di secchezza relativa dell'aria, come anche il suo stato di movimento o di quiete, debbono singolarmente influire a modificare la quantità d'acqua e di materie minerali che vengono introdotte nelle piante, e sarebbe di molto interesse a questo riguardo il determinare la quantità di ceneri contenute in piante della medesima specie cresciute in condizioni molto diverse di temperatura e di umidità.

Una volta introdotto nei vasi della pianta, il succo nutritivo, per forza di capillarità sale lungo la radice ed il fusto, e man mano che s'inoltra nel suo cammino lascia una specie

di vuoto nel tratto inferiore dei vasi, o per lo meno esercita una specie di aspirazione che è un'altra delle cause dell'assorbimento il quale è anche, come sopra dicemmo, coadiuvato dall'aspirazione esercitata sul liquido in forza dell'accrescersi dei tessuti.

Per tutte queste cause adunque, compiesi quel fenomeno complicato, ma oggi perfettamente conosciuto che è l'assorbimento delle sostanze alimentari, a compiere la storia del quale ci rimane soltanto a vedere per qual forza certe sostanze per se insolubili nell'acqua, possano venir assorbite e come possa darsi spiegazione della variabile composizione delle ceneri che si trovano nelle diverse specie di piante.

Egli è noto che vi sono certe sostanze, e segnatamente i fosfati, i sali d'ammonio, quelli di potassio che sono contenuti nel terreno in tale stato che l'acqua non le può esportare, mentre è certo che le piante le assorbono. A questo riguardo è logico il supporre che le acque naturalmente infiltrantesi nei terreni, ricevano dal solfato di calcio che sciogliono la facoltà di sciogliere certi sali insolubili nell'acqua pura, e specialmente i silicati, offrendoli così alle radici in istato opportunissimo per l'assorbimento. A questo proposito il Cossa fece una serie di interessanti esperienze dalle quali risulta che le soluzioni acquose di gesso sciogliono più facilmente certi silicati ed alterano più facilmente certe rocce, segnatamente feldspatiche, di quello che non faccia l'acqua pura. Così egli trovò che mentre, ad esempio, il granito di Baveno posto nell'acqua pura perdette gr. 0,0996 di peso, nella soluzione gessosa perdette invece gr. 0,2875, e mentre una trachite decomposta dei Colli Euganei nell'acqua pura diminuì di gr. 0,0937, nella soluzione di gesso scemò di 0,2462. Ma oltre a ciò è ammesso da tutti i fisiologi che queste tali sostanze siano depositate sotto la forma di sottili rivestimenti alle particelle terrose e che le piante, portando le ramificazioni delle loro radici a contatto intimo delle nominate particelle, ne sciogliono il rivestimento a mezzo dell'anidride carbonica che vanno incessantemente esalando dagli organi radicali.

Che veramente le radici emettano dell'anidride carbonica, sembra oggimai dimostrato dalle esperienze di molti e distinti fisiologi.

Il JUSSIEU¹ e lo SCHLEIDEN² affermano nelle loro opere l'esistenza di tal fenomeno come cosa nota e non bisognevole di prova.

Ma fu il celebre LIEBIG il quale richiamò questa cognizione nelle sue lettere chimiche ed attribuì all'acido carbonico emesso dalle radici la facoltà di rendere solubili i materiali che dal suolo vengono ritenuti.

Dopo di lui molti si occuparono di tal argomento ed il Prof. CANTONI si servì del fatto annunziato dal Liebig come di base ad un trattato di fisiologia vegetale in cui cerca di rovesciare tutto l'edifizio innalzato con tanta cura e fatica dai fisiologi rispetto alla nutrizione delle piante. Di quest'opera morta appena nata non terrò parola: *parce sepulto*; e passerò a discorrere delle sperienze fatte dai chimici e dai fisiologi su così interessante questione.

Il Prof. POLLACCI³ sperimentò sopra un gran numero di piante erbacee ed arboree nelle quali tutte trovò che emettevano ed in gran copia anidride carbonica ed a questa attribuisce i guasti che le piante producono agli edificii su cui si impiantano, e le corrosioni spesso esercitate sui vasi da fiori dai vegetali in essi coltivati. Ma il POLLACCI, come anche il LIEBIG, sperimentavano sopra piante svelte dal suolo, il qual metodo lasciava luogo all'obbiezione che le radici necessariamente lacerate nell'estirparle dal suolo, e poi immerse nell'acqua, non erano nelle condizioni normali e che quindi non potevano dedursi dalle esperienze fatte su di esse conclusioni sicure, talchè il Prof. PASSERINI in unione al suo collega Prof. GIORGINI, ripeterono tali esperienze servendosi di una pianta naturalmente galleggiante, la *Lemma minor*, e di una terrestre ma abbondantemente fornita di radici aeree, la *Hartwegia comosa*, presso le quali riscontrarono la esalazione del gas più copiosa nel giorno ma persistente anche nella notte.⁴

Che poi l'acqua carica di acido carbonico sia capace di sciogliere le più refrattarie sostanze minerali, risulta da mol-

¹ *Cours élémentaire de Botanique* pag. 237.

² *Gründzüge der wissenschaftlichen Botanik* 2 Aufl., II, pag. 487.

³ *Nuovo Cimento* 1858, VIII, pag. 10.

⁴ *Atti della Soc. Ital. di Scienze Nat.* vol. V, 1863.



tissime sperienze tra le quali cito solamente quelle di POLSTORF e WIEGMANN i quali fecero bollire della sabbia silicea bianca nell'acqua regia, e dopo averla liberata da ogni traccia di acido col mezzo di protratte lavature, la esposero per un mese all'azione di acqua satura di anidride carbonica e trovarono che i silicati dopo aver resistito alla forte ma breve azione dell'acqua regia, furono decomposti per la debole ma protratta azione dell'anidride carbonica.

Che le piante si servano di questo mezzo per disciogliere le sostanze minerali insolubili nell'acqua semplice, risulta da una moltitudine di fatti fra i quali citerò i più interessanti.

Lo SCHIMPER ¹ trovò in parecchi laghi della Svizzera dei ciottoli calcari scavati da fori profondi e numerosi che davano ad essi l'aspetto di una spugna e che erano prodotti dall'*Euactis calcivora*, alga che cresce nelle pietre e le scioglie emettendo acido carbonico. GÖPPERT ² vide che la pietra dura di Zobten è fortemente rammollita dove è ricoperta di *Acarospora smaragdula*, di *Imbricaria olivacea* ecc. Lo stesso Autore afferma che il granito, il micaschisto, il gneiss sono trasformati in caolino sotto ai licheni i quali esalano anidride carbonica che scioglie e decompone una parte del feldspato costituente di tali rocce, talchè fra le rizine dei licheni si trovano soltanto frammenti di mica e grani di quarzo: l'*Imbricaria stygia*, l'*I. encausta*, lo *Sphaerophoron fragilis*, la *Biatora polytropa* agiscono nello stesso modo sulle rocce nude della montagna di Glatz.

Il SACHS ³ ha fatte alcune interessanti sperienze ponendo a germogliare dei semi in vasi pieni di terra in fondo ai quali erano delle lastre di marmo, dolomite, magnesite, osteolite, gesso: le radici, dopo aver oltrepassata la terra, strisciavano sulle pietre, vi si adattavano e le corrodevano producendovi degli incavi che riproducevano esattamente la disposizione delle radici. Io ho trovato nei contorni di Bologna una conchiglia di *Helix adspersa* perforata dall'esterno all'interno da una radice di graminacea la quale non potè certamente

¹ *Flora* 1864, pag. 509.

² *37 Jahresber. der schles. Ges. für vaterl. Cultur* Breslau 1859.

³ *Phys. vég.* pag. 210.

compiere tale operazione se non corrodendo il punto della conchiglia da essa incontrato.

La varia composizione delle ceneri nelle diverse specie di piante trova la sua spiegazione nelle forze stesse che regolano l'assorbimento; e specialmente l'affinità che hanno i vari principii immediati per certi sali, la quale verosimilmente è diversa nelle diverse varietà di questi principii stessi, si presta a darci la spiegazione dell'accumularsi di un principio in una data pianta e del suo scarseggiare in altre. Così si comprende come una pianta molto ricca di materie albuminoidi debba contenere molto acido fosforico, come una pianta molto feculacea contenga molta potassa e via dicendo ed è pur facile il comprendere per tal guisa come una medesima acqua od un medesimo terreno possano prestare opportuno nutrimento a specie molto diverse di vegetali che poi offriranno nelle loro ceneri composizione quantitativa molto diversa da quella delle altre e da quella delle acque o del suolo in cui hanno vissuto.

Ho detto composizione quantitativa, ma avrei anche potuto aggiungere qualitativa, avvegnachè le molte e svariate reazioni di cui è sede la pianta, mutano spesso la composizione qualitativa del suolo mentre questo passa nel vegetale nel senso che producono scambio di acidi e di metalli, di guisa che nella pianta trovansi poi gli stessi elementi che nel suolo ma diversamente aggruppati fra loro.

Il diverso potere diffusivo dei vari sali può anch'esso darci ragione dell'accumularsi di uno di questi nella pianta a detrimento degli altri. Così se una soluzione fosse composta di nitrato di potassio, solfato di sodio e solfato di magnesio, essendo la loro rispettiva diffusibilità rappresentata da 0,565; 0,326; 0,200, è naturale che una pianta in essa immersa assorbirebbe più del primo che degli altri due; ma se a tale soluzione si aggiungesse del cloruro di sodio, questo avendo la facoltà di diminuire considerevolmente la diffusione degli altri sali, verrebbe a preferenza assorbito.¹

¹ Noto qui di sfuggita come il potere diffusivo molto considerevole che ha il ioduro di sodio, specialmente di fronte a quello degli altri sali contenuti nelle acque marine, ci possa render ragione del frequentissimo accumularsi dell'iodo nelle piante marine senza che tal elemento debba ritenersi indispensabile a queste.

Nè deve trascurarsi, allorchè si cerca di spiegare la composizione delle ceneri, che la diversa stabilità dei composti assorbiti è una condizione di molta importanza perchè è chiaro che quanto maggiore sarà in un sale l'attitudine a costituirsi in istato insolubile, o a dar luogo a prodotti insolubili, tanto maggiore sarà la quantità che di esso o di questi si potranno trovare nella pianta.

Questo è appunto il caso dei metalli che entrano nei vegetali sotto forma di carbonati acidi e che molto facilmente abbandonano una parte del loro acido, riducendosi a carbonati neutri insolubili.

Con questi stessi principii ci possiamo render ragione del come nelle piante si incontrino, e talvolta costantemente, delle sostanze che non sono di alcuna utilità per la loro economia e che pel solo fatto di questa costante presenza nei vegetali, furono dai fisiologi non informati alle idee recentemente introdotte nella scienza, giudicate indispensabili. Abbozzato così il meccanismo per mezzo del quale si compie l'assorbimento delle materie minerali, ci resta ora a studiare l'assorbimento delle sostanze organiche operato dalle piante umicole e parassite.

Poco ci è noto su tal argomento che ha pur tanta importanza. Nondimeno possiamo se non altro delineare l'andamento del fenomeno, il che faremo colla scorta degli autori che hanno qualche parola in proposito e con quella delle nostre osservazioni particolari.

Le crittogame che vengono distinte col nome di *umicole* sono quelle che, sprovviste di cellule a clorofilla, non hanno la facoltà di produrre la materia organica che debbono perciò assorbire già formata. In questo senso così largo potrebbero comprendere sotto la denominazione di umicole anche le piante parassite le quali pur esse assorbono materie organiche già costituite, ma tal nome fu riserbato alle crittogame viventi sul terreno o sugli esseri organici morti, per le quali ultime poi fu coniato il nome di *sapofite*. A parte i nomi, noi rileviamo una notevole somiglianza fra il modo di assorbire le sostanze organiche nelle piante parassite e nelle umicole: cominceremo da queste perchè il caso è meno complicato.

Ammettendo col RABENHORST e con altri micrografi che i Vibrioni siano alghe associabili alle Oscillarie, diremo che

cominciamo nella classe delle alghe a trovare delle piante umicole: questi Vibrioni si nutrono di sostanze organiche liquide, le quali penetrate nell'interno delle cellule per diffusione, vengono ossidate dando origine ad anidride carbonica ed a sviluppo di calore. Finchè vivono sopra sostanze liquide, l'assorbimento di queste non presenta nulla di specialmente interessante: però alcune di queste alghe cioè i Bacterii che vivono a meraviglia sopra sostanze solide come sarebbero le patate cotte, ci offrono il singolare fenomeno dell'assorbimento della fecola com'è indicato dall'HOFFMANN.¹ In tal caso conviene ammettere che ciascun Bacterio sia fornito di una particolare secrezione capace di sciogliere l'amido, il quale non potrebbe venir assorbito allo stato solido, tanto più che ogni suo granulo è molte volte più grosso di un Bacterio. Volendo fare delle ipotesi, potrebbe suppersi come probabile che i Bacterii facciano subire all'amido un processo di saccarificazione rendendolo così solubile e capace di venir assorbito.

Ma la vasta classe dei funghi ci offre il maggior numero di piante umicole: infatti i funghi tutti che non sono parassiti vivono sul terreno o sopra sostanze organiche morte. Il SACHS² argomentando dal fatto che l'embrione delle piante fanerogame munite di endosperma perfora e distrugge questo per mezzo di *una sostanza solubile che emana evidentemente dall'organo assorbente e che penetrando nell'endosperma vi determina la trasformazione della cellulosa in zucchero*, ritiene probabile che gli organi assorbenti delle piante umicole prive di clorofilla, determinino prima la soluzione e la trasformazione chimica delle materie organiche in via di putrefazione nell'humus. Infatti, egli dice, nel modo stesso che l'acqua pura non iscioglie la cellulosa dell'endosperma del Dattero nè l'amido delle graminacee, nè il grasso dell'endosperma del Ricino, è impossibile estrarre per mezzo di lavature coll'acqua le sostanze organiche utilizzabili che sono contenute nelle foglie morte sulle quali crescono le *Monotropa*, gli *Epipogum*, le *Corallorrhiza*; eppure queste piante si nutrono di tali alimenti. Tale supposizione può in parte spiegare come le sostanze

¹ *Botanische Zeitung* t. XXVII, 1869, n. 15-20.

² *Traité de botanique* pag. 844.

organiche degli esseri organici in via di scomposizione siano rese assimilabili, ma d'altra parte convien ricordare che sotto l'influenza dell'ossigeno e dell'acqua, ma senza l'intervento di esseri viventi, le stesse sostanze si trasformano gradatamente nei così detti composti umici quali abbiám visto essere perfettamente solubili e capaci di venir assorbiti dalle radici o dai micelii delle piante umicole che li incontrano nel terreno.

Il processo di saccarificazione accennato dal SACHS è forse indotto dalle piante parassite nelle sostanze carboniose dei loro soggetti, quali sono l'amido, la cellulosa. Infatti noi non potremmo in altra guisa spiegare l'assorbimento di tali sostanze che pur in moltissimi casi si verifica. Citammo già nella prima parte del nostro lavoro (V. pag. 90) alcuni esempi di questo fatto, ai quali aggiungiamo ora questi altri. Il GAROVAGLIO¹ osservò che le cariossidi del riso infestato dalla *Pleospora oryzae* Gar. sono prive di contenuto; di più il TULASNE² annunciò di aver trovata della fecola amorfa in parecchie specie di *Erysiphe* e di *Sphaeria* nelle quali la ravvisò pure il NYLANDER³ che la ritenne una materia analoga alla lichenina; il CURREY⁴ trovò l'amido sciolto in un fungo della famiglia delle Tuberacee da lui chiamato *Amylocarpus encyphaloides*. I licheni stessi ci porgono un bellissimo esempio dell'esistenza della fecola sciolta che essi tolgono alle alghe di cui sono parassiti, le quali la producono a spese dell'anidride carbonica da esse assorbita.

Tutti questi fatti stanno a provarci in modo affatto indiscutibile che le crittogame parassite hanno la facoltà di sciogliere l'amido per assorbirlo; il fatto resta però inesplicato, tanto più che essendo l'amido sciolto una sostanza perfettamente colloide, non passa che con grande difficoltà attraverso le membrane vegetali, qualunque queste, com'io ho osservato, si lascino attraversare dall'amido sciolto per lunga ebollizione nell'acqua, non essendo assoluta la distinzione fatta dal GRAHAM di corpi colloidi e cristalloidi.

Ed in molti casi non puossi nemmeno supporre che

¹ Rendic. del R. Istituto Lombardo ser. 2, t. VII, pag. 147.

² Ann. des Sc. Nat. 4^e sér., t. VI, pag. 318.

³ Ibid. t. III, pag. 148.

⁴ Proceedings of the Roy. soc. of London t. IX, 1858, pag. 119-123.

l'amido prima che assorbito venga saccarificato, giacchè la presenza dell'amido sciolto nell'organismo di certi funghi parassiti, sta ad attestarci che essi lo assorbono nella sua integrità molecolare.

Del resto io ritengo che le crittogame non verdi assorbano la massima parte di sostanze organiche sotto forma di combinazioni che trovano già sciolte nel terreno o nelle piante su cui vivono, e per quanto riguarda le parassite, è forse lecito esprimere l'idea che esse tolgano di preferenza alle piante soggette i primi prodotti di riduzione dell'anidride carbonica, come sarebbero l'amido prima che abbia assunta la forma che gli è propria, il glucosio, od anche qualche composto intermedio fra questi due, con chè rimarebbero spiegati lo straordinario deperimento che un parassita può indurre in un vegetale ed il trovarsi nei funghi parassiti dell'amido che però non presenta le esatte reazioni di quello delle piante superiori. Nella stessa guisa puossi ammettere che i materiali albuminoidi vengano assorbiti dai parassiti sciolti forse nei carbonati alcalini che hanno, com'è noto, la facoltà di mantenere l'albumina allo stato liquido, e costituiscono buona parte dei succhi vegetali ed animali. Da quanto precede è facile il rilevare che il succo assorbito dalle crittogame non è se non una soluzione dei principi alimentari contenuti nel suolo. Ma da ciò che esponemmo intorno al meccanismo con cui si compie l'assorbimento, è anche facile l'intendere come tale soluzione debba essere molto diluita, essendo in massima parte costituita da acqua.

Questo fatto fu verificato da tutti gli autori che lo studiarono, e fra questi dal BIOT, dal BOUSSINGAULT, dal KNIGHT, e si spiega ammettendo che la soluzione deponga man mano gran parte dei sali lungo il tragitto che percorre, e tenga sciolta soltanto quella parte di essi che non può più deporsi perchè l'equilibrio è già stabilito, e che deve per conseguenza portarsi agli organi superiori. Ma intanto che tende così a diminuire di densità man mano che ascende lungo l'asse della pianta, il succo tende poi ad aumentare la densità sua perchè scioglie dell'amido e delle materie albuminoidi che incontra nel suo tragitto.

Queste poche parole bastino a dare una idea complessiva e generale della composizione del succo secondo gli studi

fatti dagli autori succitati nelle piante superiori, segnatamente nelle graminacee. Nessun lavoro però è stato fatto sul succo delle crittogame, cosa che del resto è molto difficile a meno che non si avesse l'opportunità di studiare quelle felci gigantesche di cui si abbelliscono le foreste delle regioni equatoriali.

Sono giunto così al termine del cammino che mi ero prefisso di percorrere, ho posto fine ad un lavoro che non posso dire se non abbozzato e che pure mi ha costato molta fatica: forse è stata opera ardimentosa la mia e certamente superiore alle forze di cui potevo disporre è stato il pensiero di compendiare in poche pagine, sto per dire in poche parole, il lavoro lento ma proficuo di molti scienziati: però io quantunque vedessi le difficoltà dell'impresa ed i pericoli cui andavo incontro, mi sono sottomesso volenteroso alla prova perchè credevo di fare opera buona: mi sono spesso imbattuto in vaste lacune che io non potevo sperar di colmare col mio lavoro individuale; pure l'ho tentato e quando aveva qualche idea la ho espressa perchè so che anche un cieco può trovar un tesoro: possa il mio lavoro servire di sprone a qualcuno per continuare le ricerche sugli esseri da me presi a studiare, e mi terrò ad usura compensato dalla mia fatica.

SULLA *PILULARIA GLOBULIFERA* E SULLA *SALVINIA NATANS*. MEMORIA DI G. ARCANGELI.

La *Pilularia globulifera* e la *Salvinia natans* sono state il soggetto di molti ed interessanti lavori, i quali non solo ci hanno procurato l'acquisto di cognizioni svariate ed estese sul conto loro, ma hanno eziandio efficacemente contribuito al progresso della Botanica crittogamica. Basti in conferma di ciò il richiamare alla nostra mente le prime osservazioni di Jussieu e quelle posteriori di Paolo Savi e di Bischoff, le ricerche di Pietro Savi che schiusero una nuova via nel campo della Crittogamia segnando il primo passo nella scoperta della fe-

condazione delle crittogame, e le pubblicazioni di Agardh, Müller, Hofmeister, Pringsheim, Nägeli, Hanstein le quali hanno fatto considerevolmente progredire la morfologia e la fisiologia di queste pianticelle. Non è quindi mia intenzione il trattare di esse per esteso, che altro non farei che ripetere le cose già esposte da altri; ma solo mi propongo di far conoscere i risultati ottenuti dalla investigazione di alcuni argomenti ad esse attenenti, che fin'ad ora non furono sufficientemente sviluppati, quali sono la morfologia delle spore, il germogliamento delle medesime e l'organogenia del protallo, i quali tutti sono di principale importanza pel giusto apprezzamento delle relazioni che queste piante hanno con gli altri vegetali.

Relativamente alla *Pilularia*, il materiale che ho avuto a mia disposizione non era in tali condizioni da permettermi d'istituire delle ricerche sulla organogenia dei concettacoli, per quanto fosse mio desiderio l'occuparmi di una tale questione, ma mi permise però d'intraprendere altri studj riguardanti la struttura degli organi di riproduzione, nonchè l'organogenia e lo sviluppo del protallo.

I concettacoli della *Pilularia globulifera* consistono come è noto in corpi globosi che sono sostenuti da un corto gambetto, inserito nell'ascella della foglia od alla sua base, presso il punto cioè ove essa si connette al fusto. La superficie di questi organi è rivestita di peli ed in essi può distinguersi un invoglio assai consistente, costituito da diversi strati, ed una parte interna contenente le spore. La parte interna mostrasi divisa in 4 segmenti o spicchi (sori) che hanno i loro spigoli corrispondenti con l'asse del concettacolo e nel prolungamento dell'asse del peduncolo che lo sostiene. Rilevasi inoltre come ciascuno di questi segmenti si compone di parecchi sporangi, i quali tutti s'inseriscono sopra una sporgenza della parete, che apparisce simile ad una placenta. Quattro essendo in numero questi segmenti, altrettante sono queste placente, che a guisa di quattro coste molto sporgenti si partono dalla base del concettacolo, e si dirigono in alto lungo la superficie interna della sua parete, staccandosi pure da questa nella loro parte superiore, ove terminano a poco più della metà dell'altezza del concettacolo.

Gli sporangi s'inseriscono in vari modi sopra queste placente, alcuni sulla parte loro più interna, ed altri nella più

esterna; alcuni, i primi cioè, in direzione orizzontale centripeta, altri con direzione simile trasversale: alcuni si dirigono in basso ed altri invece in alto con direzione ascendente: tutti per altro sono fra loro costipati in modo da non lasciare fra loro spazi vuoti premendosi reciprocamente.

Tutti questi sporangi appartenenti ad una medesima placenta non sono della medesima qualità: poichè alcuni contengono delle piccole spore e sono microsporangi, egli altri contengono una grande spora e sono macrosporangi. Sono poi disposti questi sporangi delle due qualità con una certa regola costante; essendochè nella parte inferiore fino circa alla metà di ciascun segmento si trovano soli macrosporangi, e nella metà superiore soli microsporangi. Il numero di tali sporangi può variare alquanto in ciascun segmento, ma però è sempre compreso in limite assai ristretto: così in vari concettacoli che ho esaminato, ho riscontrato che il numero dei microsporangi oscillava in ciascun segmento da 20 a 30, ed il numero dei macrosporangi da 14 a 22. Sempre però si verifica il fatto che il numero dei microsporangi è maggiore di quello dei macrosporangi.

In conseguenza della pressione che gli sporangi esercitano gli uni sugli altri, allorchè essi si sviluppano in ciascun segmento, essi conseguono una forma poliedrica irregolare: allorquando però sieno immersi nell'acqua, prendono una forma più o meno obovata, che inferiormente si prolunga in un certo peduncolo. Essi hanno un invoglio composto di un solo piano di cellule schiacciate, poligone, bislunghe, che sono più allungate e più strette nella parte inferiore, e specialmente in quella che costituisce il peduncolo. Al di dentro dell'invoglio allorchè questi organi sono maturi, trovasi una materia trasparente e densa, nella quale sta immersa od una grande spora (macrospora), oppure delle piccole spore (microspore), che sono in numero di 32.

Allorquando questi sporangi s'immergono nell'acqua o trovansi in contatto di questa, in seguito all'aprirsi dell'inviluppo del concettacolo, la materia densa in essi contenuta assorbe rapidamente il liquido attraverso alla parete che la circonda, e si rigonfia talmente da far scoppiare la parete stessa. Dalla rottura che così si è formata immediatamente si versa al di fuori notevole quantità di materia mu-

cillagginosa, insieme alle spore contenute nello sporangio. Si verifica quindi in tal caso una speciale deiscenza, che avviene in seguito ad una specie di azione osmotica fra l'acqua circumambiente ed il contenuto di ciascuno sporangio. Tanto le macrospore che le microspore, ma principalmente le prime, restano involte in questa materia mucillagginosa per un tempo assai lungo, anche quando esse si sono disperse nella massa dell'acqua ove furono primitivamente abbandonate.

Relativamente alla struttura delle due qualità di spore, ed alla natura della materia mucillagginosa che le circonda, credo che le mie osservazioni giungano più oltre di quelle fatte fin qui.

Allorchè le macrospore sono giunte al loro completo sviluppo, esse si mostrano di forma presso a poco ellissoidica con una strozzatura trasversale corrispondente circa al terzo superiore del loro maggior diametro, ed una depressione nella loro parte superiore dalla quale sorge una sporgenza conica fornita di pieghe longitudinali e detta *papilla*: la qual forma fu molto opportunamente paragonata dal Müller a quella di un sacco chiuso. ¹ La loro lunghezza misura circa 0,^{mm}50, e la loro maggior larghezza è di 0,^{mm}385 compreso lo strato trasparente esteriore. La loro superficie è biancastra ed appannata.

Secondo le osservazioni di Hofmeister, ² nelle macrospore della *Pilularia* si riscontra la struttura di una semplice cellula a grossa parete, in cui dovrebbero distinguersi 5 strati di diversa struttura ed un contenuto composto di grani amilacei, goccioline di olio e materia azotata. Se per altro si esaminano delle sottili sezioni della parete di tali macrospore mediante un sufficiente ingrandimento, può in esse osservarsi una struttura più complicata. Così progredendo dallo esterno verso l'interno, e considerando la spora nel momento in cui ha raggiunto il suo completo sviluppo ed in condizioni normali, troviamo in essa uno strato apparentemente mucillagginoso di notevole grossezza, che può giungere ad avere uno spessore

¹ *Flora* pel 1840.

² *Bot. Zeitung*, Jahrgang 1849.

uguale circa al terzo del minor diametro della spora, cioè di circa $0,^{mm}07$, misurato nella parte laterale superiore di quella, ove ordinariamente si presenta più grosso. Questo strato all'intorno della papilla s'incava e si riduce assai più sottile. In esso poi vedonsi delle striscie opache aventi direzione perpendicolare alle sue faccie, le quali sono qua e là interrotte e simili a raggi spezzati: oltre a che impiegando una conveniente illuminazione e specialmente la luce obliqua, esso mostrasi costituito da strati paralleli ordinariamente in numero di quattro, ciascuno dei quali possiede una parte interna trasparente ed una esterna opaca che apparisce come una sottile striscia scura. Al di sotto di questo invoglio se ne osserva un secondo che ripete in gran parte la forma del primo, ma che principalmente ne differisce perchè opaco e affatto solido. Questo conserva uno spessore presso a poco uguale nei due terzi inferiori della spora, ma nel terzo superiore s'ingrossa alquanto formando come una fascia annulare attorno alla spora. La sua struttura è assai complicata, poichè in esso si possono distinguere tre strati. Havvi primieramente uno strato esterno che nei due terzi inferiori della spora è assai sottile mentre considerevolmente s'ingrossa nel terzo superiore. Questo nella parte sua più sottile è costituito da laminette prominenti anastomosanti fra loro come quelle di un favo, e nella parte più grossa si compone di laminette simili ma molto più sviluppate, che unendosi lateralmente fra loro vengono a formare come tante piramidi molto acute riunite in palizzata e con gli apici rivolti al centro della spora. Non devesi tralasciare di avvertire altresì come le faccie di queste piramidi non sono piane ma un poco flessuose, e le loro cavità nelle spore mature e fornite di struttura normale sono ripiene di aria, onde lo strato che esse compongono contribuisce efficacemente a render leggera la parte superiore della spora, e funziona come apparecchio idrostatico che agevola il compimento della funzione di fecondazione (Tav. VII, fig. 3 a). Il secondo strato che mostrasi al di sotto di questo primo, presentasi di spessore uniforme in tutte le parti eccetto nella papilla ove gradatamente si assottiglia fino a svanire, ed al microscopio apparisce punteggiato e tratteggiato. Giova pure osservare che questo dal lato esterno vedesi far passaggio al precedente del quale può considerarsi come parte fondamentale, ma peraltro fornita di differente

struttura. Ambedue tali strati presi insieme raggiungono in corrispondenza dell'apparecchio idrostatico un massimo spessore di $0,^{\text{mm}}06$, ed in corrispondenza della parte inferiore della spora un minimo di $0,^{\text{mm}}01$ (Tav. VII, fig. 3 b). Il terzo strato poi, che risulta distinto dai primi due per mezzo di una linea più opaca, lungo la quale si effettua pure assai facilmente la separazione fra esso e i due primi, ha lo spessore di $0,^{\text{mm}}009$ ed apparisce al microscopio come minutamente tratteggiato (Tav. VII, fig. 3 d). L'insieme di questi tre differenti strati assottigliasi nella papilla che ne è esclusivamente costituita e nella quale essi formano diverse pieghe, per lo più 8 in numero, che col loro estendersi sono destinate a permettere l'accrescimento del giovane protallo. Al di dentro dell'invoglio descritto se ne trovano altri due ancora. Uno di questi ben manifesto al di sotto dell'ultimo strato descritto, e da esso separato per mezzo di una sottilissima linea opaca, apparisce come una lista giallastra trasparente che conservasi di spessore costante in tutte le regioni della macrospora. In questo, quando si tolga la papilla che lo ricuopre nella sua parte superiore, si possono vedere i listelli disposti in modo corrispondente a quello che riscontrasi nell'invoglio simile della *Salvinia natans* e delle Licopodiacee. A questo stesso invoglio appartiene pure altro strato sottilissimo situato più internamente, il quale s'insinua nella regione mediana dei listelli e ne determina la deiscenza. Finalmente si passa all'ultimo invoglio o più interno che è di tutti il più sottile e trasparente che trovasi a contatto col contenuto della macrospora. Lo spessore del primo di questi due invogli è di circa $0,^{\text{mm}}002$, quello del secondo per quanto difficile a determinarsi può ritenersi che non ecceda $0,^{\text{mm}}0003$.

Nella parete adunque delle macrospore della *Pilularia* si debbono distinguere cinque invogli, dei quali alcuni si compongono di diversi strati: un involuppo esterno mucillagginoso che facilmente si scioglie nell'acqua in seguito alla deiscenza dello sporangio: un invoglio apparentemente mucillagginoso denso e fisso e cui meglio conviene il nome d'invoglio mucoide, che lungamente persiste e si riconosce sulla spora anche quando questa è molto inoltrata nel germogliamento, il quale si compone di 4 strati: altro invoglio solido ed opaco che risulta per lo meno costituito da tre strati:

distinti: un invoglio in gran parte trasparente a due strati: ed un ultimo più interno di tutti che risulta di un solo strato. Il primo invoglio somiglia per le sue reazioni alle materie mucillagginose della categoria delle gomme, mentre il secondo cui pure si suol dare il nome di strato mucillagginoso, spiega delle proprietà assai differenti. Se infatti si ponga questo invoglio in contatto col cloruro di zinco iodato, oppure si tratti con soluzione acquosa d'iodio e quindi con acido solforico mediocrementemente concentrato, esso si colora decisamente in azzurro, manifestando con ciò di esser costituito da cellulosa. Il terzo strato ed il quarto si comportano coi reattivi in modo analogo alla cuticola: sotto l'azione della soluzione d'iodio si colorano in giallo, e sotto l'azione dell'acido cromico allungato il più interno, di essi si discioglie pel primo e successivamente l'esterno, in contatto della soluzione di potassa caustica bollente si colorano in giallo e non si sciolgono. Il quinto invoglio, trattato con cloruro di zinco iodato, oppure con iodio ed acido solforico, si colora in azzurro e manifesta perciò i caratteri della cellulosa. Questo può isolarsi facilmente nelle macrospore per mezzo della soluzione di acido cromico, giacchè questo reattivo impiegato in grado conveniente di concentrazione, gode della proprietà di disciogliere tutti gl'involuppi più esterni, rispettando l'endosporo.

Riguardo alla genesi di questi invogli, per quanto non abbia potuto fare delle osservazioni dirette, ritengo come molto probabile che i tre più esterni si formino per differenziazione del *pseudo-epiplasma* e sieno da considerarsi come *pseudo-episporo*, conforme a quanto il prof. Tcistiakoff ha già stabilito per le Polipodiacee,¹ e gli ultimi due risultino da trasformazione della parte periferica della massa protoplasmica da cui la spora trasse la sua origine, cioè dall'otricolo primordiale. Di questi il più esterno rappresenta probabilmente il vero esosporo, e l'interno che si produce per ultimo certamente costituisce l'endosporo.

La cavità della spora, come risulta dalle osservazioni di Hofmeister, è tutta ripiena di grossi granuli amilacei misti a materia protoplasmica. I grani amilacei sono di due

¹ Nuovo Giornale Botanico Italiano, vol. VI, n. 1, p. 70.

principali grandezze, alcuni grandi ellittici, talora un poco irregolari e quasi trilobi, ed altri molto più piccoli. I maggiori sono molto trasparenti, forniti di strati concentrici assai sottili coordinati tutti ad una stretta e bislunga area centrale, ed hanno il maggior diametro di circa $0,^{\text{mm}}04$: i minori variano assai per le loro dimensioni. La materia protoplasmica presenta la solita apparenza, essendo più o meno opaca e granulosa con più delle goccioline di materia oleosa.

Le microspore sono assai più piccole delle macrospore: esse hanno forma globosa un poco schiacciata, e sono fornite come quelle delle altre Rizocarpacee e delle Licopodiacee di una regione ventrale cui corrisponde un angolo triedro ottuso, ed una dorsale ad essa opposta. Il loro diametro longitudinale, quello cioè che riunisce il vertice dell'angolo triedro al centro del dorso, è ordinariamente di circa $0,^{\text{mm}}052$, ed il diametro trasversale di $0,^{\text{mm}}06$. Esse si formano entro ai microsporangi in numero di 32, ed all'epoca della maturità sono tutte avvolte da considerevole quantità di densa materia mucillagginosa omologa a quella che circonda le macrospore.

La struttura delle microspore alquanto differisce da quella delle macrospore. Nelle microspore la parete solida, allorché si osservi al microscopio e si sottoponga alla azione dei reattivi, mostrasi costituita di due soli involucri che comprendono quattro strati. All'esterno notasi un primo involucrio ch'è il più grosso, di colore giallastro ed opaco, composto da uno strato esterno con ornamenti ed in gran parte formato da laminette anastomosanti, da uno strato interno un poco trasparente e da un sottilissimo strato più interno di tutti che si prolunga nella parte media dei listelli per determinare la deiscenza. L'altro involucrio è costituito da una membrana molto sottile e trasparente che per la sua gran sottigliezza difficilmente si può osservare. I primi tre strati spiegano reazioni simili a quelle delle materie azotate analoghe alla cuticola, mentre l'involucrio più interno manifesta quelle della cellulosa: i primi rappresentano l'esosporo ed il più interno l'endosporo. Riguardo alla genesi di questi involucrii ritengo che tutti provengano dalla metamorfosi dello strato periferico del protoplasma genitore di ciascuna spora, organizzandosi da prima il più esterno e quindi l'interno. Non sembrami po-

tersi ritenere che alla superficie dello strato esterno si formi alcun che di simile allo *pseudo-episporo* delle macrospore, per quanto qui pure esista lo *pseudo-epiplasma* rappresentato dalla materia mucillagginosa che involge tutte le microspore contenute in uno stesso microsporangio.

Le macrospore germogliano facilmente non solo allorchè i concettacoli si aprono naturalmente, ma anche quando esse ne vengono estratte artificialmente, purchè abbiano raggiunto la perfetta maturità o sieno a questa molto prossime. Alcune spore di *Pilularia* estratte da un concettacolo alla fine dello scorso ottobre, hanno rapidamente germogliato nel corso di circa sette giorni in un ambiente la cui temperatura di poco oscillava intorno ai 15° C. Altre semente fatte successivamente hanno dati risultati simili, eccettochè con l'abbassarsi della temperatura dell'ambiente più lentamente effettuavasi il germogliamento tanto nelle macrospore che nelle microspore. In alcune semente fatte il 3 novembre il germogliamento incominciò a manifestarsi dopo un tempo assai breve, poichè il 12 dello stesso mese i giovani protalli erano talmente sviluppati da sporgere al di fuori della papilla.

Lo studio dell'organogenia del protallo della *Pilularia* offre non poche difficoltà; sia per la presenza dello strato mucoide che avvolge le macrospore, il quale non permette di disseccarle allo stato di freschezza attesa la sua straordinaria lubricità; sia a cagione dello strato più superficiale dell'episporo che per la sua opacità non permette di osservare il contenuto della macrospora e per la sua aderenza agli strati sottoposti difficilmente può togliersi; sia per la rapidità con cui avviene il germogliamento, onde non è agevole il cogliere quei differenti stadi di sviluppo che interessa conoscere. Anche l'uso dei reattivi, per quanto è a mia notizia, presentemente non offre alcun mezzo utile in questa ricerca: imperocchè l'acido cromico e l'acido nitrico, che per le loro facoltà ossidanti e dissolventi sono fra i migliori reattivi che possono impiegarsi in queste ricerche, non conducono ad alcun buon risultato. Il miglior mezzo di cui mi son potuto valere a questo scopo, consisteva nel sezionare macrospore dopo averle fissate sopra un pezzo di midollo di sambuco o di aralia per mezzo di gomma semplice, o meglio di gomma cui era stata aggiunta qualche goccia di glicerina. Avvertiva

inoltre di effettuare le sezioni quando la gomma si era ben consolidata pel prosciugamento, e sempre in modo da ottenerle nella direzione che meglio conviene allo scopo.

Dalle sezioni ottenute da parecchie diecine di macrospore nel modo qui sopra descritto, ho potuto rilevare quanto vado ad esporre.

Esaminando le sezioni longitudinali ottenute da spore appena estratte dal concettacolo, riscontravasi come il contenuto loro consisteva in gran quantità di granuli di fecola parte grandi e parte piccoli, e di protoplasma contenente delle goccioline di materia oleosa come ho già detto di sopra. La cavità della spora era completamente ripiena di questi materiali, tutti quasi uniformemente distribuiti, il protoplasma riempiendo gli spazii interposti fra i granuli di fecola. Nessuna traccia di formazione di protallo ho riscontrato in questo stato: tutt'al più notavasi in generale che nella parte superiore della spora, cioè in quella corrispondente al di sotto della papilla, appariva una porzione del contenuto a forma di calotta, costituita da protoplasma più granuloso, nel quale in copia esistevano dei piccolissimi granelli di fecola mancandovi i grandi.

In altre macrospore, che dopo essere state estratte dal concettacolo erano rimaste liberamente immerse nell'acqua per un lasso di tempo da 24 a 48 ore, essendo la temperatura dell'ambiente di 15° C., appariva ben manifesta la formazione del protallo. Nelle sezioni ottenute da queste spore, si vedeva come la massa di protoplasma granuloso che erasi raccolta nella parte superiore della macrospora, si era nettamente limitata dalla parte inferiore. Questa parte superiore che come ho già detto era ricca di piccoli grani di fecola rotondi o più spesso ellissoidici, che si riducevano tanto più piccoli quanto più prossimi erano alla papilla, sembrava distinta dal rimanente del contenuto, come per mezzo di un sottilissimo setto pianeggiante od un poco convesso dal lato rivolto alla papilla (Tav. VII, fig. 1). Siccome però il germogliamento non effettuavasi in tutte le macrospore poste in esperimento con uguale rapidità, nelle sezioni di alcune di esse ho riscontrato degli stadij un poco più inoltrati, nei quali osservavasi al di dentro del menisco protoplasmico occupante la cavità superiore della macrospora, come una porzione di esso di forma

presso a poco ellissoidica schiacciata, che si era separata dal resto prendendo quasi l'apparenza di un grosso nucleo. Questa porzione avvertivasi distinta dalla massa circostante per effetto di una linea scura cinta quasi da penombra, e non lasciava alcun dubbio essere essa il primo rudimento della oosfera dell'archegonio (Tav. VII, fig. 2).

Esaminando altre spore che avevano soggiornato nell'acqua per circa tre giorni dal momento in cui furono estratte dallo sporangio, ho incontrato altri stadj di più avanzato sviluppo. In questi il menisco protoplasmico sopra descritto si era cambiato in un corpo di forma simile o lenticolare, occupante la medesima posizione e poco maggiore per le dimensioni, che si componeva di uno strato superficiale composto di alcune cellule e circondante una grande cellula depressa, che evidentemente occupava il posto del corpo ellissoidico centrale nucleiforme sopra descritto (Tav. VII, fig. 4). Nello strato superficiale potevansi distinguere due parti, una parte inferiore sottoposta alla cellula centrale e che chiudeva superiormente la grande cavità della spora, e una parte superiore a forma di callotta, che riposava sopra la cellula centrale e lateralmente si connetteva alla inferiore per il suo lembo. Nelle forme più giovani che ho potuto osservare, lo strato inferiore nella sezione perpendicolare mediana appariva diviso in 4 cellule (Tav. VII, fig. 4), e lo strato superiore pure in un numero uguale. Ognuno di questi strati risultava quindi composto di 8 cellule, 4 interne disposte come i segmenti di un quadrato, ed altre quattro intorno a queste. Le 4 cellule interne dello strato superiore debbono considerarsi come il primo abbozzo delle cellule di chiusura del collo dell'archegonio, e le 4 cellule laterali come quelle destinate a formare la parete del corpo dell'archegonio e le parti laterali del protallo. La gran cellula depressa che trovavasi racchiusa fra i due strati descritti, osservata accuratamente, mostravasi costituita da due ben distinte; una superiore piccola che aveva la sua parte superiore tagliata ad angolo ottuso a contatto colle cellule interne dello strato superiore, e la sua parte inferiore convessa; una inferiore molto più grande e schiacciata, la cui faccia superiore concava era a contatto della faccia inferiore convessa della prima cellula, e la inferiore convessa. La prima di queste chiaramente appariva come la cellula del canale

dell' archegonio, e la seconda come l'oosfera nelle prime fasi del suo sviluppo: talora però osservavasi al di sotto della cellula superiore un sottile menisco che era assai difficilmente visibile, e che forse potrebbe essere il rappresentante della cellula del ventre. In altri protalli un poco più inoltrati, vedevasi come le cellule degli strati esteriori si erano accresciute in numero per segmentazione effettuata in direzione radiale, talmente che lo strato superiore era costituito da circa 12 cellule, e di altrettante pure lo strato inferiore (Tav. VIII, fig. 1).

In altre spore che erano state tenute nell'acqua per circa 5 o 6 giorni, dal momento in cui furono estratte dai concettacoli, si riscontravano stadii di sviluppo ancora più inoltrato, come quelli rappresentati nella fig. 2, tav. VIII. Nelle sezioni mediane longitudinali ottenute da tali spore, il protallo incontravasi di già al di fuori della cavità della spora: esso aveva col suo accrescimento provocato la deiscenza degl'invogli della spora, e si era sollevato nell'interno della papilla distendendone le pareti, e determinandone l'apertura nella estremità. In questo stadio esso aveva acquistato la forma di una sporgenza emisferica, fornita di un piccolo umbone nella sua parte superiore, e con base un poco slargata pianeggiante o poco inarcata. Dalla sezione longitudinale mediana da esso ottenuta rilevavasi, come la sua struttura era in gran parte corrispondente a quella degli stadii ultimamente descritti: essendochè in essa distinguevasi uno strato inferiore composto da un solo piano di cellule, delle quali le periferiche esternamente terminate ad angolo acuto si connettevano all'endosporo, e di uno strato superiore cupuliforme la cui estremità sporgeva a guisa di capezzolo. La parte sporgente che in queste sezioni appariva costituita da due cellule poste l'una accanto all'altra, nei protalli era realmente composta da 4 cellule, ciascuna avente due faccie laterali interne ad angolo retto per le quali si toccavano, una esterna e superiore convessa, ed una inferiore piana un poco inclinata verso l'asse del protallo. Al di sotto di queste 4 cellule che agevolmente si riconoscevano per le 4 cellule del collo, apparivano nelle sezioni altre due cellule di forma pentagonale, cui nel protallo corrispondevano altre 4 situate al di sotto delle precedenti. Queste erano fornite di uno spigolo interno verti-

cale, pel quale si toccavano in corrispondenza dell'asse dell'archegonio, di due faccie laterali facenti angolo retto per le quali pure erano a contatto, di una faccia superiore obliqua verso l'asse dell'archegonio, di una faccia superiore stretta e convessa e di altra inferiore piana per la quale si connettevano al sottostante tessuto del protallo, ed in esse agevolmente si ravvisavano le 4 cellule di chiusura dell'archegonio. Da tutto ciò si comprende, come in questo stadio di sviluppo il protallo sia costituito principalmente dall'archegonio con più una corona basilare di cellule cuneiformi, quelle cioè che lo connettono all'endosporo. Devesi avvertire per altro che, le cellule parietali che in questo stadio appariscono come appartenenti al solo archegonio, in realtà racchiudono in loro stesse una parte spettante al protallo; poichè, come fra breve vedremo, esse subiscono una ulteriore divisione, per la quale si scindono in alcune più esterne che debbono considerarsi come appartenenti al protallo, ed in altre più interne che costituiscono la vera parete dell'archegonio. Osservando d'alto in basso la parte superiore di tali protalli, o come si suol dire in proiezione orizzontale, la struttura loro appariva come nella fig. 3, tav. VIII. Le cellule del collo formavano col loro insieme un disco diviso in 4 quadranti, intorno al quale si presentavano le cellule di chiusura in forma di zona composta di 4 segmenti, e più esternamente le altre cellule coordinate in serie radiali. Osservando poi la parte inferiore del protallo, cosa che si può ottenere o praticando una sezione trasversale per asportarne la parte superiore, o staccando il protallo stesso dalla macrospora, riscontravasi come essa sia costituita alla periferia di un giro di cellule bislunghe, alle quali fanno seguito altre cellule poligone più o meno regolarmente disposte in direzione radiale, però con minore regolarità di quelle spettanti alla parte superiore. Credo pure che possa ritenersi che in questo stadio il protallo unitamente all'archegonio sia costituito da circa 120 cellule, delle quali 60 per la parte basilare e 60 per la parte superiore, cui debbono aggiungersene altre due, una per l'oosfera e l'altra per la cellula del canale.

Forme più sviluppate ancora, e specialmente quelle corrispondenti alla maturità dello archegonio, cioè al momento in cui esso è atto al concepimento, mi furono offerte da

spore che avevano soggiornato nell'acqua per circa 9 giorni. In queste si avvertivano dei protalli costruiti nelle loro parti fondamentali come quelli dello stadio precedentemente descritto, ma con alcune notevoli differenze. Infatti le parti tutte erano in questi assai più sviluppate: le cellule dello strato esterno si erano divise per mezzo di setti disposti in varie direzioni, in modo da formare due strati nella parte superiore e tre nella inferiore, dei quali il più interno teneva il posto dello strato parietale spettante al ventre dell'archegonio (Tav. VIII, fig. 5): le quattro cellule del canale si erano disgiunte lungo il loro spigolo interno formando così un sottile canale, mentre la cellula del collo si era trasformata in mucillaggine, e la cellula del ventre presentavasi in via di rigenerazione.

In seguito all'azione del principio fecondante sulla oosfera ed alla trasformazione di questa in oospora, il protallo si sviluppa ulteriormente insieme all'embrione che in esso si forma: per altro anche allorché non sopraggiunga l'azione della fecondazione, il protallo per lo più continua a svilupparsi per qualche tempo, in modi bensì che possono alquanto variare secondo le circostanze. In generale, sia che l'archegonio abbia subito la fecondazione o no, le cellule della parete del protallo continuano a segmentarsi per mezzo di setti aventi direzione radiale, ora obliqui ed ora verticali, siffattamente cioè, che la parete mantienisi costituita nella porzione superiore sempre di due strati, e nella inferiore pochi più ne acquista oltre i tre primitivi. In conseguenza della moltiplicazione delle cellule e pure del loro accrescimento, il protallo aumentando di dimensione e continuando a sollevarsi, rompe l'invoglio che lo circonda e che prima costituiva la papilla in 7 o 8 lembi, i quali sono sospinti lateralmente, e si presenta così al di fuori degli invogli opachi della spora, ma sempre però incluso nel denso invoglio mucoide che la circonda. In questo stadio, a cagione del prevalente sviluppo che acquistano le cellule della sua parte superiore ed esterna, sovente esso acquista una forma globosa schiacciata un poco strozzata presso la base: oppure accade che la porzione più prossima alla base si sviluppa di prevalenza, ond'esso ne consegue una forma che somiglia ad un tronco di cono. In alcune fasi di queste trasformazioni i protalli possono conservare

la loro facoltà generatrice, ma però bene spesso avviene che essi sollecitamente deperiscono e non sono più atti alla riproduzione. A questi cambiamenti prendono parte altresì le cellule del collo e le cellule di chiusura: le prime spesso si allungano un poco e s'incurvano verso l'esterno, e si le une che le altre acquistano una colorazione giallastra che passa al color bruno (Tav. VIII, fig. 6), la quale incomincia dalle porzioni delle loro pareti che sono a contatto reciproco, e gradatamente si estende alle parti circonvicine. Questa colorazione che sta a significare un deterioramento nelle pareti di esse cellule, e può paragonarsi ad un principio di umificazione, si effettua pure sollecitamente in quei protalli nei quali è avvenuta la fecondazione; ma in quelli che non sono stati fecondati in breve tempo invade la massa della oosfera, e pure si estende ad alcune parti del tessuto del protallo medesimo.

Alcune forme d'anormale sviluppo mi avvenne pure di riscontrare in un caso speciale. Alcune macrospore di *Pilularia* estratte da un concettacolo furono poste a germogliare alla fine dello scorso ottobre in una piccola camera umida, entro una goccia d'acqua sospesa alla faccia inferiore di una laminetta di mica, con cura speciale che ne fossero lungi le microspore. Al termine del settimo giorno dall'epoca della sementa, essendosi la temperatura dell'ambiente mantenuta a circa 15° C., i protalli mostraronsi già assai sviluppati al di fuori della papilla, in forma di una sporgenza verde emisferica, sulla cui sommità chiaramente si distinguevano le 4 cellule del collo dell'archegonio. Essi protalli continuarono ad accrescersi per quanto fosse esclusa l'azione del principio fecondante. La parte loro superiore era quella in cui lo sviluppo si effettuava più rapidamente: laonde in capo a qualche giorno si erano siffattamente trasformati, da simulare la forma di un tronco di cono rovesciato fornito superiormente di un'incavatura. Per tal modo erasi prodotto intorno al collo dell'archegonio un orliccio sporgente che aveva il margine più o meno ondulato per effetto d'ineguale accrescimento, quasi a somiglianza di un abbozzo di perigonio. Tale sporgenza si accrebbe successivamente, mentre la parte inferiore del protallo si allungò alquanto, ed alla base si rigonfiò (Tav. VIII, fig. 7). Questo accrescimento si effettuava per lo

sviluppo delle cellule del protallo prevalentemente in direzione parallela al suo asse: le cellule superficiali della parte inferiore si rigonfiavano assai nella parte libera della loro parete, e spesso producevano dei peli radicali semplici: l'archegonio si allungava e si deformava seguendo l'allungamento delle cellule del circostante tessuto, e le 4 cellule del suo canale pure notevolmente si allungavano incurvandosi più o meno in fuori e colorandosi in scuro. Finalmente all'ultima fase di questa vegetazione, le cellule costituenti la parte superiore dell'archegonio perdevano la loro clorofilla ed il protoplasma, e lo stesso successivamente e gradatamente avveniva per le inferiori, fino a che il protallo cessava affatto di vivere. Alla fine del mese di novembre, cioè poco più di 30 giorni dopo la sementa delle spore da cui nacquero, questi protalli tutti avevano cessato di vivere, mostrando pure alcune parti del loro tessuto in via di decomposizione.

Abbenchè inoltre esaminassi giornalmente questi protalli per scuoprire se in essi avvenisse la produzione di qualche nuovo archegonio, nulla di simile potei constatare, per quanto talora come ho sopra indicato le cellule superficiali della base loro qua e là si rigonfiassero e sporgessero in gruppo, producendo delle piccole protuberanze.

I cambiamenti che si succedono nel contenuto delle cellule costituenti il protallo, ed in quello della cellula centrale della spora durante il periodo del germogliamento, sono pure degni di considerazione. Come già ho sopra esposto, allorchè la spora si dispone al germogliamento, una parte della sua materia protoplasmica ricca di piccoli grani amilacei e sottili granulazioni, si raccoglie nella cavità che giace al di sotto della papilla (Tav. VII, fig. 1). Nei primi stadii della formazione del protallo questa stessa materia riempie le cellule che lo costituiscono, mostrando di non aver subito modificazioni notevoli: ben tosto però, quando il protallo ha già formate le cellule del suo strato periferico ed è prossima ad effettuarsi la deiscenza dell'esosporo (Tav. VII, fig. 5), comincia ad apparire nel contenuto delle sue cellule una colorazione giallastra. Questa si deve considerare come il primo segno della comparsa della clorofilla, poichè si osserva che essa passa successivamente al color giallo verdastro e al verde negli stadii più

inoltrati di sviluppo del protallo (Tav. VIII, fig. 2 e 5). Allorchè poi questo ha conseguito il suo completo sviluppo (Tav. VIII, fig. 5), e meglio ancora se lo ha oltrepassato (Tav. VIII, fig. 6), in esso si rendono visibili dei grani di clorofilla, i quali si rendono ancor più manifesti nelle forme ognor più sviluppate (Tavola VIII, fig. 7 e Tav. IX, fig. 1). Se poi si faccia agire la soluzione acquosa d'iodio sopra sottili sezioni ottenute da questi differenti stadi, si riscontra che nell'interno di ciascun grano di clorofilla esiste un granello amilaceo. Nel contenuto che resta nella cavità della spora dopo la prima separazione del protallo, incominciano a rendersi manifesti dei cambiamenti quando questo è giunto a quel grado di sviluppo in cui è atto al concepimento (Tav. VIII, fig. 5). Il primo cambiamento di questo contenuto consiste in una colorazione giallo-verdastra, che invade la porzione della massa protoplasmica giacente al di sotto del protallo e che circonda i grossi granuli di fecola situati nella parte superiore della cavità della spora. Questa colorazione si rende successivamente più intensa, e si estende progressivamente alle parti inferiori del protoplasma, senza che si verifichi la formazione di veri granuli clorofillacei: di maniera che quando il germogliamento è già molto inoltrato, tutta la cavità della spora risulta ripiena di grossi granuli di fecola, circondati da materia clorofillacea amorfa. Non può adunque mettersi in dubbio che nella cavità della macrospora produca la materia clorofillacea posteriormente ai granuli di fecola che essa contiene, ond'è probabile che anche lo stesso avvenga per molti almeno dei granuli di clorofilla che produconsi nelle cellule del protallo.

Nel proseguire queste ricerche sulla organogenia del protallo, mi si affacciò alla mente l'idea di tentare se esso si sarebbe formato nel caso che le spore si fossero trovate nell'oscurità. A tale oggetto il 22 del dicembre decorso, posi un certo numero di spore recentemente estratte da uno sporangio e mature, in una tazzetta di cristallo con dell'acqua, e chiusi il tutto entro una scatola di latta che collocai entro un armadio ove la luce non poteva affatto penetrare. Di tanto in tanto esaminai la sementa per riscontrare quali cambiamenti si manifestassero nelle spore, e per vedere se il protallo si originava. Pochi giorni dopo all'epoca in cui fu fatta la sementa, cioè il 7 dicembre, alcune macrospore avevano pro-

dotto nella estremità superiore un corpo emisferico sporgente di color verdastro. Delle sezioni longitudinali mediane ottenute da tali spore mi hanno convinto che esso corpo sporgente era il protallo, e che nelle cellule che lo costituivano esistevano dei granuli di clorofilla. Allorchè queste sezioni erano trattate con soluzione acquosa d'iodio, scoprivasi entro a ciascun granulo, come nei protalli formati nelle condizioni normali, un granulo amilaceo. Questo fatto merita a mio credere una considerazione speciale, essendochè esso dimostra come anche nei protalli della *Pilularia* si verifica la produzione della clorofilla indipendentemente dall'azione della luce, come già è stato osservato nei cotiledoni dei generi *Pinus* e *Thuja* e nelle giovani foglie di alcune felci. ¹

Da tutto quanto ho esposto superiormente chiaramente ne emerge la conclusione che il protallo e l'archegonio della *Pilularia* sono organi che incominciano a svilupparsi contemporaneamente nell'interno della macrospora: ciò nondimeno le stesse osservazioni ne persuadono che essi sono due organi sufficientemente distinti per non potersi l'uno con l'altro confondere. L'archegonio in fatti è costituito come nelle altre crittogame vascolari da una serie interna di cellule, cioè la cellula centrale e la cellula del canale, e di più da uno strato periferiale costituito dalle cellule parietali del ventre, dalle 4 cellule di chiusura e dalle 4 del collo: al protallo invece si debbono riferire le cellule degli strati più esterni insieme alla grande cellula interna della macrospora: ciò resta poi più chiaramente confermato dalle forme di sviluppo anormale che sopra ho descritto, nelle quali vedesi come il protallo sempre meglio si differenzi dall'archegonio e si sviluppi similmente a quelli delle altre crittogame vascolari: ne è da trascurarsi la considerazione che le cellule esterne inferiori dello strato cellulare avvolgente il vero archegonio, producono in buon numero dei peli radicali perfettamente omologhi a quelli dei protalli delle altre crittogame, ciò che per adesso non si è mai riscontrato nelle cellule proprie degli archegoni. Non può adunque secondo il mio parere seguirsi l'opinione d'Janczewski ² che la *Pilularia* abbia un archegonio com-

¹ Sachs, *Physiologie végétale*, traduite par M. Micheli, Genève 1868, p. 8 e 10.

² *Botanische Zeitung*, 1874, p. 113.



pletamente individualizzato, consistente in tutto il corpo cellulare che si sviluppa nel germogliamento della macrospora, ond'essa debba considerarsi per questo affine alle Muscinee. Le *Pilularia* e *Marsilia* son piante che hanno un protallemo sviluppato di quello delle altre crittogame vascolari, e che si forma contemporaneamente ed intimamente connesso ad un unico archegonio, ma che però è facilmente riconoscibile quasi al grado stesso in cui lo è nelle *Salvinia*. Nelle Muscinee invece il protallemo acquista uno sviluppo considerevole e molto maggiore di quello della generazione sessuata o sporogono, vestendo spesso le forme di una pianta *cormofita*, mentre l'archegonio spesso costituisce una parte essenzialmente distinta, che pure assai differisce nella struttura dall'organo corrispondente delle Rizocarpe.

Dopo chè le microspore sono uscite dal microsporangio insieme alla materia mucillagginosa che le involge, nel modo sopra descritto, germogliano più o meno sollecitamente come le macrospore. Così da semente fatte il 22 novembre ponendo nell'acqua delle microspore estratte da sporangi maturi, ho potuto ottenere dei fitozoari pochi giorni dopo, cioè il 2 dicembre, mantenendosi nell'ambiente una temperatura di circa 15° C. Le microspore poi di una stessa semente estratte da uno stesso concettacolo hanno germogliato in tempi assai differenti: ed in fatti nella stessa semente fatta il 22 novembre, alcune microspore hanno germogliato prima ed altre dopo, prolungandosi il germogliamento fin oltre i primi di gennaio.

Lo studio dello sviluppo dei fitozoari riesce assai malagevole a cagione della piccolezza delle microspore e della opacità del loro involuppo. L'impiego d'alcuni reattivi, segnatamente dell'acido cromico e nitrico, è quello che mi ha fornito i migliori risultati in questa ricerca. Così infatti tenendo delle microspore immerse in una goccia di soluzione allungata di acido cromico, si giunge a rendere trasparente l'involuppo opaco, in maniera che se ne può osservare il contenuto, costituito da una massa di protoplasma ricca di piccoli grani amilacei più o meno ellittici, e fornito di un nucleo nettamente distinto situato eccentricamente dal lato che guarda i listelli (Tav. IX, fig. 7). Trattando nello stesso modo altre microspore nelle quali sia incominciato il germo-

gliamento, si rileva come il loro contenuto da primo si divide in tre parti o segmenti, uno inferiore degli altri più piccolo con faccia inferiore convessa, e due superiori quasi discoidali maggiori (Tav. IX, fig. 8). Tale divisione è accompagnata dalla formazione di due sottilissimi setti che sono perpendicolari all'asse della microspora, e che separano l'un segmento dall'altro. Il segmento inferiore nel progresso del germogliamento non subisce altri notevoli cambiamenti; ma i superiori in vece si suddividono ulteriormente. La massa totale del protoplasma di ciascuno si divide in una parte che rimane applicata alla interna superficie della loro parete, ed in altra che tosto si segmenta per mezzo di due piani che perpendicolarmente s'intersecano nell'asse della spora, in 4 parti ciascuna delle quali si divide per divisione tetraedrica in altre quattro (Tav. IX, fig. 8 e 9). In conseguenza di ciò nel contenuto protoplasmico d'ognuno dei due segmenti superiori si formano 16 masse globose disposte in 4 gruppi, ognuna delle quali produce un fitozoaro (Tav. IX, fig. 10). Vuolsi avvertire altresì che le 8 masse primarie in cui si divide il contenuto delle due cellule superiori, come pure le altre 4 in cui ciascuna si suddivide, non mostrano alcun indizio d'inviluppo cellulare: tutte poi risultano composte come il contenuto primitivo delle spore, di una parte protoplasmica con alcuni granuli amilacei. Può conseguentemente ritenersi che tutta la cavità delle spore si divide nel germogliamento in tre cellule, delle quali l'inferiore rappresenta il protallo maschio, e le superiori due anteridi. In qual maniera si formino i fitozoari in queste masse, non mi fu possibile di poter direttamente osservare.

Al termine del germogliamento gl'invogli esterni delle microspore si aprono lungo i listelli, probabilmente in seguito al rammollimento del loro strato suturale, e per la pressione che è esercitata dall'endosporo col suo contenuto. Effettuatasi questa deiscenza, l'endosporo gradatamente accrescendosi si solleva nella sua parte superiore, e sempre più dilatando l'apertura dei listelli, sporge al di fuori in forma di capezzolo, nel modo stesso con cui incomincia a svolgersi il tubo anteridiano nei grani di polline. Tale accrescimento ed estensione dello endosporo, per quanto si effettuò principalmente nella sua parte superiore, si estende un poco anche ai lati. Esso avviene in conseguenza di quella massa proto-

plasmica che non prende parte alla formazione dei fitozoari e resta applicata alla parete delle due cellule anteridiane. Interessa poi di avvertire che nella sporgenza mammellonare dell'endosporo, una parte di questo protoplasma si organizza in una cellula globosa schiacciata, che sembra si produca per formazione libera, la quale apparisce esser la causa della rottura che in esso si forma. Appena questa rottura ha luogo questa cellula esce al di fuori insieme ai fitozoari che sono contenuti negli anteridii.

Nelle rare occasioni nelle quali mi fu dato di osservare l'uscita dei fitozoari, approfittando dei momenti in cui i loro movimenti si rendevano meno rapidi, ho potuto in essi distinguere una massa sferica trasparentissima contenente alcuni grani amilacei che riconobbi pel sacco, ed un filamento a forma di sottile nastricello avvolto a spira assottigliato nella estremità superiore e fornito in questa di due sottilissimi cigli vibranti con gran celerità. I giri di spira del nastricello erano in numero di 3 o 4, inferiormente più larghi e superiormente più stretti, e nell'interno del sacco apparivano alcuni vacuoli di forma sferica (Tav. IX, fig. 13, 14, 15).

Il movimento dei cigli era sul primo tanto rapido che non era possibile distinguerli: dopo qualche tempo però si faceva più lento. Esso consisteva in ondulazioni che si propagavano rapidamente dal loro punto d'attacco fino alla loro estremità libera. L'effetto di siffatte ondulazioni si era quello d'imprimere al corpo filiforme un movimento di rotazione sul proprio asse nella direzione stessa dell'elica, ed un movimento d'oscillazione in direzione trasversale. Questi movimenti erano comunicati eziandio alla massa sferica sottostante, e non di rado avveniva che il movimento rotatorio del filamento era così forte da comunicarsi alla parte superiore del corpo sferico, restandone la parte inferiore quasi del tutto in quiete: così costatavasi che, mentre i granelli di fecola che erano situati nella parte inferiore di esso sacco restavano in quiete, quelli che trovavansi nella parte superiore si muovevano in giro, seguendo il movimento del corpo filiforme che stava loro dappresso. Alcune volte avveniva che un tratto assai esteso della parte superiore dell'elica si liberava dal corpo sferico sottostante. Talora pure in alcuni fitozoari il movimento ondulatorio dei cigli si rallentava, ed allora

potevano questi osservarsi insieme alla estremità del corpo filiforme che era però sempre animata da movimento oscillatorio.

L'aggiunta di una piccola quantità di laudano liquido ad una preparazione ove erano alcuni fitozoari di recente usciti da una microspora e nel pieno esercizio dei loro movimenti, sembra che non abbia prodotto alcuna azione apprezzabile sopra di essi. Una piccola quantità di soluzione d'iodio jodurata, aggiunta in modo che essa si mescolasse al liquido lentamente, ha fatto a grado a grado cessare del tutto i loro movimenti, ed in seguito tanto il filamento che il corpo sferico ad esso annesso si coloravano in giallo, mentre i granuli amilacci contenuti nel corpo sferico si colorano in azzurro.

Secondo Hanstein¹ i fitozoari della *Pilularia* escono completamente liberi dalla loro cellula madre per potersi dirigere rapidamente verso l'organo femineo; mentre al contrario nelle *Marsilia* essi conservano per tutta la loro esistenza un'appendice gelatinosa fino a che penetrano nel tessuto della macrospora. Egli ammette eziandio che i fitozoari si formino dentro ad una cellula madre, e che il sacco debba considerarsi in ogni caso come parte integrante del fitozoaro. Le mie osservazioni non mi permettono di asserire se nella *Pilularia* i fitozoari trasportino seco il sacco fino all'apertura dell'archegonio e nell'interno di esso. Nei fitozoari che ho potuto osservare, il corpo filiforme non si è distaccato dal sacco: per altro ho spesso riscontrato al di fuori del collo dell'archegonio dei fitozoari privi affatto di questa appendice. Ritengo però che i fitozoari della *Pilularia* non si producano in vere cellule madri, ma bensì direttamente da una massa protoplasmica nuda. Il fitozoaro si produce probabilmente dalla porzione periferica della massa protoplasmica genitrice, ed il sacco non è che il residuo o la parte più interna di questa stessa massa, conformemente a quanto si verifica nei fitozoari delle Caracee ed a ciò che il Sachs asserisce verificarsi per le Equisetacee.

¹ Bull. de la Société bot. de France, t. XIII, revue p. 275. Monatsber. der Berl. Akad., 1862, p. 103.

Allorchè le macrospore e le microspore germogliano in una medesima massa d'acqua, ove non si frapponga altro ostacolo si effettua la fecondazione. I fitozoari uscendo dalle microspore e muovendosi rapidamente per mezzo dei loro cigli vibratili, si disperdono nella massa dell'acqua e giungono presso gli archegoni che già si sono sviluppati nelle macrospore e sono pronti a riceverli. La essi restano impegnati nella materia mucillagginosa che si è versata al di fuori della bocca dell'archegonio pel disfacimento della cellula del canale, ed introducendosi nel canale del collo giungono fino alla oosfera che in tal guisa resta fecondata. A questo riguardo per altro, non posso asserire di aver veduto essi fitozoari entrare nel collo dell'archegonio e giungere fino alla oosfera, ma però ho spesso incontrato archegoni con parecchi fitozoari trattenuti nella mucillaggine che era presso l'apertura del collo.

Avvenuta la fecondazione, la quale come sopra ho accennato, può effettuarsi al momento in cui il solo collo dell'archegonio sporge al di fuori della papilla, fino ad un grado di sviluppo poco più inoltrato, quello cioè in cui il protallo si è spinto al di fuori della papilla, l'oospora incomincia tosto a trasformarsi in embrione. Secondo le mie osservazioni la oospora si dividerebbe da prima in due parti per mezzo di un setto verticale (Tav. X, fig. 1) e ciascuno di questi due segmenti si dividerebbe pure in due per mezzo di un setto trasversale, come è già stato osservato da Hanstein: però i due segmenti primitivi sarebbero presso a poco di ugual grandezza (Tav. X, fig. 3). Anche nelle *Pilularia* come nelle *Marsilia* risulta abbastanza chiaro come i primi quattro segmenti della oospora rappresentano gli organi fondamentali della pianta: cioè il segmento anteriore superiore rappresenta la prima foglia, il posteriore superiore la prima radice, l'inferiore anteriore produce la gemma ed una porzione del piede e l'inferiore posteriore è per intero impiegato alla formazione del piede. Dopo i primi setti se ne producono sollecitamente altri in ciascun segmento, i quali si mostrano coordinati ai setti primitivi, e tutti perpendicolari ad un medesimo piano. Uno dei primi a prodursi è un setto obliquo che nel segmento inferiore anteriore separa porzione destinata a formar parte del piede, da quella che deve trasformarsi nella gemma della

pianticina, e successivamente nello stesso segmento si produce altro setto a fianco del primo e diretto d'alto in basso che separa altro segmento destinato a formare la seconda foglia della pianta. Quasi nello stesso tempo si producono altri setti nei segmenti primitivi superiori e nell'inferiore posteriore. Nei primi due la segmentazione si effettua con setti diretti alternativamente di alto in basso e trasversalmente, e nell'inferiore si formano alcuni setti diretti verticalmente. Nel segmento posteriore superiore producesi di buon'ora un setto parallelo alla sua faccia esterna, il quale si palesa come il primo rudimento della piloriza e già fino d'allora caratterizza quel segmento come radice (Tav. X, fig. 6).

Incominciata nel modo descritto la divisione dei segmenti primitivi dell'embrione, ben tosto si effettua altra divisione nei segmenti secondarii che si sono in tal modo prodotti. Questa segmentazione avviene nella stessa maniera per tutti quanti i segmenti secondarii, cioè per mezzo di sottili tramezzi perpendicolari alle faccie di ciascun segmento e quasi paralleli fra loro (Tav. X, fig. 7). Continuando adunque la segmentazione ad effettuarsi in tal modo, ne risulta che i segmenti originarii dell'oospora vengono a trasformarsi in masse cellulari, in ciascuna delle quali le cellule si presentano allungate nella direzione dell'asse di ciascun segmento primitivo. Dopo qualche tempo incomincia a manifestarsi la differenziazione dei tessuti con la produzione di un fascio assile di cellule bislunghe più strette delle circostanti, tanto nella prima foglia che nella prima radice, cioè del *procambium*; e ciò in conseguenza della ripetuta divisione delle cellule più interne di questi organi per mezzo di setti paralleli all'asse.

Fino da quando la segmentazione dei primi 4 segmenti dell'oospora trovasi nelle sue prime fasi, incomincia in essi a manifestarsi un'ineguaglianza d'accrescimento. Il segmento che deve trasformarsi in prima foglia, si accresce più rapidamente degli altri, prendendo la forma di una sporgenza conica ottusa che si dirige trasversalmente ed un poco in alto (Tav. X, fig. 7). Fino ad un certo punto il protallo segue questa sporgenza nel suo accrescimento e si mantiene a rivestirne la superficie, ma dopo qualche tempo esso si apre e la lascia uscire al di fuori (Tav. X, fig. 4 e 5). Il semento che deve produrre la prima radice si accresce esso pure ma

un poco più lentamente, ond'esso, al momento in cui la prima foglia ha perforato la parete del protallo, costituisce una sporgenza assai piccola che mostrasi situata dal lato opposto. Ben presto però anche questa sporgenza si allunga prendendo la forma di un capezzolo e dirigendosi da prima trasversalmente e poi in basso, e dopo poco essa pure perfora il protallo nel punto corrispondente alla sua estremità e ne sporge al di fuori. La seconda foglia incomincia a sporgere in forma di capezzolo nel momento in cui la prima è per perforare il protallo. Il segmento inferiore posteriore poco si accresce in tutto il corso del germogliamento, e solo mentre le sue cellule si moltiplicano si trasforma insieme a porzione del segmento inferiore contiguo per formare il piede. Il segmento inferiore anteriore anch'esso poco si accresce in principio, ma ben presto per la moltiplicazione delle sue cellule si allunga in alto, in modo da sollevare la gemma che ne costituisce la parte superiore e la prima foglia che gli corrisponde al di sopra. Quando poi il germogliamento si è considerevolmente inoltrato, la parte superiore di questo segmento ove corrisponde la gemma si allunga ancor più, mentre si sviluppa la terza foglia, per disporsi alla produzione del fusto della nuova pianta (Tav. X, fig. 8). Sono pure già sviluppate in questo stadio alcune lacune a guisa di sottili ed irregolari canaletti, che nell'interno della prima foglia la percorrono in tutta la sua lunghezza, e si estendono da essa nell'interno della radice. Queste incominciano ad apparire, fino da quando la prima foglia è nelle prime fasi del suo allungamento, all'intorno del fascio di *procambium* che ne occupa l'asse, e si producono per dissociazione di alcune cellule costituenti il tessuto parenchimatoso circostante al *procambium* medesimo.

Relativamente alla natura del piede dell'embrione, i dati che per ora si posseggono essendo scarsi ed incerti, non possono farsi che congetture più o meno probabili. A mio giudizio, una di queste congetture si è che il piede resulti dalla fusione di due diversi elementi corrispondenti ai suoi originarii segmenti, cioè che esso resulti dalla unione del segmento inferiore e posteriore che dovrebbe considerarsi come una foglia, colla porzione posteriore del segmento inferiore anteriore che potrebbe considerarsi come appartenente al fusto. Potrebbe anche ritenersi che i due segmenti originarii di

quest'organo corrispondessero complessivamente ad una foglia, che probabilmente sarebbe di data anteriore a quella che per prima si produce all'esterno e che potrebbe considerarsi come il rappresentante del cotiledone. Si nell'uno che nell'altro di questi modi di vedere, la struttura dello embrione della *Pilularia*, e forse di quelli di quasi tutte le altre crittogame vascolari, resulterebbe considerevolmente ravvicinata a quella degli embrioni delle fanerogame: imperocchè in esso embrione si riscontrerebbe una radice che similmente alla radice primaria o polare è opposta o quasi opposta alla piumetta, una foglia che costituirebbe la totalità o la parte maggiore del piede, che terrebbe il posto del cotiledone, ed altra appendice in opposizione a questa e da considerarsi come una foglia primordiale.

In seguito alla fecondazione dell'archegonio l'accrescimento del protallo non è molto considerevole. Poco dopo avvenuta la fecondazione, per lo più le cellule della sua parte inferiore si moltiplicano alcun poco ond'esso in quella parte acquista qualcosa più di tre strati di cellule. In generale si effettua pure una divisione per mezzo di setti orizzontali nel piano di cellule che separano la cavità dell'archegonio da quella della spora; ma la segmentazione non si estende affatto alle parti superiori del protallo, che si mantengono con due soli strati di cellule. Oltre a ciò mentre l'embrione incomincia a svilupparsi, le cellule superficiali della parte inferiore si allungano in sottili peli semplici e senza articolazioni, che contengono nel loro interno della materia clorofillacea e molto si allungano obliquamente, formando come una raggiera intorno alla parte superiore della spora. Poco dopo avviene che sviluppandosi la prima foglia e la prima radice dell'embrione, il protallo segue questi organi nel loro accrescimento, e si prolunga superiormente formando alla loro superficie due guaine di forma conica ottusa. Queste guaine però non potendo seguire il rapido accrescimento di tali organi, ben presto si aprono nella estremità lasciando loro libero il passo, e si mantengono in seguito per un tempo assai lungo a rivestire la base di quegli organi stessi. Durante questo sviluppo avviene altresì che lo strato più interno delle cellule del protallo, quelle cioè costituenti la parete dello archegonio, vengono riassorbite, come è dimostrato dal fatto

di vederle gradatamente assottigliarsi in quella parte del protallo che forma guaina alla prima foglia ed alla prima radice dell'embrione fino a sparire del tutto. Finalmente quando il germogliamento è al suo termine, si osserva che le cellule del protallo hanno perduto gran parte del loro contenuto compresi i loro granuli di clorofilla e si sono annerite nella loro parete, attestando così il deperimento dell'organo al quale appartengono.

Passerò adesso ad esporre i risultati ottenuti dalle ricerche istituite sulla *Salvinia natans*.

In seguito ai lavori di Mettenius, Griffith, Savi, Hofmeister, Pringsheim, Strasburger e Russow, il sig. Juranyi si è particolarmente occupato degli sporangi e delle spore di questa specie. Ultimamente a me pure fu fatta facoltà di studiare questo stesso argomento, e son lieto di potere annunziare che i miei risultati pienamente concordano con quelli del citato autore.

I concettacoli della *Salvinia* si producono, com'è ben conosciuto, in corte spighette situate alla sommità del corto picciolo delle foglie sommerse, nel punto ove questo si partisce nei varii segmenti filiformi che tengono luogo di radici. Ognuna di tali spighette deve considerarsi come un lobo di foglia, che similmente alle foglie galleggianti si origina e si produce dallo sviluppo di una cellula terminale che si divide per segmentazione bilaterale. I concettacoli che si originano ai lati di questo lobo a poca distanza dalla sua cellula terminale nel tempo che esso stesso si sviluppa, conseguono in principio la forma di una sporgenza mamellonare composta da meristema. Questa si accresce per segmentazione delle sue cellule in tutte le direzioni, ma ben presto in una zona di cellule poste presso la sua base la divisione si effettua per setti trasversali inclinati verso l'asse della sporgenza, onde si produce un orliccio circolare. Questo orliccio si accresce più rapidamente della parte centrale, ond'esso si trasforma a poco a poco in un invoglio che racchiude nel suo interno il capezzolo genitore.

Gli sporangi traggono la loro origine dalle cellule superficiali del capezzolo stesso, in quella parte di esso che resta al di dentro dell'inviluppato. Ognuna di esse si solleva acquistando l'aspetto di una sporgenza emisferica, che si accre-

sce a foggia di papilla e quindi di corto pelo e si divide per mezzo di alcuni setti trasversali (tre o 4) che si producono successivamente di basso in alto. Il corpo cilindrico articolato che si è così originato si rigonfia nella sua estremità, cioè nella sua cellula terminale, nella quale successivamente si producono tre setti obliqui che, lo partiscono in tre cellule periferiche piano-convesse disposte a guisa d'inviluppo sferico ed una centrale tetraedrica. L'inviluppo così costituitosi continua poi ad accrescersi e a segmentarsi con setti in direzione radiale, mentre nella cellula centrale si formano successivamente altri quattro setti obliqui ed eccentrici, pei quali essa resta nuovamente divisa in una parte interna tetraedrica ed in un secondo inviluppo esterno composto di 4 cellule.

A questo punto la parte superiore e rigonfia della sporgenza foggia a guisa di pelo, che deve trasformarsi nel corpo dello sporangio, già consta di una cellula centrale tetraedrica circondata da due strati di cellule sovrapposti. Continua la segmentazione per mezzo di setti radialmente disposti in questi due strati, mentre la cellula centrale si divide per tre setti quasi perpendicolari in 8 cellule ognuna delle quali si divide sollecitamente in due. Poco dopo al momento in cui la cellula centrale si è così trasformata in 16 cellule, avviene il riassorbimento delle cellule dello strato interno, le loro pareti si disciolgono e tutte si trasformano in materia protoplasmica. Ravvisasi in ciò un contegno analogo a quello già riscontrato nelle Polipodiacee, cioè la produzione di una massa di materia protoplasmica a spese dello strato parietale interno del giovane sporangio, la quale avvolge le 16 cellule interne. Essa materia protoplasmica per quanto nelle sue ulteriori modificazioni si contenga in modo assai differente da quella delle Polipodiacee, pure si palesa omologa ad essa e deve appellarsi con lo stesso nome di *pseudo-epiplasma*, che le venne molto opportunamente assegnato dal Prof. Tcistiakoff, per distinguerla dal vero *epiplasma* che riscontrasi intorno alle spore di altre crittogame. Così in questo stadio dello sviluppo il corpo dello sporangio presenta un invoglio esterno composto di un solo strato di cellule, in cui è racchiuso un glomerulo di 16 cellule avvolto da una massa di materia protoplasmica, cioè dal *pseudo-epiplasma*.

Continuando lo sporangio a progredire nel suo sviluppo, ben presto le 16 cellule si dissociano acquistando forma ovale o globosa, e poco appresso ciascuna si divide per segmentazione tetraedica in 4 cellule che successivamente si separano fra loro. Da tutto ciò facilmente si comprende che le prime 16 cellule sono le cellule madri delle spore, le quali sono rappresentate dalle quattro cellule che in ciascuna di esse si producono.

Da questo punto lo sviluppo procede differentemente secondo che trattasi di un microsporangio o di un macrosporangio, ed è qui che incominciano a manifestarsi i primi indizii della differenziazione sessuale.

Nei microsporangii dopo la formazione delle spore nelle loro cellule madri e la loro susseguente separazione, esse si accrescono tutte ugualmente mentre lo sporangio stesso si accresce. La loro parete abbenchè sottile si differenzia in tre strati: uno esterno di tutti più spesso e cuticolarizzato che si forma pel primo, ed in cui si producono le sporgenze lineari dette *listelli*, lungo le quali esso si apre nel germogliamento: uno sottilissimo sottoposto cuticolarizzato che pure si prolunga entro ai listelli, ed uno più interno ancora esso sottilissimo che è da considerarsi come *endosporo*. Al termine dello sviluppo delle spore la massa protoplasmica che le avvolge, cioè lo *pseudo-epiplasma*, si organizza in una materia vacuolare che riempie tutti gli spazii interposti fra le spore, nella quale le pareti dei vacui risultano costituite da materia più densa, ed il loro contenuto da un liquido meno denso paragonabile alla linfa. Nel corso della maturazione dei microsporangii il liquido contenuto nei vacui dello *pseudo-epiplasma* sparisce e ad esso si sostituisce dell'aria che tutti li riempie: per cui a maturazione completa le spore si trovano tutte involte in una materia solida spugnosa tutta scavata da piccoli vacui ripieni d'aria. Questo inviluppo generale in cui le spore sono racchiuse provenendo dalla trasformazione del *pseudo-epiplasma* deve considerarsi come *pseudo-episporo*. In grazia dell'aria che questo invoglio in se racchiude, esso giova a diminuire la densità degli microsporangii, per cui questi galleggiano nell'acqua e possono più facilmente esser trasportati in prossimità delle macrospore. Esso funziona pertanto in modo simile allo apparecchio idrostatico della *Pilularia*, a cui evi-

dentemente corrisponde tanto morfologicamente che fisiologicamente.

Il numero in cui le microspore si producono in ciascun microsporangio è di 64: non saprei peraltro asserire se tutte quante giungano al loro completo sviluppo. Esse sono notevolmente più piccole di quelle della *Pilularia*, poichè il loro maggior diametro non eccede $0,^{mm}023$: i loro invogli complessivamente considerati giungono allo spessore $0,^{mm}0008$.

Allorchè si produce un macrosporangio avviene che, dopo la segmentazione tetraedrica delle cellule madri delle spore e la successiva separazione di queste, una sola di esse sollecitamente e notevolmente si accresce acquistando dimensioni sempre maggiori, mentre le altre conservano la loro grandezza originaria. Questa spora si accresce di tanto che essa ben tosto viene ad occupare la parte maggiore della cavità del macrosporangio, sempre avvolta dallo *pseudo-epiplasma* in cui si produssero le cellule madri delle spore. A questo punto lo *pseudo-epiplasma* si escava di piccoli vacuoli ripieni di liquido meno denso, come già abbiamo veduto per le microspore, ed occupa tutto lo spazio esistente fra la macrospora e la parete dello sporangio. Poco dopo lo *pseudo-epiplasma* si consolida ed alla linfa dei suoi vacui si sostituisce dell'aria, trasformandosi per tal guisa in un inviluppo spugnoso che avvolge la macrospora. Le altre spore che restano abortite, durante questa trasformazione si conservano quasi inalterate, ed esse pure restano incluse nell'inviluppo spongioso che si forma intorno alla macrospora. Anche questo inviluppo come proveniente dal *pseudo-epiplasma* è da considerarsi come *pseudo-epi-sporo* ed omologo all'inviluppo simile delle microspore ed all'apparecchio idrostatico della *Pilularia*: esso infatti giova per l'aria che in se racchiude a render più leggera la macrospora, e a far sì che questa possa galleggiare sull'acqua e si trovi in condizioni più favorevoli al germogliamento ed alla fecondazione.

Praticando delle sottili sezioni in direzione mediana attraverso alla massa sporifera di un microsporangio maturo, mi è varie volte avvenuto di riscontrare che le microspore vi stanno disposte in uno strato presso la periferia mancando nella regione centrale, ove spesso appariscono in quella vece alcuni vacui sferici più grandi assai di quelli che si notano

nelle parti più esterne. Ciò vale a conferma di quanto asserisce il Pringsheim,¹ cioè essere in alto grado verosimile che, nei microsporangii maturi e normalmente formati le microspore non formino un mucchio irregolare, ma sieno collocate in uno strato immediatamente al di sotto della parete del microsporangio.

L'impiego dei reagenti chimici somministra uno dei migliori mezzi per studiare la struttura degli sporangii e delle spore non chè la qualità dei materiali che le compongono. Così facendo soggiornare dei microsporangii in una soluzione d'idrato potassico al 20 %, l'involuppo spugnoso si colora in giallo insieme alla parete stessa delle spore. Siccome però esso involuppo non si discioglie anche impiegando l'azione del calore, non si giunge per tal modo ad isolare le microspore. La soluzione d'iodio colora in giallo più o meno intenso tanto lo *pseudo-episporo* come la parete delle microspore. L'acido solforico concentrato colora in scuro tanto lo *pseudo-episporo* come la parete delle microspore ed il loro contenuto. Trattando delle sottili sezioni di microsporangii con soluzione d'iodio e quindi con acido solforico mediocrementemente concentrato, la loro parete si colora in azzurro e lo *pseudo-episporo* in giallo scuro, ma non si riscontra la colorazione in bleu nello endosporo forse a cagione della sua sottigliezza. Anche il trattamento col cloruro di zinco jodato non mi ha dato modo di riconoscere la colorazione azzurra nell'endosporo. L'acido cromatico in soluzione allungata agisce molto più efficacemente degli altri reattivi. Così allorchè i microsporangii sono rimasti per qualche tempo in una goccia di questo reattivo, lo *pseudo-episporo* avvolgente le microspore incomincia a rigonfiarsi. Nel progredire poi del rigonfiamento esso si distacca dalle superficie delle microspore che perciò si vedono spesso entro a delle cavità assai maggiori del loro diametro, le quali conservano nella loro parete l'impronta dei listelli (Tav. IX, fig. 2). In seguito lo *pseudo-episporo* a poco a poco si discioglie, e le microspore vengono messe in libertà. Oltre a ciò continuando la soluzione d'acido cromatico ad agire

¹ Zur Morphologie der *Salvinia natans* in Jahrb für wissensch. Botanik, dritter Band, p. 512.

sopra le microspore, determina la loro deiscenza lungo i listelli ed il distacco parziale dell'invoglio esterno in modo che i suoi lembi si ripiegano in fuori (Tav. IX, fig. 3). Ciò dipende dall'azione prevalente che l'acido cromico spiega sullo strato medio della parete della spora: mentre sotto l'azione di questo reattivo lo strato medio della parete si discioglie, lo strato esterno contraendosi piega i suoi lembi all'infuori e lascia in parte allo scoperto l'endosporo che si conserva più a lungo e rimane tuttora ripieno del suo contenuto. Resulta quindi confermato da questo contegno che la parete della microspora si compone di tre strati, due esterni costituenti l'esosporo ed uno interno che rappresenta l'endosporo.

Trattando con lo stesso reattivo dei microsporangii nei quali le macrospore erano in germogliamento, ho potuto riconoscere quali modificazioni subiscano in questo loro sviluppo e come si trasformi il loro contenuto. Ho potuto infatti osservare che la cavità loro si divide in tre parti per mezzo di due sottilissimi setti che si formano quasi perpendicolarmente all'asse o più o meno obliqui: che il contenuto di ciascuna delle cellule in tal modo originate si divide in una porzione centrale ed in una periferica che resta applicata alla superficie interna della loro parete: che questa porzione centrale si divide tosto per mezzo di due setti perpendicolari verticali e mediani in 4 parti, ciascuna delle quali diviene la massa genitrice di un fitozoaro. Al momento in cui si effettua la deiscenza, questi cambiamenti si sono di già effettuati: per cui appena l'endosporo sporge al di fuori dell'apertura dello esosporo apparisce diviso in tre cellule sovrapposte, due superiori che sono da considerarsi come due anteridi, ognuna delle quali contiene 4 globuli protoplasmici, ed una inferiore più piccola contenente del protoplasma amorfo e da considerarsi come il rappresentante del protallo maschio del Millardet (Tav. IX, fig. 4, 5). Nel progredire del germogliamento l'endosporo si accresce prendendo la forma di tubo più o meno incurvato, e perforando lo *pseudo-episporo* e la parete dello sporangio si porta all'esterno. In questo accrescimento è la cellula basilare inferiore che disimpegna la parte maggiore: essa allungandosi d'assai spinge le cellule superiori avanti a se attraverso allo *pseudo-episporo* e le costringe a sporgere al di fuori dello sporangio. Nelle cellule superiori od

anteridi invece non si verifica che un limitato accrescimento, il quale d'ordinario è un poco prevalente da un lato ed è cagione dell'incurvamento del tubo anteridiano nella sua estremità. Conseguentemente da queste osservazioni che in gran parte concordano con quelle di Pringsheim¹ si deduce che, in riguardo al germogliamento ed alla produzione dei fitozoari, le microspore della *Salvinia natans* si comportano similmente a quelle della *Pilularia*.

Le macrospore della *Salvinia* sono di forma ellissoidica un poco alterata da una sporgenza che hanno in una delle loro estremità: la loro superficie quando sia spogliata della parete dello sporangio è bianca opaca: il loro diametro longitudinale è circa 0,^{mm}63 in lunghezza, ed il trasversale 0,^{mm}47. La sporgenza che esse hanno nella loro estremità superiore che facilmente ravvisasi per la papilla, si compone di tre lobi uguali che fra loro si pongono a contatto in modo da nascondere i listelli coi quali alternano. Nelle sottili sezioni della loro parete possono distinguersi principalmente tre strati: uno esterno vacuoloso che è il *pseudo-episporo*, il quale ha lo spessore di 0,^{mm}029, ma che notevolmente s'ingrossa nella parte superiore della spora per formare la papilla raggiungendo lo spessore di 0,^{mm}125; un secondo strato sottilissimo che apparisce come una linea scura anche impiegando forti ingrandimenti, ed un terzo strato al di sotto di questo trasparente od appena colorato in giallastro, dello spessore di 0,^{mm}066. Oltre a questi sembra pure esservi gl'indizi di altri due strati sottilissimi al di dentro del terzo, uno dei quali sarebbe lo strato che s'introduce nei listelli per provocarne la deiscenza, l'altro l'endosporo. Il contenuto della spora consiste in materia protoplasmica con gocce di materia oleosa e priva di granelli amilacei.

In contatto dei reattivi le macrospore si comportano in modo analogo a quello descritto per le microspore. In contatto della soluzione d'iodio si colorano in giallo gl'invogli insieme al loro contenuto. L'acido nitrico impiegato tanto a caldo che a freddo colora pure in giallo gl'invogli ed il contenuto. Impiegando l'acido solforico concentrato dopo aver

¹ Mem. cit., p. 510.

fatto agire la soluzione d'iodio, tanto gl'invogli che il contenuto prendono una colorazione giallo-scura: ma non mi è mai riuscito di vedere alcun indizio della colorazione in bleu che dovrebbe prendere l'endosporo, nè ho potuto ottenere un risultato diverso sostituendo ai detti reattivi il cloruro di zinco iodato. Questo fatto credo possa dipendere da che la colorazione che prendono gl'invogli circostanti maschera quella in azzurro che prende l'endosporo, oppure dalla circostanza che questo manchi sul primo e si produca entro la spora nelle prime fasi del germogliamento. Nel momento attuale non saprei quale delle due spiegazioni possa ritenersi come conforme alla verità.

Porrò termine a questa mia esposizione col riassumere le cose trattate nelle seguenti conclusioni, cioè:

1° Nelle macrospore della *Pilularia globulifera* possono distinguersi un *pseudo-episporo*, un *esosporo* ed un *endosporo*. Lo strato mucoide che si trova alla loro superficie presenta le reazioni della cellulosa.

2° Il protallo si origina nell'interno della macrospora per segmentazione o divisione cellulare e non per formazione libera.

3° Il germogliamento delle macrospore si effettua anche nell'oscurità, e nel protallo che si sviluppa in tali condizioni si riscontrano cellule contenenti grani clorofillacei.

4° Nella *Pilularia globulifera* non può ammettersi la produzione di un archegonio completamente individualizzato simile a quello delle Muscinee: poichè nell'organo che si sviluppa dal germogliamento della spora si distinguono due parti, una delle quali spetta al protallo, mentre l'altra rappresenta il vero archegonio.

5° Il germogliamento delle microspore si effettua per divisione cellulare. In esse si producono due cellule anteridiane in ciascuna delle quali si organizzano sedici fitozoari, ed una cellula inferiore che rappresenta il protallo maschio.

6° Nello sviluppo degli sporangi della *Salvinia natans* si riscontrano fatti analoghi a quelli già osservati nelle Polipodiacee. Anche in questa si produce una massa protoplasmica pel disfacimento del secondo strato cellulare interno dello sporangio, la quale merita di esser chiamata *pseudo-epiplasma*.

7° Tanto nelle microspore che nelle macrospore della *Salvinia* si può distinguere un *pseudo-episporo*, un *esosporo*

ed un *endosporo*. Vi è però da avvertire che nelle microspore lo *pseudo-episporo* è unico e comune a tutte le spore, essendo rappresentato dalla materia vacuolosa che tutte le avvolge.

8° Le microspore germogliano in modo simile a quello già riferito per la *Pilularia*. Solo vi ha da osservare che nelle cellule anteridiane della *Salvinia* produconsi 4 fitozoari in luogo di 16, e la cellula inferiore rappresentante il protallo si allunga per formare un tubo anteridiano.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

TAV. VII.

- Fig. 1. Sezione longitudinale assile di una macrospora di *Pilularia globulifera*. In essa si vedono i differenti strati costituenti la parete ed il contenuto che si è già diviso in due parti, una superiore a forma di menisco situata al disotto della papilla, e una inferiore che occupa quasi tutta la cavità della spora. Ingr. $\frac{280}{1}$.
- > 2. Altra sezione simile ottenuta da una spora un poco più inoltrata nel germogliamento. In essa vedesi come nel menisco protoplasmico sottoposto alla papilla si è distinta una porzione interna a forma di grosso nucleo schiacciato. Ingr. $\frac{280}{1}$.
 - > 3. Sezione trasversale della parete di una macrospora in corrispondenza al luogo ove essa ha il maggiore spessore. In *a* è rappresentata la sezione dell'apparecchio idrostatico; in *b* lo strato granuloso sottoposto a detto apparecchio; in *c* un piano in cui facilmente avviene la separazione della parte superiore od esterna dalla inferiore od interna; in *d* altro strato granuloso; in *e* lo strato trasparente colorato in giallastro, ed in *f* l'endosporo. Ingr. $\frac{850}{1}$.
 - > 4. Un giovanissimo protallo nel quale si vede il rudimento dell'archegonio, la cellula del canale e la cellula del ventre. Ingr. $\frac{330}{1}$.
 - > 5. Altra sezione longitudinale assile di una macrospora nella quale vedesi come il menisco protoplasmico sottostante alla papilla si sia già trasformato in un protallo più sviluppato di quello della figura precedente. Ingr. $\frac{280}{1}$.
 - > 6. Sezione trasversale di una spora corrispondente alla parte situata poco al disotto della papilla. In essa appariscono i diversi strati dell'involuppo della spora ed una parte dell'invoglio e nella quale osservansi i listelli. Ingr. $\frac{280}{1}$.
 - > 7. Porzione della superficie dello strato idrostatico della macrospora, per mostrare come esso si compone di lamine disposte in direzione radiale, flessuose ed anastomosantesi lateralmente fra loro. Ingr. $\frac{850}{1}$.

TAV. VIII.

- Fig. 1. Diagramma dimostrante come si effettuino le divisioni nello strato superiore del protallo della *Pilularia*. Ingr. $\frac{280}{1}$.
- > 2. Sezione longitudinale assile di una macrospora ove si vede il protallo quale si presenta poco avanti alla fecondazione. Esso si mostra co-

stituito da un solo strato di cellule, più una zona di cellule cuneiformi situate alla periferia della sua base che servono a connetterlo all'endosporo, e da un unico archeonio. Ingr. $\frac{280}{1}$.

- Fig. 3. Altro diagramma che rappresenta la disposizione delle cellule nella parte superficiale esterna di un protallo simile a quello della figura precedente. Ingr. $\frac{280}{1}$.
- > 4. Altro diagramma che rappresenta la disposizione delle cellule della parte basilare del medesimo protallo. Ingr. $\frac{280}{1}$.
 - > 5. Porzione di una sezione longitudinale assile di una macrospora in cui il protallo è giunto al momento della fecondazione. Si vede come in questa il protallo sia costituito da tre strati di cellule in basso e da due nella parte superiore, e come le cellule di chiusura e le cellule del collo si sieno disgiunte. Ingr. $\frac{280}{1}$.
 - > 6. Sezione longitudinale assile di un protallo che si è sviluppato senza subire la fecondazione, per mostrare come le sue cellule si moltiplichino. Ingr. $\frac{280}{1}$.
 - > 7. Altro protallo simile ancora più inoltrato in sviluppo, ove si vede come nella parte sua superiore si sviluppi un cercine lobato intorno all'apertura dell'archeonio. Ingr. $\frac{280}{1}$.

TAV. IX.

- Fig. 1. Protallo di *Pilularia* sviluppatosi senza subire la fecondazione, in un grado di sviluppo più inoltrato di quello della fig. 7 della tavola precedente. In esso vedesi come il cercine lobato superiore si è ancor più sviluppato, e si sono prodotti presso alla sua base parecchi peli radicali. Ingr. $\frac{58}{1}$.
- > 2. Porzione del contenuto di un microsporangio di *Salvinia natans* trattato con acido cromatico allungato. In esso si vede come l'involuppo spugnoso avvolgente le microspore si rigonfi e spesso si distacchi dalla superficie di queste conservando in sè l'impronta dei listelli. Ingr. $\frac{850}{1}$.
 - > 3. Una microspora di *Salvinia natans* estratta dall'involuppo spugnoso in cui sta inclusa, per mezzo dell'azione dell'acido cromatico allungato. Vedesi come in essa l'azione dell'acido abbia determinato la discesa lungo i listelli, per cui i tre lembi dell'endosporo si sono piegati in fuori. Ingr. $\frac{850}{1}$.
 - > 4. Una spora simile che ha incominciato a germogliare, isolata pure per mezzo dell'azione dell'acido cromatico. In essa sono già manifestati i setti che ne dividono la cavità e le masse protoplasmiche genitrici dei fitozoari. Ingr. $\frac{850}{1}$.
 - > 5. Altra simile più inoltrata in sviluppo. Ingr. $\frac{850}{1}$.
 - > 6. Altra microspora al termine del suo germogliamento, dalla quale sono già usciti i fitozoari. Ingr. $\frac{850}{1}$.
 - > 7. Una microspora di *Pilularia* trattata con acido cromatico. In essa si vede come l'involuppo esterno fornito di ornamenti si è ridotto trasparente, l'endosporo si è disciolto ed il contenuto è composto di protoplasma con granuli di fecola ed un nucleo situato dal lato della regione ventrale. Ingr. $\frac{540}{1}$.

- Fig. 8. Una simile trattata con acido cromatico, nella quale il contenuto si è trasversalmente diviso in tre segmenti, dei quali i due superiori e maggiori mostrano distinta la massa protoplasmica che produrrà i fitozoari. Ingr. $\frac{540}{1}$.
- > 9. Altra microspora trattata con acido nitrico e veduta dal lato ventrale. In essa apparisce come nel contenuto protoplasmico della cellula anteridiana superiore si sono formate quattro masse protoplasmiche, le quali si sono divise tetraedricamente per formare i fitozoari. Ingr. $\frac{540}{1}$.
 - > 10. Altra simile trattata con acido cromatico, veduta di fianco, mostrante le tre cellule nelle quali si è divisa la cavità dell'endosporo e le masse protoplasmiche genitrici dei fitozoari. Ingr. $\frac{540}{1}$.
 - > 11. Altra microspora dalla quale sono usciti i fitozoari, e trattata con acido cromatico. Ingr. $\frac{540}{1}$.
 - > 12. Altra simile dalla quale sono già usciti i fitozoari ed ove si vede nella parte superiore quella cellula che si produce per formazione libera, e che forse determina la rottura dell'endosporo. Ingr. $\frac{540}{1}$.
 - > 13, 14, 15. Fitozoari quali si presentano poco dopo alla loro uscita dalla microspora e tuttora aderenti al loro sacco. Ingr. $\frac{850}{1}$.

* Tav. X.

- Fig. 1. Protallo di *Pilularia* con archeogonio in cui l'oospora si è divisa in due segmenti per mezzo di un setto verticale. Ingr. $\frac{280}{1}$.
- > 2. Frammento di una sezione longitudinale mediana ottenuta da una microspora di *Pilularia* per mostrare la struttura ed il numero degli invogli. Ingr. $\frac{850}{1}$.
 - > 3. Giovane embrione nel quale si sono formati i primi quattro segmenti. Ingr. $\frac{280}{1}$.
 - > 4. Una macrospora in germogliamento, sezionata lungo un piano longitudinale mediano, per mostrare la struttura dell'embrione e le relazioni fra esso ed il protallo. Questo stadio corrisponde al 12° giorno dall'epoca della sementa, essendosi mantenuta nell'ambiente una temperatura di circa 15° C. Ingr. $\frac{80}{1}$.
 - > 5. Altra macrospora ancor più inoltrata nel germogliamento, sezionata pure lungo un piano longitudinale mediano, ove si vede l'embrione che con la sua prima foglia ha perforato il protallo ed incomincia a sviluppare la seconda. Questo stadio corrisponde al 13° giorno circa dall'epoca della sementa, essendosi mantenuta la temperatura a circa 15° C. Ingr. $\frac{76}{1}$.
 - > 6. Un giovane embrione ove si vede come si segmentino le primitive divisioni della oospora. Ingr. $\frac{280}{1}$.
 - > 7. Altro embrione più inoltrato in sviluppo ed incluso nel suo archeogonio, per mostrare come si accrescano le sue parti e come si moltiplichino le loro cellule. Alla base del protallo sono dei peli radicali. Ingr. $\frac{280}{1}$.
 - > 8. Macrospora con embrione quale si presenta circa quaranta giorni dopo la sementa. In questo germoglio è stata asportata una metà del protallo per mettere allo scoperto l'embrione. Ingr. $\frac{80}{1}$.

NOTIZIE E OSSERVAZIONI SOPRA L' ISOËTES DURIAEI,
BORY, DI A. PICCONE.

Nella primavera del 1843 il Prof. De Notaris raccoglieva nelle pozzanghere al Capo Panaggi, che sta a ponente di Arenzano nella Liguria occidentale, l'*Isoëtes Duriaei* che soltanto nel Giugno del 1844 veniva descritta da Bory de Saint-Vincent ¹ sopra esemplari trovati pochi mesi prima, cioè nella primavera dell'anno stesso, nei dintorni d'Algeri dal Ch.^{mo} Durieu. Da allora in poi venne scoperta in molte altre località, che indicherò tra breve, ma non era stata segnalata in altro punto della Liguria.

All' unica stazione fin qui conosciuta se ne deve ora aggiungere una seconda. Nell' Ottobre del 1872 scopersi esemplari imperfetti di una *Isoëtes* negli oliveti della regione de' Bruciati ad Albissola Marina nella Liguria occidentale, e più propriamente nel luogo detto *il Piano*. ² Il sito ove cresce è

¹ BORY DE SAINT-VINCENT, *Sur les Isoëtes et les espèces nouvelles* ecc. — Comptes rend. Vol. XVIII (1844). pag. 1166.

Sono sinonimi di questa specie:

1° *I. tridentata*, Durieu in BORY l. c.

2° *J. Duriaei ligustica*, DNtrs in KUNZE, *Index Filic. cult.* (1850) pag. 51. — Gennari nella Rivista delle Isoëtee italiane, che dovrò più volte citare, la costituì in genere separato che chiamò *Isoëtella*. Finalmente nella memoria del Braun sulle *Isoëtes* di Sardegna trovo fra i sinonimi *I. ligustica*, DNtrs; e tale nome è pure citato nella etichetta (N. 6) che accompagna gli esemplari pubblicati da Rubenhorst nella sua collezione di crittogame vascolari europee, con l'indicazione « Catal. semin. Hort. Genuens. » ma senza data. Ora da informazioni procuratemi dal Prof. De Notaris mi risulta ch' egli nel catalogo dei semi dell'Orto Botanico di Genova del 1845 la indicò come *I. Duriaei*, e che solo nella scheda che accompagnava alcuni esemplari mandati a Kunze aggiunse al nome il distintivo di *ligustica*.

² Allorchè trattasi di specie rare e difficili a ritrovarsi sarebbe desiderabile che gli Autori invece di indicare solamente il nome del paese dove abitano (talvolta di territorio assai esteso) notassero altresì il nome con cui viene nel paese stesso distinta la precisa località dove la pianta cresce. E così meno frequentemente accadrebbe ai ricercatori di tornare a casa senza la specie desiderata dopo aver molto girato e talvolta dopo aver fatta appositamente una escursione.

per la massima parte acquitrinoso dall'autunno sino a primavera inoltrata, formato da terreno nel quale abbondano i silicati, esposto a meriggio ed elevato 50 circa metri dal livello del mare. Vegetano nel gerbido assieme all'*Isoëtes* alcune graminacee e ciperacee, la *Serapias neglecta*, la *Seriola aethnensis*, l'*Urospermum Dalechampii*, l'*Oxalis corniculata* ed altre piante erbacee, più alcuni cespugli di *Myrtus communis*. Gli esemplari bene sviluppati raccolti nell'Aprile successivo mi confermarono essere l'*Isoëtes Duriaei* come avevo sin dal principio sospettato, e vennero da me pubblicati fra le piante distribuite dalla Società Botanica di Barcellona negli anni 1873-74. ¹ Ultimamente ne trovai anche attorno ad una piccola fontana che sta sotto i casolari de' Bruciati a poche centinaia di metri più a levante dell'anzidetta località denominata il *Piano*.

Questa specie propria della flora del bacino del Mediterraneo fu anche rinvenuta in parecchi punti dell'Isola d'Elba (Cala Patresi, Marciana alta, Riondo', Golfo di Lacona e dintorni di Portoferraio) dagli egregi miei amici O. Beccari, E. Marcucci e S. Sommier. I due ultimi gentilmente mi comunicarono esemplari raccolti in tutte le indicate località; e Sommier ne faceva parte nel 1871 ai membri della Società Elvetica di Neuchâtel. ²

Essa occupa una regione estesa che ha per limiti al sud l'Algeria, ³ all'est Rhizè ⁴ nel Lazistan (Asia minore), a nord il Capo Panaggi presso Arenzano ⁵ nella Liguria, e ad ovest

¹ Sociedad Botanica Barcelonesa, *Catalogo de las plantas repartidas en el cambio general de 1873 y 1874* pag. 12.

² Société Helvétique pour l'échange des plantes, *Catalogue des plantes distribuées de 1870 à 1873* pag. 39.

³ BOBY DE SAINT-VINCENT l. c. — A. BRAUN, in *Explor. scientif. de l'Algérie* Tav. 36. fig. 2. — A. BRAUN, *Espèces d'Isoëtes de l'Île de Sardaigne* negli *Annales des Scienc. Natur.* 5^e ser. T. II (1864). pag. 365. — MILDE, *Filic. Europ. et Atlant.* pag. 288. — RABENHORST *Cryptog. Vasc. Europ.* n. 79.

⁴ MILDE, l. c. pag. 288.

⁵ DE NOTARIS nella *Descrizione di Genova e del Genovesato* Vol. I. pag. 60. — GENNARI, *Cryptog. Vascul. Ligust.* pag. 10. — GENNARI, *Rivista delle Isoëtee della Flora italiana* nel *Comment. della Societ. Crittogam. Ital.* Vol. I. pag. 115. — A. BRAUN, l. c. pag. 365. — MILDE, l. c. pag. 288.

Béziers ¹ nel dipartimento dell'Hérault (Francia). Dalla estrema località asiatica di Rhizè è d'uopo venire fino ai dintorni di Pisa per trovare fra le stazioni europee quella situata più ad est. Ivi infatti vegeta tanto a Castagnolo nella Selva pisana quanto ad Asciano sul monte Pisano. ² La nuova località ligure di Albissola rannoda quella più nordica del Capo Panaggi con quelle di Antibes, ³ Biot, ⁴ Golfe Jouan et Mandelière ⁵ e Cannes ⁶ che si incontrano prima di giungere a Béziers. Tra il continente europeo e il continente africano si trova poi nell'Isola d'Elba sopra citata, in alcune località della Corsica, ⁷ nelle isolette della Maddalena e di Caprera, ed in parecchi punti della Sardegna ⁸ fra i quali quello più a sud è S. Barbara presso Cagliari.

Io sono peraltro d'avviso che questa specie occupi una regione più estesa e che sia più diffusa di quanto appare dalle surriferite citazioni. Essa si scoprirà probabilmente in altri punti, delle coste dell'Africa e dell'Asia minore che sono nel bacino del Mediterraneo, e della zona europea limitata ora da S. Barbara presso Cagliari, Béziers, Arenzano, Pisa ed Elba, nonchè in altri al di fuori della zona medesima. Certo molta attenzione si richiede da parte dei raccoglitori onde non isfuggano loro gli esemplari di questa specie (come quelli

— CESATI, GIBELLI e PASSERINI, *Compendio della Flora italiana* pag. 25. — Erbario Crittogamico Italiano Ser. I. N. 4. — RABENHORST, *Cryptog. Vasc. Europ.* N. 6.

¹ A BRAUN, *l. c.* — MILDE, *l. c.*

² A BRAUN, *l. c.* — MILDE, *l. c.* — CESATI, GIBELLI e PASSERINI, *l. c.* — T. CARUEL, *Secondo supplemento al Prodr. della Flor. Toscan.* nel Nuovo Giorn. Botan. Ital. Vol. II. pag. 283. — Erbar. Crittogam. Ital. Ser. II. N. 101.

³ A. BRAUN, *l. c.* — MILDE, *l. c.*

⁴ ARDOINO, *Flore des alp. marit.* pag. 448.

⁵ ARDOINO, *l. c.* pag. 448. — Société Dauphinoise pour l'échange des plantes, 2^e Bulletin (1875) pag. 38. N. 642.

⁶ GRENIER et GODRON, *Flore de France*, Vol. III. pag. 652. — A. BRAUN, *l. c.* — MILDE, *l. c.* — ARDOINO, *l. c.*

⁷ GRENIER et GODRON, *l. c.* — BERTOLONI, *Flor. Ital. Cryptog.* Part. I. pag. 116. — A. BRAUN, *l. c.* — MILDE, *l. c.* — CESATI, GIBELLI e PASSERINI, *l. c.*

⁸ GENNARI, *Rivista delle Isoëtee* in *l. c.* — A. BRAUN, *l. c.* — MILDE, *l. c.* — CESATI, GIBELLI e PASSERINI, *l. c.* — Erbar. Crittogam. Ital. Ser. II. N. 101.

delle altre dello stesso genere) che vanno facilmente confusi con giovani e sterili piante erbacee a foglie lineari.

Intorno alla sua abitazione, tenendo conto dei fatti che osservai e delle indicazioni fornite dai varii autori, parmi si possa stabilire che cresce generalmente in terreno umido almeno per buona parte dell'anno, ma che vegeta anche in siti aridi. Gli esemplari provenienti da suolo acquitrinoso li trovai sempre più rigogliosi e con le foglie di maggiore lunghezza: Farebbero eccezione i campioni d'Algeria raccolti in terreno arido e sterile,¹ i quali furono da Braun trovati più vigorosi che quelli di Sardegna avuti da Ascherson e Gennari presi in condizioni opposte. — Le località dove venne fin qui scoperta sono in generale prossime al mare: diversa è la loro elevazione, e quella di Bou-Zareah presso Algeri giunge a circa 400 metri.

Varia, ma non di molto, l'epoca propizia per raccoglierla in completa fruttificazione, e ciò a seconda del clima del paese e dell'andamento delle stagioni: però nel mese di Marzo è già in buono stato per prepararne esemplari. Non è se non in estate che perde le foglie, le quali sono da altre rimpiazzate al principio dell'autunno quando si hanno le prime piogge; e in Ottobre mi occorse in Albissola di vederle già numerose e ben formate.

Cresce gregaria, e gli individui che sono alquanto isolati dagli altri sono quelli che generalmente raggiungono maggiori dimensioni.

Sarebbe superfluo ripetere qui tutti i caratteri stati rilevati in questa pianta da chi fece oggetto di speciale studio del genere *Isoëtes* e particolarmente da Braun e Gennari nei lavori sopra citati. Non credo tuttavia inutile riassumere il risultato di alcune mie osservazioni eseguite anche su esemplari viventi e notare un qualche fatto che, stando alle ricerche bibliografiche praticate coi scarsi mezzi che sono a mia disposizione, parmi non sia stato peranco avvertito.

Fra i molti esemplari esaminati ne trovai di differente robustezza. Uno dell'Elba, che ebbi da Marcucci fra quelli raccolti a Cala Patresi, avea il suo corno (non ispogliato dalle altre parti della pian!a) del diametro di circa 18 mm. I più

¹ A. BRAUN, *l. c.* pag. 366. — BORY, *l. c.* pag. 1166.

grandi ch'io posseggo di Albissola hanno il corno con un diametro di poco inferiore, ed i più piccoli, che portano appena tre foglie o poco più, lo hanno invece leggermente superiore ad 1 mm.

Allorchè al corno vengono tolte tutte le foglie, i fillopodii ed i resti della vegetazione dell'anno antecedente, chiaramente si appalesa di forma discoidea nella parte superiore, che porta inserite le foglie macrosporifere, le microsporifere e le sterili, con leggiera escavazione nel mezzo ove vanno formandosi le foglie giovani, ossia ove esiste il cono di vegetazione la quale è centrifuga. Nella parte inferiore si prolunga sotto forma che s'avvicina, specialmente nei più adulti, al tetraedro, imperocchè i tre solchi, che nel corno di questa e di altre specie si trovano, partendo dalla parte superiore e incontrandosi al centro della parte inferiore limitano tre superficie di figura triangolare che rammentano appunto per la loro disposizione le tre faccie d'un tetraedro. È a notarsi altresì che queste tre parti si protendono alquanto oltre il centro della parte inferiore formando così tre piccole protuberanze sporgenti attorno alla base.

Le radici sono disposte nella parte inferiore del corno e ascendono in tre ordini ben marcati lungo i tre solchi fino oltre alla metà della loro altezza. Non tutte hanno identiche dimensioni: le più grosse sono leggermente fusiformi alla base, e delle più lunghe alcune nè misurai che oltrepassavano i 5 cm. Sonvene poi delle semplici ed altre dicotomicamente ramificate: anche ad occhio nudo appaiono tomentose.

Osservate le piccole radichette o peli al microscopio si veggono formate da un prolungamento filiforme semplice, costituito da una sola cellula o meglio da un unico vaso con piccole granulazioni nel mezzo, che ha un andamento flessuoso in modo da rammentare in parte le anse di un intestino disteso. Il loro colore è gialliccio tendente al ferrugineo.

Sezionate le radici si trova il centro occupato generalmente da un solo vaso spiro-annulare o reticolato: tutt'attorno vi sono diversi strati di grandi cellule allungate subcilindriche, anch'esse di colore giallo-ferrugineo e con granulazioni, ed è lo strato più esterno delle stesse che dà luogo alla produzione delle anzidette radichette o peli radicali. L'apice



delle radici è formato esclusivamente da tessuto cellulare. — Trattate le preparazioni con soluzione d'iodio non diedero alcuna speciale colorazione.

Il corno sezionato nel mezzo longitudinalmente si vede essere più largo che lungo, ma con piccola differenza fra le due misure: nel centro si rimarca una piccola macchia di colore giallo, attorno vi esiste tessuto cellulare colorato in bianco ed è seguito da altro tessuto cellulare di colore bianco sporco, leggermente translucido, a cui finalmente succede il tessuto corticale bruno giallastro. Dalla periferia si dirigono verso l'interno delle piccole macchie lineari di colore giallo.

Ma più conveniente è studiare il corno facendone tante sottili sezioni orizzontali partendo dall'alto e procedendo verso la base. Nelle sezioni di giovanissimi esemplari vidi già ben distinte le tre parti di cui or ora farò cenno, già sviluppati i granuli amilacei nel tessuto centrale ove pure erano goccioline di un liquido oleoso (?), e finalmente osservai nei punti dove hanno origine le radici delle cellule allungate che formano direi quasi il passaggio tra le corticali e quelle delle radici. — Tolte le foglie ad esemplari adulti facilmente si distingue sulla faccia ove erano inserite una parte centrale di colore bianco latteo, di poca consistenza, avente nel mezzo un punto di colore giallo con molti altri, corrispondenti alle foglie, tutt'attorno regolarmente in serie disposti. Nella prima sezione il tessuto che costituisce questa parte centrale si vede disposto in modo da formare attorno ai detti punti la base delle foglie ossia i tratti di loro origine od inserzione: esso è poi circondato da un sottile strato di tessuto translucido che fa passaggio allo strato di tessuto bianco-sporco translucido che segue e che è diviso in tre parti quasi uguali dai tre solchi già menzionati; ed è poi terminato da uno strato di tessuto corticale di colore giallo-bruno. Nella sezione seguente si trovano le stesse parti e meglio si scorgono dalla parte esterna irraggiare verso l'interna alcune linee colorate in giallo. Osservando poi nel mezzo delle parti separate dalle tre solcature si trova ben distinto, ma soltanto per breve tratto della parte superiore del corno, un piccolo solco e poco profondo. — In una terza sezione ben differenziate sono le tre parti, cioè il tessuto bianco centrale con i punti gialli, il tessuto translucido percorso dalle linee gialle

che vanno dalla parte più esterna verso l'interna, e il tessuto corticale. Osservasi poi anche come venga nel tessuto bianco centrale ad insinuarsi per un piccolo tratto, ed in corrispondenza dei tre solchi, un pò del secondo tessuto in guisa da renderlo sensibilmente trilobato. ¹ Questa sezione vista al microscopio ci fa conoscere essere i punti gialli formati da vasi spiro-annulari o reticolati, la parte prima o centrale colorata in bianco da tessuto cellulare parenchimatico contenente materia liquida e numerosissimi globulini amilacei ² che non tardano a colorarsi in violetto in presenza d'una soluzione d'iodio, la seconda parte pure da tessuto cellulare parenchimatico ma a cellule allungate più grandi nelle quali veggonsi granulazioni, e infine la parte corticale da tessuto costituito da cellule non molto differenti da quelle dello strato precedente ma assai diverse per la loro colorazione. Le linee o macchie lineari di colore giallo sopra menzionate sono dovute ugualmente a fascetti di vasi spiro-annulari o reticolati.

Procedendo a fare sottili sezioni esse non presentano nulla di nuovo all'infuori dei punti gialli corrispondenti alle foglie che vanno convergendo verso il centro del corno, e infatti la sezione orizzontale praticata nel mezzo mostra una sola macchia gialla centrale ove si riscontrano vasi spiro-annulari. Più marcata in questa sezione diventa la tendenza nella parte

¹ Nella memoria del Prof. H. Mohl *Ueber den Bau des Stammes von Isoëtes lacustris*, inserita nel volume del 1840 del giornale *Linnaea* è fatto cenno a pag. 186 dell'insinuarsi che fa il tessuto più esterno nella massa centrale in corrispondenza dei solchi. L'*Isoëtes lacustris* però essendo fra le specie a corno bisolcato la massa centrale acquista la tendenza a dividersi in due lobi come è chiaramente dimostrato dalle figure 7 g ed 8 g della Tav. III.

² La natura del corno o meglio il contenuto dei suoi tessuti ci spiega come egli sia edule. Beccari, Marcucci e Sommier quando raccolsero questa specie all'Elba provarono a mangiarlo e trovarono che avea un sapore prossimo a quello delle nocciole. A seguito di questa notizia datami da Sommier parecchi io pure ne mangiai e constatai che il loro sapore ha realmente una certa affinità con quello delle nocciole, ma anche con quello dei semi dell'*Arachis hypogaea*, volgarmente nel Genovesato conosciuti col nome di giuggiole di terra. Durieu poi nella lettera riferita da Bory nella memoria sopra citata, narra essere i maiali ghiottissimi dei corni di questa *Isoëtes* che vanno ricercando e divorando con avidità.

centrale a dividersi in tre porzioni ossia ad acquistare una forma trilobata.

Nelle sezioni seguenti la macchia gialla si presenta in mezzo a altra più sbiadita di forma triangolare, e maggiormente distinte sono le tre linee che in corrispondenza delle solcature esterne vengono, come già sopra notai, a dividere la massa centrale del tessuto bianco in tre lobi. Verso la fine la macchia sparisce, e nelle ultime sezioni il tessuto bianco è diviso in tre parti ben distinte e vi si osservano linee gialle, formate sempre da fascetti vascolari, dirette dall' esterno all' interno. Nei tratti che corrispondono alle tre solcature si scorgono infine i punti ove hanno origine le radici.

Sezioni longitudinali eseguite nel mezzo del corno ci mostrano ben palese la escavazione centrale della parte superiore al fondo della quale esiste il cono di vegetazione. Poco al disotto del punto dove termina la detta escavazione sta la parte centrale della macchia gialla formata da una massa di tessuto poco coerente di colore giallo-ranciato: superiormente partono fascetti vascolari che vanno alle foglie, altri se ne osservano che si dirigono verso i lati e che probabilmente sono quelli che andavano a far capo alle foglie degli anni antecedenti, e infine altri si rivolgono verso la base. Le cellule che formano il tessuto che sta al centro fra i detti fascetti vascolari sono disposte le une sopra le altre quasi direi in serie leggermente raggianti verso l' esterno.

Facendo l' esame di esemplari essiccati ¹ si possono vedere le cose stesse e più palese è la presenza di goccioline oleose (miste a globuli amilacei) nel tessuto cellulare che costituisce per gran parte il corno. ² L' olio che questo tessuto racchiude ha negli esemplari essiccati per il suo odore una

¹ I raccoglitori di *Isoëtes* devono avvertire di comprimere pochissimo gli esemplari durante l' essiccazione onde non si alteri troppo la forma del corno.

² Della esistenza di goccioline oleose mescolate a granellini d' amido nei tessuti delle *Isoëtes* non trovai cenno nei libri e memorie che mi fu possibile di consultare se non in quella di W. Hofmeister intitolata *Die Entwicklungsgeschichte der Isoëtes lacustris* che fa parte delle *Beiträge zur Kenntniss der Gefäßkryptogamen* dello stesso Autore (ved. pag. 144, 145 e 150).

qualche analogia con quello di nocciuole non fresco. Facendo la sezione di esemplari raccolti anche da parecchi anni si nota subito il fatto dell'essere il tessuto ancora umido, e premeandone fra le dita una porzione facilmente si può sentire l'odore di cui è dotato, come schiacciandone sopra un foglietto di carta si vede diventare traslucido e conservarsi tale anche dopo l'essiccazione. Volli riscontrare se ciò si ripetesse in altre specie, e fra quelle contenute nella mia modesta collezione trovai patentissimo tale carattere: 1° Nella *I. velata sicula*, Cesat. et DNtrs raccolta nel 1858 dal Prof. Todaro al Piano della stoppa presso Palermo e pubblicata nell' Erbar. Crittogam. Ital. Ser. I N. 105: 2° Nella *I. dubia*, Genn. trovata nel 1861 nell' Isola della Maddalena dall' Autore della specie e distribuita al N. 602 della Ser. I dell' Erbar. Crittogam. Ital.: 3° Negli esemplari di *I. tegulensis*, Genn. divulgati nell' Erbar. Crittogam. Ital. Ser. I. N. 502 e provenienti dagli acquedotti di Teulada ove furono nel 1860 presi dal Prof. Gennari: 4° In quelli dell' *I. tenuissima*, Bor. mandati da T. Chaboisseau alla Società del Delfinato a Grenoble (pubblicati al N. 644) e da lui raccolti nel 1865 nello stagno di Barrière e altri presso Bélabre (Indre) in Francia: 5° Finalmente nell' *I. Hystrix*, Dur. da me trovata nei prati di Castagnolo presso Pisa il 21 Maggio 1874. — Le quattro prime specie appartengono, secondo la divisione proposta da Braun, al gruppo delle anfibie, mentre a quello delle terrestri è ascritta l'ultima nonchè quella che forma oggetto della presente memoria. In esemplari di *I. echinospora*, Dur., che forma parte del gruppo delle acquatiche, non trovai questa sostanza oleosa e il suo tessuto presentava analogia per la consistenza ecc. con quello tratto dal corno della *I. Malinverniana*, Cesat. et DNtrs.

Le foglie lineari-subulate e canaliculate di un bel colore verde, tanto più intenso quanto più la pianta è rigogliosa, sono tenaci, mediocrementemente flessibili ed in vario numero; e mentre in alcuni esemplari giovanissimi erano tre o poco più, in altri più vecchi ne trovai oltre 50. Così un bello individuo d' Albissola ne possedeva 57 e altro raccolto da Marcucci a Riondo nell' Isola d' Elba ne avea 52. La loro disposizione sopra piantine da poco nate la osservai tristica, e su quelle adulte è invece in serie a spirale più o meno complicate. Le più giovani sono al centro e le esterne sono ricurve

specialmente negli esemplari cresciuti in siti magri ed asciutti. La lunghezza poi delle foglie la trovai differentissima, ma sempre di gran lunga maggiore, come già sopra notai, nelle piante sviluppatasi in terreno acquitrinoso. In individui d'Albissola piccoli e cresciuti in sito non umido, era di 3 a 4 cm.: in quelli invece raccolti in terreno umido giungeva perfino a cm. 23: la lunghezza media peraltro era di circa 10 cm. Lo stesso rimarcai fra i molti campioni dell'Elba e di altre provenienze: anzi fra quelli da Marcucci e Sommier trovati a Cala Patresi (Elba) nei gerbidi arenosi in un tratto umidissimo in riva ad un ruscello, ve ne erano alcuni con foglie lunghe 22 cm. Gennari però nella memoria già sopra menzionata nota averne misurate di quelle lunghe 30 cm.; mentre Braun nella memoria sulle *Isoëtes* di Sardegna (pag. 334) da come lunghezza 4-10 cm., e Milde nell'opera citata (pag. 287) assegna invece quella di 4 a 13.

Le foglie macrosporifere che stanno all'esterno le trovai sempre in numero all'incirca doppio di quelle microsporifere situate al centro. Le macrospore sono in varia quantità nei macrosporangii e ivi disposte generalmente in serie. Nelle osservazioni fatte su esemplari di Albissola il numero minore che riscontrai fu di 5, il maggiore di 46: la media ottenuta fu di 24. Gennari ne trovò perfino settanta.

Altre osservazioni feci sull'intima struttura delle foglie, ossia intorno alle loro lacune, ai fascetti vascolari, all'epidermide, agli stomi, ecc.; ed esse in massima concordano con quanto circa a questa specie (pag. 336 a 342) accenna Braun nella più volte citata memoria sulle *Isoëtes* dell'Isola di Sardegna. Mi occupai anche della ligula (che è di forma ovato-acuminata e di lunghezza 3 volte circa superiori alla larghezza), dei macrosporangii, microsporangii, ecc. — Restami peraltro a completare tali studi ed osservazioni e a verificare alcuni fatti, non bene per ora accertati, sia sullo sviluppo che sulli organi e sulla struttura di questa pianta. Mi riservo di farne conoscere il risultato in altra memoria.

APPUNTI SULLA DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DEL *POLYPORUS INZENGAE*, CES. ET DN. PER A. PICCONE.

Il *Polyporus Inzengae* venne scoperto anche in Liguria. Fra un certo numero di specie di crittogame raccolte negli scorsi anni dal Sig. Antonio Mela nel territorio di Rezzo, Circondario di Porto Maurizio, trovavasi un bello esemplare di questo elegante Poliporo staccato da un albero di faggio nelle selve del *Monte Grande*. Esso, confrontato anche dal Prof. De Notaris e dal D^r Baglietto con gli esemplari inviati dalla Sicilia dal Prof. Inzenga, non lasciò alcun dubbio sull'identità dei caratteri e sulla precisa determinazione della specie. Disgraziatamente un tale esemplare da me depositato all'Erbario dell'Università venne rovinato dagli insetti e non mi restano che le misure delle sue dimensioni che erano le seguenti, cioè centim. 14 di altezza, 16 di larghezza e 28 di lunghezza.

Credo possa questa notizia sulla distribuzione geografica della specie in discorso interessare i micologi, tanto più che nella recente opera di E. Fries intitolata *Hymenomyces europaei (Upsaliae 1874)* a pag. 557 non si trova notata per il *Polyporus Inzengae* altra località che i dintorni di Palermo.

Il Prof. Inzenga per primo scoperse questo nuovo fungo, già da oltre quindici anni, sui vecchi pioppi nelle vicinanze della capitale della Sicilia; e da lui fu pubblicato nell'Erbario Crittogamico Italiano ser. I. n. 636 (dove comparve la descrizione dei Professori Cesati e De Notaris che a lui il vollero dedicato), e poscia illustrato nella sua opera *Funghi Siciliani* a pag. 17. tav. II. fig. 1.

Dal D^r N. Pedicino fu raccolto sul tronco del *Quercus Cerris* nella selva di Redoli presso S. Giuliano nel Sannio, e lo inviò al D^r Rabenhorst che lo pubblicò al n. 1508 della sua collezione *Fungi europaei exsiccati, Editio nova, Series secunda, Centuria XVI (Dresdae 1872)*.

Al Prof. De Notaris infine fu mandato dal territorio di Voghera dove venne ritrovato nelle possessioni del Sig. Marchese Balbi-Piovera.

In conclusione questa specie, oltre alla Sicilia, è anche propria della penisola italiana ed ivi venne scoperta nel Sannio, nel Vogherese e nella Liguria.

E forse questo Poliporo trovasi pure in Francia. Fra le piante che il March. G. Doria ebbe dal Sig. Marcilly, le quali furono raccolte in Francia, anzi per la massima parte nei dintorni di Compiègne, e che ora coll'erbario del Prof. Ferrari fanno parte della mia collezione, esiste un esemplare il quale (per quanto si può rilevare dal suo cattivo stato e dall'essere soltanto una sezione di un grosso individuo) concorda sufficientemente pei caratteri col *P. Inzengae*. Tal nome infatti vi è di carattere del Ferrari scritto con l'annotazione seguente « dato al Sig. March. G. Doria da Marcilly per *P. igniarius*, Fr. » Manca però l'etichetta originale del Marcilly e quindi non è possibile conoscere la vera località dove venne trovato.

Infine osserverò che il *Polyporus fomentarius* figurato nell'opera di Fries *Icones selectae Hymenomycetum nondum delineatorum* rassomiglierebbe assai da vicino all'*Inzengae* così per la forma e dimensioni, che pel colore della parte superiore del pileo; mentre il *P. fomentarius* della più parte dei micologi, come risulta anche dalla tav. 52 di Rostock *Pilze in Sturm Deutschl. Flor.* e dall'esemplare pubblicato da Cooke nei *Fung. brit. exs. III. 203*, sarebbe abbastanza diverso e presenterebbe pileo depresso più conchiforme che unguolato e colore ferrugineo anzichè candicante e come verniceo. Esse sono al certo due specie distinte.

SUPPLEMENTO ALL' ELENCO DEI MUSCHI DI LIGURIA, DI A. PICCONE.

Alle specie da me enumerate nell'*Elenco* sopra citato, e pubblicato nel Commentario della Società Crittogamologica Italiana Vol. I. pag. 240-287, vanno aggiunte le seguenti:

- I. BRACHYTHECIUM RIVULARE — *Br. E.* = Bryol. Europ. VI. Tav. 546. — Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 655.
— DNtrs Epilog. Briol. Ital. 110 e 759.

Albissola marina (Liguria occid.). Lungo le sponde dei rigagnoli; non comune.

- II. *AMBLYSTEGIUM RIPARIUM* β *GENUENSE* — *DNtrs.* = *DNtrs* Epilog. Briol. Ital. 146.

Valle del Bisagno presso Genova: nel Civico acquedotto (Erbar. *DNtrs*!).

- III. *HOMALOTHECIUM PHILIPPEANUM* — *Br. E.* = Bryol. Europ. V. Tav. 457. — Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 633. — *DNtrs* Epilog. Briol. Ital. 202 e 760.

Sulla terra presso Finalmarina, Liguria occid.

- IV. *HABRODON?* *NICEAENSIS* — *DNtrs.* = *DNtrs* Epilog. Briol. Ital. 224.

Dintorni di Nizza: sul ceppo degli olivi (Erbar. *DNtrs*!).

- V. *BUXBAUMIA APHYLLA* — *L.* = Bryol. Europ. IV. Tav. 427. — Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 549. — *DNtrs* Epilog. Briol. Ital. 346.

Nei monti di Tenda (Allioni) secondo un esemplare dell'Erbario Bellardi (Ved. *DNtrs* l. c.).

- VI. *BRYUM DONIANUM* — *Grev.* = Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 454. — *DNtrs* Epilog. Briol. Ital. 391. — *Bryum platyloma* Bryol. Europ. IV. Tav. 366.

Dintorni di Nizza (De Notaris!).

- VII. *BRYUM CANARIENSE* — *Brid.* = *DNtrs* Epilog. Briol. Ital. 393. — Lange Toscan. moss. 243. — *Bryum Billardierii* Bryol. Europ. IV. Tav. 366.

Golfo della Spezia (Vedi Lange l. c.).

- VIII. *FISSIDENS SERRULATUS* — *Brid.* = Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 117. — Lange Toscan. moss. 232. — *Fissidens Langei* *DNtrs* Epilog. Briol. Ital. 479.

Al Capo Panaggi presso Arenzano (Erbar. *DNtrs*!) ed a Pegli nella Liguria occid. (Vedi Lange l. c.).

- IX. *FISSIDENS CRASSIPES* — *Wils.* = Bryol. Europ. Tav. 100. — Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 113. — *DNtrs* Epilog. Briol. Ital. 484.

S. Remo, Liguria occid., alla *Fontana della Rocca*. Scoperta dal Farm. Panizzi (Erbar. *DNtrs*!).

- X. *TRICHOSTOMUM MUTABILE* — *Br. E.* = Bryol. Europ. II. Tav. 174. — Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 170. — *DNtrs* Epilog. Briol. Ital. 504 e 760.

Sulla terra negli oliveti ad Albissola marina, Liguria occid.

XI. PLEUROCHAETE SQUARROSA β DENSIFOLIA — Questa varietà o forma, che sempre trovai sterile, differisce dagli esemplari fruttiferi della specie pubblicati nell' Erbar. Crittog. Ital. ser. II. n. 108 per avere le foglie *densissime e meno guainanti*, come già mi os servò il mio egregio maestro Prof. De Notaris. Forma inoltre dei cespuglietti più crespati e densi nonchè di colore verde glauco più oscuro.

Incontrasi non rara sulla terra all' aprico negli oliveti che stanno sopra al piccolo villaggio di Granna ad Albissola nella Liguria occid.

XII. DIDYMODON LURIDUS — *Horn.* = DNtrs Epilog. Briol. Ital. 566. — Bryol. Europ. II. Tav. 186. — Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 161. — Erbar. Crittogam. Ital. Ser. II. N. 611.

Dintorni di Pontedecimo in Val Polcevera presso Genova: March. A. Pallavicini.

XIII. DESMATODON OBTUSIFOLIUS — *Schimp.* = *Barbula obtusifolia* Schwaegr. — Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 196. — DNtrs Epilog. Briol. Ital. 576.

Presso Limone, nei monti di Tenda, Liguria occid. Scoperta dal Barone V. Cesati.

XIV. ANACALYPTA LANCEOLATA β BRACHYODA — *Lindb.* = DNtrs Epilog. Briol. Ital. 581.

Sulla terra nei dintorni di Genova.

XV. ANACALYPTA STARKEANA γ SUBGYMNOSTOMA — *DNtrs.* = DNtrs Epilog. Briol. Ital. 583.

Genova: fuori Porta S. Bartolomeo (Erbar. DNtrs!).

XVI. DICRANUM FUSCESCENS β APENNINUM — *DNtrs.* = DNtrs Epilog. Briol. Ital. 622.

Nei boschi sopra Varese, Liguria orient., Prof. P. Gennari.

XVII. SELIGERIA PUSILLA β LACROIXIANA — *DNtrs.* = DNtrs Epilog. Briol. Ital. 656. — Schimp. Synop. muscor. europ. edit. 2^a. II. 125.

Rinvenuta dal Rev. Lacroix al Santuario del Laghetto presso Nizza (Erbar. DNtrs!).

XVIII. PHASCUM BRYOIDES β BREVIFOLIUM — *DNtrs.* = DNtrs Epilog. Briol. Ital. 734.

Dintorni di Genova: Gennari (Erbar. DNtrs!).

In totale quindi le specie di muschi riscontrate finora nella Liguria, in questa ristretta regione dell'Italia, sarebbero in numero di 218 e 12 varietà; cioè 2 specie di *Sphagnum*, 71 di pleurocarpi con 3 varietà e 141 di acrocarpi con 9 varietà. Ciò appare dal seguente prospetto nel quale i numeri della prima colonna sono quelli d'ordine secondo la classificazione proposta dal Prof. De Notaris nella sua opera *Epilogo della Briologia Italiana*, e quelli della seconda sono quelli dell'*Elenco* sopra menzionato se arabi e del presente *Supplemento* se romani.

SPHAGNACEI

1. 201. *Sphagnum subsecundum* Nees et Horn.
2. 202. — *cymbifolium* Ehrh.

PLEUROCARPI

3. 67. *Fontinalis antipyretica* L.
4. 22. *Thamnum alopecurum* Br. E.
5. 28. *Rhynchostegium rusciforme* Br. E.
6. 25. — *confertum* Br. E.
7. 26. — *megapolitanum* Br. E.
8. 27. — *murale* Br. E.
- — *β julaceum* Schimp.
9. 23. — *tenellum* Br. E.
10. 33. — *striatum* DNtrs.
11. 32. — *meridionale* DNtrs.
12. 31. — *striatulum* DNtrs.
13. 30. — *circinatum* DNtrs.
14. 29. — *præcox* DNtrs.
15. 34. — *crassinervium* DNtrs.
16. 37. — *Stockesii* DNtrs.
17. 35. — *praelongum* DNtrs.
18. 36. — *pumilum* DNtrs.
19. 24. — *Teesdalii* Br. E.
20. 17. *Hylocomium purum* DNtrs.
21. 16. — *Schreberi* DNtrs.
22. 1. — *splendens* Br. E.
23. 2. — *brevirostre* Br. E.
24. 3. — *triquetrum* Br. E.
25. 4. — *loreum* Br. E.
26. 12. — *rugosum* DNtrs.

27.	42.	Brachythecium	rutabulum	Br. E.
28.	40.	—	ligusticum	DNtrs.
29.	I.	—	rivulare	Br. E.
30.	38.	—	illecebrum	DNtrs.
31.	39.	—	glareosum	Br. E.
32.	45.	—	lutescens	DNtrs.
33.	44.	—	plumosum	Br. E.
34.	43.	—	populeum	Br. E.
35.	41.	—	velutinum	Br. E.
36.	10.	Amblystegium	uncinatum	DNtrs.
37.	20.	—	riparium	Br. E.
	II.	—	—	β Genuense DNtrs.
38.	8.	—	chrysophyllum	DNtrs.
39.	11β.	—	falcatum	DNtrs.
40.	11.	—	commutatum	DNtrs.
41.	19.	—	serpens	Br. E.
42.	18.	—	subtile	Br. E.
43.	5.	Limnobium	ambiguum ¹	DNtrs.
44.	15.	Hypnum	cuspidatum	L.
45.	9.	—	stellatum γ virens ²	DNtrs.
46.	6.	—	Halleri	L.
47.	7.	—	Sommerfeltii	Myrin.
48.	14.	—	molluscum	Hedw.
49.	13.	—	cupressiforme	L.
50.	21.	Plagiothecium	denticulatum	Br. E.
51.	63.	Neckera	crispa	Hedw.
52.	61.	Homalia	trichomanoides	Br. E.
53.	62.	—	lusitanica	Schimp.
54.	64.	—	complanata	DNtrs.
55.	48.	Climacium	dendroides	W. et M.
56.	III.	Homalothecium	Philippeanum	Br. E.
57.	46.	—	sericeum	Br. E.
58.	47.	Isothecium	myurum	Brid.
59.	51.	Pterogonium	gracile	Swartz.
60.	49.	Cylindrothecium	concinnum	Schimp.

¹ Nell' *Elenco* figura sotto il nome di *Limnobium palustre*, Br. E. col quale fu pubblicato nell' Erbario Crittogamico Italiano, Ser. I. N. 906.

² Questa varietà era stata da me riferita all' *Hypnum stellatum* var. *protensum*, Br. E.

61. 50. *Lescuraea striata* Br. E.
 62. 66. *Cryphaea heteromalla* Brid.
 63. 52. *Pterigynandrum filiforme* Hedw.
 64. 60. *Leucodon sciuroides* Schwaegr.
 — — β *morensis* DNtrs.
 65. 65. *Leptodon Smithii* Brid.
 66. 53. *Habrodon Notarisii* Schimp.
 67. IV. — *Niceaensis* DNtrs.
 68. 54. *Fabronia pusilla* Raddi.
 69. 55. *Thuidium tamariscinum* Br. E.
 70. 56. — *delicatulum* Br. E.
 71. 57. — *abietinum* Br. E.
 72. 59. *Anomodon viticulosus* H. et T.
 73. 58. — *attenuatus* Br. E.

ACROCARPI

74. 81. *Philonotis calcarea* Schimp.
 75. 80. — *marchica* Brid.
 76. 79. — *rigida* Brid.
 77. 85. *Bartramia Halleriana* Hedw.
 78. 84. — *pomiformis* H. et T.
 79. 86. — *Oederi* Swartz.
 80. 83. — *ithyphylla* Brid.
 81. 82. — *stricta* Brid.
 82. 127. *Amphoridium viridissimum* DNtrs.
 83. 183. *Leucobryum glaucum* Schimp.
 84. 126. *Ulota crispula* Bruch.
 85. 120. *Orthotrichum anomalum* Hedw.
 86. 118. — *cupulatum* Hoffm.
 87. 119. — *Sturmii* Hopp. et Horn.
 88. 123. — *rupestre* Schleich.
 89. 122. — *affine* Schrad.
 90. 121. — *tenellum* Br. E.
 91. 124. — *diaphanum* Schrad.
 92. 125. — *lejocarpum* Br. E.
 93. 117. *Encalypta rhabdocarpa* Schwaegr.
 94. 116. — *vulgaris* Hedw.
 95. 115. — *commutata*¹ N. et H.

¹ È segnata nell' *Elenco* col nome di *Encalypta lacera*, DNtrs.

96. 69. *Polytrichum formosum* Hedw.
 97. 71. — *juniperinum* Hedw.
 98. 70. — *piliferum* Schreb.
 99. 75. *Pogonatum alpinum* Brid.
 100. 74. — *urnigerum* Pal. B.
 101. 73. — *aloides* Pal. B.
 102. 72. — *nanum* Pal. B.
 103. 76. *Catharinea undulata* W. et M.
 104. 77. — *angustata* Brid.
 105. V. *Buxbaumia aphylla* L.
 106. 68. *Diphyscium foliosum* W. et M.
 107. 78. *Timmia bavarica* Hess.
 108. 89. *Mnium undulatum* Hedw.
 109. 88. — *cuspidatum* Hedw.
 110. 90. — *rostratum* Schwaegr.
 111. 93. — *punctatum* Hedw.
 112. 91. — *hornum* L.
 113. 92. — *serratum* Brid.
 114. 101. *Bryum pallens* β *Vulturienne* DNrs.
 115. 100. — *pseudo-triquetrum* Schwaegr.
 116. VI. — *Donianum* Grev.
 117. VII. — *canariense* Brid.
 118. 99. — *capillare* L.
 — — β *meridionale* Schimp.
 119. 94. — *torquescens* Br. E.
 120. 97. — *caespiticium* L.
 121. 95. — *erythrocarpum* Schwaegr.*
 122. 96. — *atropurpureum* W. et M.
 123. 98. — *argenteum* L.
 124. 106. *Webera albicans* Schimp.
 125. 104. — *carnea* Schimp.
 126. 105. — *Tozeri* Schimp.
 127. 103. — *cruda* Schimp.
 128. 102. — *nutans* Hedw.
 129. 107. *Leptobryum pyriforme* Schimp.
 130. 87. *Catoscopium nigrum* Brid.
 131. 110. *Funaria hygrometrica* Hedw.
 132. 109. — *convexa* Spruc.
 133. 108. — *mediterranea* Lindb.
 134. 113. *Entosthodon Templetoni* Schwaegr.

135. 112. *Entosthodon curvisetus* *Mull.*
 136. 111. — *Notarisii* *Schimp.*
 137. 114. *Physcomitrium pyriforme* *Brid.*
 138. 182. *Fissidens adianthoides* *Hedw.*
 139. VIII. — *serrulatus* *Brid.*
 140. 181. — *decipiens* *DNtrs.*
 141. 180. — *taxifolius* *Hedw.*
 142. 178. — *bryoides* *Hedw.*
 143. IX. — *crassipes* *Wils.*
 144. 179. — *incurvus* *Schwaegr.*
 145. 142. *Cinclidotus fontinaloides* *Pal. B.*
 146. 164. *Trichostomum anomalum* *Schimp.*
 147. 162. — *crispulum* *Br. E.*
 148. X. — *mutabile* *Br. E.*
 149. 165. — *triumphans* *DNtrs.*
 150. 161. — *tophaceum* *Br. E.*
 151. 167. *Leptotrichum pallidum* *Hamp.*
 152. 166. — *flexicaule* *Hamp.*
 153. 143. *Tortula aloides* *DNtrs.*
 154. 144. — *ambigua* *Wils.*
 155. 145. — *squamigera* *DNtrs.*
 — *β pottioidea* *DNtrs.*
 156. 146. — *marginata* *Wils.*
 157. 147. — *cuneifolia* *H. et G.*
 158. 148. — *canescens* *Mont.*
 159. 149. — *muralis* *Hedw.*
 160. 150. — *ruralis* *Schwaegr.*
 161. 150β. — *intermedia* *Berk.*
 162. 151. — *laevipilaeformis* *DNtrs.*
 163. 152. — *inermis* *Mont.*
 164. 153. — *subulata* *Hedw.*
 165. 141. — *Brebissonii* *Fior.*
 166. 154. — *unguiculata* *Brid.*
 167. 155. — *convoluta* *Swartz.*
 168. 156. — *gracilis* *H. et G.*
 169. 157. — *fallax* *Schrad.*
 170. 160. — *tortuosa* *Ehrh.*
 171. 159. — *inclinata* *Hedw.*
 172. 158. *Pleurochaete squarrosa* *Lindb.*
 XI. — — *β densifolia.*

173. 171. *Didymodon rubellus* *Br. E.*
 174. XII. — *luridus* *Horn.*
 175. 168. *Ceratodon purpureus* *Brid.*
 176. 163. *Desmatodon nervosus* *Bruch.*
 177. XIII. — *obtusifolius* *Schimp.*
 178. 173. *Anacalypta lanceolata* *Br. Germ.*
 XIV. — — β *brachyoda* *Lindb.*
 179. 172. — *Starkeana* *N. et H.*
 XV. — — β *subgymnostoma* *DNtrs.*
 180. 174. *Pottia cavifolia* *Ehrh.*
 181. 176 β . — *intermedia* *Furnr.*
 182. 176. — *truncata* *Br. E.*¹
 183. 175. — *minutula* *Br. E.*
 184. 170. *Weisia verticillata* *Schwaegr.*
 185. 189. — *controversa* *Hedw.*
 186. 193. *Gymnostomum curvirostrum* *Hedw.*
 187. 192. — *rupestre* *Schwaegr.*
 188. 190. — *calcareum* ¹ *N. et H.*
 191. — — β *gracillimum* *Br. E.*
 189. 194. *Hymenostomum tortile* *Br. E.*
 190. 187. *Dicranum undulatum* *Turn.*
 191. 186. — *scoparium* *Hedw.*
 192. XVI. — *fuscescens* β *apenninum* *DNtrs.*
 193. 185. *Dicranodontium longirostre* *Br. E.*
 194. 188. *Dicranella varia* *Br. E.*
 — — β *tenuifolia* *Wils.*
 195. 184. *Campylopus longifolius* *Hedw.*
 196. 177. *Seligeria recurvata* *Br. E.*
 197. XVII. — *pusilla* β *Lacroixiana* *DNtrs.*
 198. 169. *Distichium capillaceum* *Br. E.*
 199. 131. *Racomitrium canescens* *Brid.*
 200. 131 β . — *ericoides* *Brid.*
 201. 138. *Grimmia elatior* *Br. E.*
 202. 137. — *pulvinata* *Sm.*
 203. 136. — *orbicularis* *Br. E.*
 204. 132. — *procera* *Bals. et DNtrs.*
 205. 140. — *commutata* *Hüben.*

¹ Fu raccolta questa specie anche nei dintorni di Spezia dal mio ottimo amico Dott. Raffaello Gestro.

206. 135. *Grimmia crinita* *Brid.*
 207. 139. — *leucophaea* *Grev.*
 208. 134. *Schistidium apocarpum* β *piligerum* *DNtrs.*
 209. 133. — *confertum* *Br. E.*
 210. 130. *Hedwigia ciliata* *Hedw.*
 130 β . — — β *concolor* *DNtrs.*
 211. 129. *Coscinodon cribrosus* *Spruce.*
 212. 128. *Ptychomitrium polyphyllum* *Br. E.*
 213. 197. *Pleuridium alternifolium* *Brid.*
 214. 196. — *subulatum* *Br. E.*
 215. 199. *Phascum bryoides* *Dicks.*
 XVIII. — — β *brevifolium* *DNtrs.*
 216. 200. — *rectum* *Sm.*
 217. 198. — *cuspidatum* *Schreb.*
 218. 195. *Systegium crispum* *Schimp.*

BIBLIOGRAFIA.

ARDISSONE, F. — Le Floridee italiane descritte ed illustrate.
 Vol. II, fascicolo II. *Milano*, 1876; in-8. di pagine 40 con
 2 tavole.

In questo nuovo fascicolo sono descritte le *Squamariae*, *Wrangeliae*,
Chondriaceae, e fa seguito agli altri dei quali è stato reso conto a pagine 197
 e 249 del vol. VI e pag. 294 del VII di questo periodico.

BERTOLONI, G. — Alcune considerazioni sulla teoria degli in-
 nesti. *Bologna*, 1876; in-4. di 14 pagine (Estratto dal
 tomo VI delle *Mem. dell' Accademia delle Scienze dell' Istit-
 tuto di Bologna*).

L' A. in seguito ad osservazioni ed esperienze proprie fa notare come
 le molte maniere di innesti praticati dagli agricoltori possono teoricamente
 ridursi a due, a *mazza* cioè ed a *gemma* o ad *occhio*; espone le ragioni fi-
 siologiche per le quali succede l'innestamento, e ne conclude che la *mazza*
 afferra per ciò che porta con sè di nutritivo e che lo trasmette al salvatico
 stelo per la via delle scorze; la *gemma* invece afferra pel succo proprio
 che discende per la scorza del soggetto salvatico, e che circonda la pezza
 o scudetto di scorza che porta la *gemma*.

GAROVAGLIO, S. E CATTANEO, A. — Sulla ruggine dell' Abete rosso, *Peridermium abietinum*. Milano, 1876; in-8. di 9 pagine con una tavola.

Il Ministero d'agricoltura avendo rimesso al Laboratorio crittogamico di Pavia alcuni ramoscelli di Abete affetti da una crittogama speciale per essere esaminati, gli Autori hanno potuto constatare in essi rami la presenza del *Peridermium abietinum*. Viene nella presente nota descritto l'aspetto della pianta attaccata dal parassita, esaminata ad occhio nudo o col soccorso di semplice lente. È data la descrizione del fungo, con le sue frasi generica e specifica. Fanno seguito al sovraccennato lavoro notizie agronomiche e bibliografiche.

GAROVAGLIO, S. E PIROTTA, R. — Sulla Ruggine del Grano turco (*Puccinia Maydis*). Milano, 1875; in-8. di 8 pagine con una tavola (Estratto dai *Rendiconti del R. Istituto Lombardo*).

Essendo state rimesse al Laboratorio Crittogamico di Pavia delle piante di grano turco ammalate perchè fosse studiata quale era la causa della malattia, ed essendo state riconosciute affette della *Puccinia Maydis*, gli Autori prendono questa occasione per ricordare coloro che hanno descritto tale parassita, e riportano per intiero la descrizione datane dal Carradori in una memoria letta alla Società dei Georgofili di Firenze, e inserita nel Giornale di Fisica, Chimica e Storia Naturale del Brugnatelli (Pavia, 1815, vol. VIII), rivendicando così al Carradori medesimo il merito d'aver per primo segnalato e descritto questo parassita della *Zea Mays*.

GIBELLI, G. -- Di una nuova malattia dei Castagni. Milano, 1876; in-8. di 12 pagine (Estratto dai *Rendiconti del R. Istituto lombardo*, serie II, vol. IX, fasc. 2).

Il Prof. Gibelli fa in questa nota una dettagliata descrizione dell'aspetto che presentano i castagni incolti da una malattia di natura per ora sconosciuta, e che da più anni attacca queste piante in diverse località, cagionando la perdita di molte di esse. Dietro molte ricerche fatte l'A. può assicurare che la malattia non è dovuta al parassitismo nè vegetale nè animale. Studiando le piante morte e ammalate ha potuto constatare la presenza di granulazioni più o meno grosse, innicchiate in cavità formate dalla disaggregazione di cellule, di un colore bianco sporco, colorazione che per l'aggiunta di un liscivio di potassa si fa di un giallo dorato o di limone, granulazioni che poi disciolgonsi nella potassa stessa. Risulterebbe dagli studii finora fatti che la presenza di questi corpuscoli nel tessuto dei castagni morti e languenti è costante, ed è quindi un prodotto patologico caratteristico.

Giudizii sull'archivio triennale del laboratorio crittogamico della Università di Pavia, tolti da varii giornali e riviste scientifiche. Pavia, 1875; in-8. di 31 pagine.

JATTA, A. — Ricordo botanico del Matese. *Torino*, 1876; in-8. di 7 pagine con due tavole (Estratto dal *Bollettino del Club Alpino Italiano* n° 24, vol. IX, 1875).

L' A. essendosi trovato fra i soci del Club Alpino italiano, che nel giugno del 1875 fecero l' ascensione del monte Miletto, e avendo potuto in tale occasione conoscere la flora del Matese, dà una enumerazione delle specie che vi ha riscontrate, tenendo distinte le diverse località ove crescono.

LANZI, M. — Le Diatomacee raccolte dalla spedizione della Società geografica italiana in Tunisia. *Roma*, 1876; in-8. di 6 pag. (Estr. dal *Bollettino della Società geografica italiana*, vol. XIII, fasc. 1).

La spedizione della Società geografica italiana in Tunisia, dovendo studiare il tratto di suolo compreso fra il golfo di Gabes e l'incontro del Sebkhha El Fegiej, alcuni dei componenti la spedizione stessa fecero raccolta di Diatomacee, prendendole in quattro luoghi differenti. Tre saggi spettavano a Diatomacee d'acqua dolce, uno ad acque salse. Il Dott. Lanzi che ha studiato le dette Alghe ha riscontrato che tutte sono riferibili a generi e specie conosciute, prendendo da ciò argomento per fare alcune riflessioni sulla grandissima estensione dell'*habitat* delle Diatomacee. Ne dà poi l'elenco enumerando successivamente quelle raccolte nel Golfo di Gabes, quelle dell' Ued Rahà di Gabes, quelle del Capo Buono, ed in ultimo quelle marine di Cartagine.

LICOPOLI, G. — Sul frutto dell' Uva e sulle principali sostanze in esso contenute. Ricerche micro-fito-chimiche. — Sopra alcuni tubercoli radicellari contenenti Anguillole. In-4. di 4 pagine (Estratto dal *Rendiconto della R. Accademia di scienze fisiche e matematiche* di Napoli, fasc. del febr. 1875).

Nella prima nota l'Autore si propone di far conoscere come e dove si generano le principali sostanze che si trovano nel frutto dell' uva. Riferisce come si comporta il detto frutto nel suo sviluppo, prendendolo a considerare fino da quando trovasi allo stato di ovario nel fiore in boccio. Passa poi a dare la serie delle sostanze che vi si riscontrano, notando per ciascuna il momento ed il luogo nel quale si presenta. Le sostanze ricordate sono le seguenti: Acido Tartrico, Zucchero, Ossalato di Calce, Clorofilla, Materia cerosa, Principii albuminoidi e Acido Tannico.

Avendo il Prof. Licopoli preso a soggetto di studio i ricrescimenti che abitualmente esistono nelle radici di alcune piante, ricrescimenti stati da' botanici finora in diversissimo modo considerati, ha trovato nelle radici del *Sempervivum tectorum* ed in radici di altre crassulacee, di questi stessi ingrossamenti dai quali in conseguenza di pressione o recisione, esce una pic-

cola quantità d'umore apparentemente lattiginoso, contenente sostanza grassa e di natura animale, annidandosi in quelle prominente miriadi di anguillole.

MERCADANTE, M. — Sulla presupposta trasformazione della cellulosa in gomma (*Gazzetta chimica italiana*, tomo V, 1875, pag. 408).

L'A. in seguito ai studii fatti sui frutti di susino nega che la gomma provenga da una trasformazione della cellulosa. Resta da ricercarne l'origine o nel tannino contenuto in cellule speciali delle prugne, o nell'amido dei frutti medesimi. Quanto al tannino la sua costituzione chimica mostra l'impossibilità della sua trasformazione in gomma. Quanto all'amido, non trasformandosi in glucosio, dà origine alla gomma. Conosciamo questo lavoro solo per il resoconto che ne è dato a pag. 86 del fasc. I del giornale: *La scienza applicata*.

MISSAGHI, G. — Sulla emissione dell'idrogeno nella vegetazione delle muffe. In-8 di 3 pagine (Estratto dalla *Gazzetta chimica italiana*, tomo V, 1875).

L'A. esaminando la questione che tuttora si agita, cioè se i funghi diano luogo nella loro vegetazione a svolgimento di idrogeno, in seguito ad alcune esperienze è giunto ad affermare che *nell'atmosfera ambiente in cui si sviluppavano le muffe poste in certe condizioni descritte nella memoria non esisteva idrogeno libero*.

MISSAGHI, G. — Persistenza del potere germinativo in semi bagnati con acqua e tumidi, mantenuti in atmosfera di anidride carbonica costantemente satura di umidità. In-8 di 2 pagine (Estratto dalla *Gazzetta chimica italiana*, tomo V, 1875).

Parlandosi in questa nota de' metodi di mantenere nei semi bagnati con acqua e tumidi il potere germinativo in seno di gas inerti come idrogeno, azoto ecc., specialmente per le dimostrazioni sperimentali nei corsi, l'A. in seguito ad alcune esperienze avverte che onde conservino il loro potere i semi devono essere diligentemente stropicciati, lavati e rigonfiati in acqua bollita e satura del gas con cui vuolsi sperimentare.

NICOTRA, L. — *Euphorbiæ messanenses, seu euphorbiarum in messanensibus agris virentium descriptio diagnostica. Messina, 1873; in-4.º di 4 pagine.*

Precede la descrizione delle specie del genere *Euphorbia* la chiave analitica dei quattro generi appartenenti alle Euforbiacee dei dintorni di Messina, *Euphorbia* cioè, *Ricinus*, *Crozophora* e *Mercurialis*. Segue una descrizione succinta di diciassette specie del genere *Euphorbia*, divise nelle due sezioni *Anisophyllum* e *Tithymalus*.

PASSERINI, G. — La nebbia delle Amigdalee, ossia dei frutti a nocciolo. *Parma*, 1876; in-8. di 6 pagine.

Essendo in quest'anno accaduta nel territorio di Parma la perdita del raccolto dei frutti di Peschi, Susini, Mandorli ed altre Amigdalee per la comparsa nella primavera sulle giovani foglie di un fungo parassita sviluppato in seguito a giornate fredde e nebbiose ed a lunghe piogge, l'A. avendo studiato il detto parassita ha riconosciuto che esso appartiene al genere *Sporidesmium*, ma la specie non essendo stata per anche descritta da altri ne fa una nuova chiamandola *Sporidesmium Amygdalarum* e ne dà la frase specifica. Vien notato dipoi che questo fungo non è a considerarsi come di recente comparsa, ma da molti anni avvertita dagli agricoltori, i quali non potendo riconoscere il fungo attribuivano direttamente il male da esso arrecato alle nebbie che sempre ne precedono la comparsa.

PATERNÒ, E. e BRIOSI, G. — Sull'esperidina. In-8. di 3 pagine (Estratto dalla *Gazzetta Chimica Italiana*, tomo VI, 1876).

In tale pubblicazione vengono rese di pubblica ragione alcuni studi sulla estrazione, purificazione e proprietà della esperidina. Gli A. promettono di pubblicare presto i risultati di ricerche sulla limonina ottenuta dai semi del *Citrus Aurantium*, ricerche delle quali attualmente si occupano.

POLLACCI, E. — Sulla emissione d'idrogeno nascente dai vegetabili. *Milano*, 1876; in-8. di 12 pagine (Estr. dai *Rendiconti del R. Istituto Lombardo*, serie II, vol. IX).

In seguito ad alcune ricerche instituite sin dal 1862 per scuoprire il modo di agire del solfo sull'*Oidium Tuckeri*, dalle quali risultò che nella solforazione delle viti producesi in copia dell'acido solfidrico, all'A. rimase il dubbio se l'idrogeno necessario per formare il detto acido provenisse dalla pianta ovvero dal parassita. Per risolvere questa questione il Sig. Pollacci spolverò molte piante con solfo e tutte dettero produzione di idrogeno solforato, e tanto più in abbondanza, quanto le parti del vegetale sottoposte all'esperimento si trovavano in più attiva vegetazione. Ritiene però che l'idrogeno sia un prodotto normale della vegetazione, risultante da reazioni che avvengono entro le cellule, e corrobora le sue asserzioni con molti esempi di formazione di sostanze organiche le quali nella loro formazione son sempre accompagnate da svolgimento di idrogeno, idrogeno che nel caso attuale l'A. crede che facilmente si possa riguardare come derivato dalla decomposizione dell'acqua, la quale per la formazione delle materie grasse, di quelle resinose e dei carburi di idrogeno deve necessariamente scomporsi. Crede che non tutto l'idrogeno che si va liberando entro il vegetale sia rigettato in totalità, ma una parte contribuisca alla formazione dei principii immediati, e l'avanzo sia rigettato. Che una parte di questo idrogeno determini la formazione di altri composti viene comprovato dal considerare il

numero ragguardevole di prodotti che anche nei laboratori possono ottenersi mediante il potere riduttore dell'idrogeno, e ne sono riportati gli esempi.

TODARO, A. — Hortus botanicus panormitanus, sive plantae novae vel criticae quae in horto botanico panormitano coluntur descriptae et iconibus illustratae. *Panormi*, 1876; in foglio di 16 pagine con due tavole.

È questo il secondo fascicolo contenente la descrizione di due nuove specie, la *Duranta stenostachya* e la *Fourcroya elegans*, ambedue essendo figurate in due bellissime tavole. Ci dispensiamo dal parlare di questo lavoro più a lungo essendone già stato tenuto parola a pag. 46 di questo stesso volume in occasione della pubblicazione del primo fascicolo.

A. M.

NOTIZIE

L'esplorazione botanica delle oasi del Deserto Libico, cominciata due anni fa dal Dott. Ascherson di Berlino quando faceva parte della spedizione di Rohlf, è stata terminata da un nuovo viaggio fatto questa primavera nei mesi di marzo, aprile e maggio.

Lunedì 19 giugno faceva ritorno improvvisamente in Firenze sua patria il D.^r Odoardo Beccari, in ottimo stato di salute, reduce dai suoi lunghi e pericolosi viaggi di cinque anni nelle Isole Molucche e in Papuaasia.

È annunciata la morte di Munby, che ha scritto sulla flora Algeria; di Leonhardi, professore a Praga; del giovane Delbrouck; e quella di Fockel, morto a Vienna al suo ritorno dall'Italia.

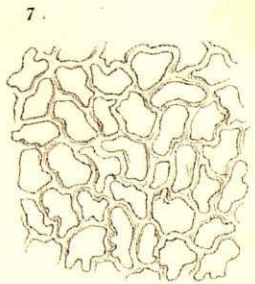
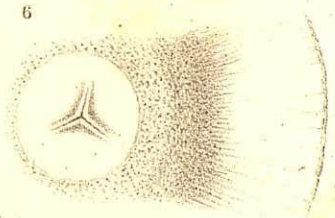
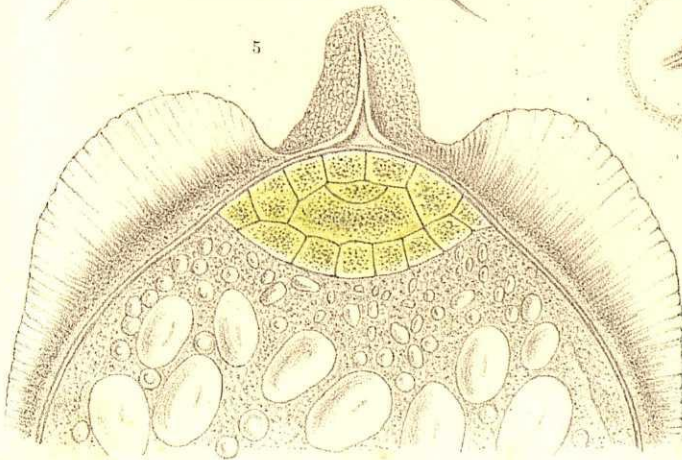
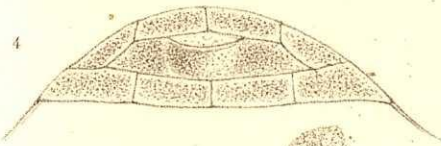
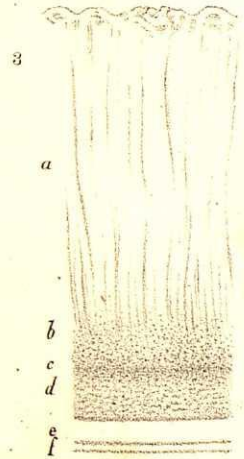
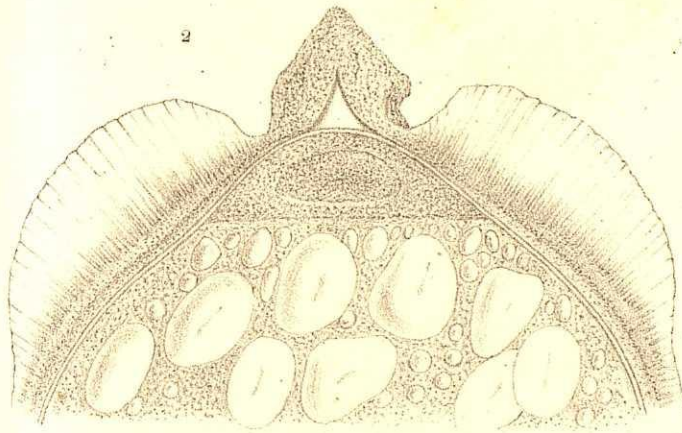
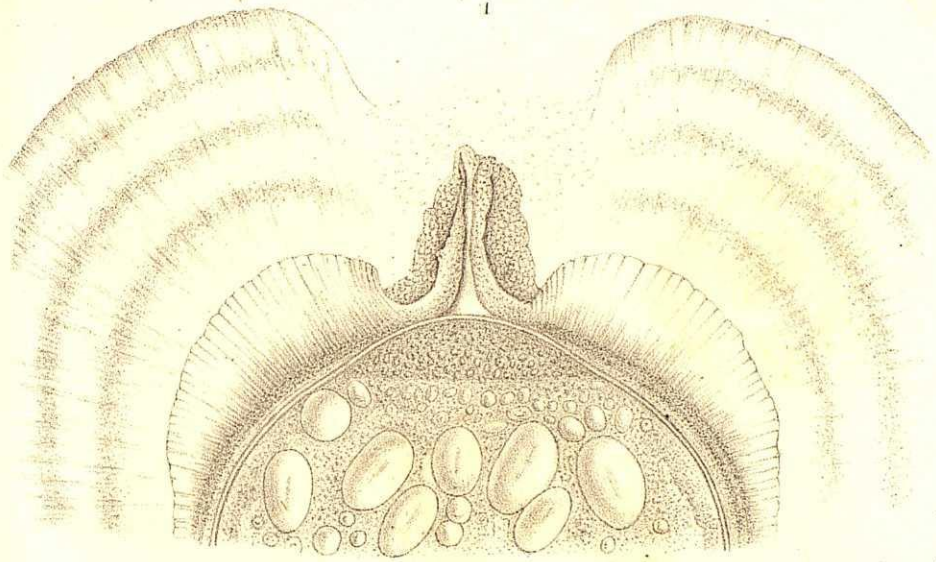
È morto pure a Gand il noto orticoltore Van Houtte.

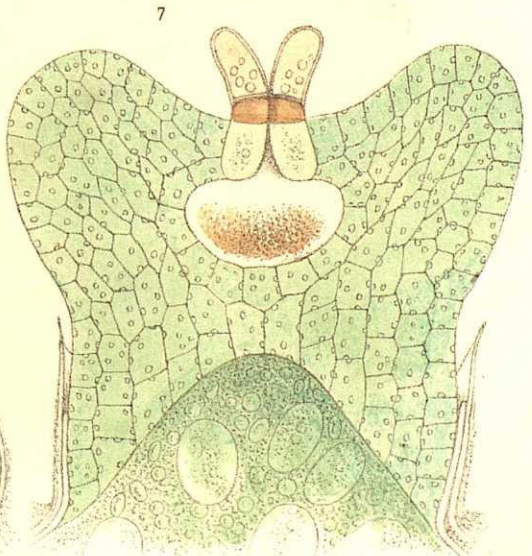
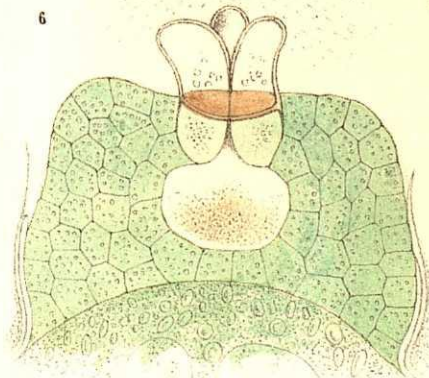
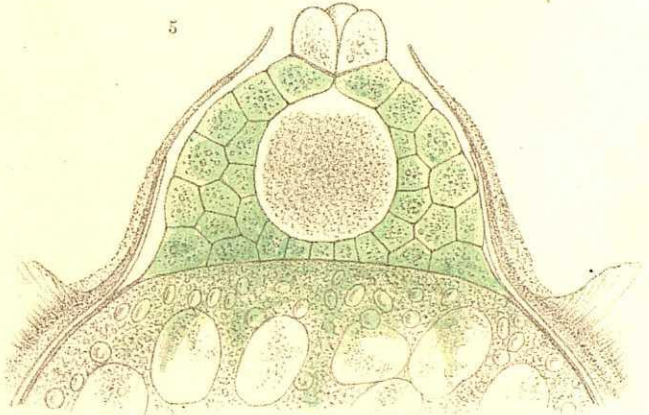
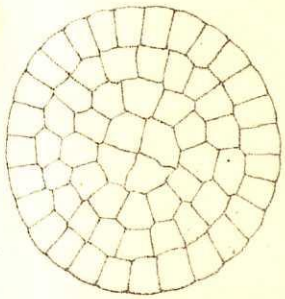
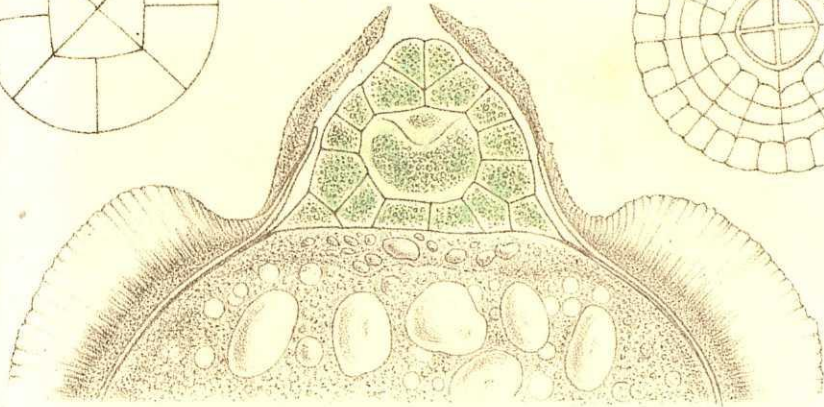
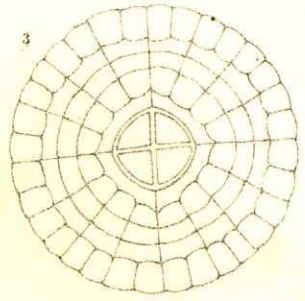
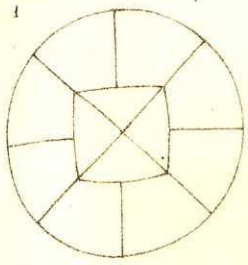
È in vendita l'erbario di Boreau. Quello di Grenier passa al Museo di storia naturale in Parigi.

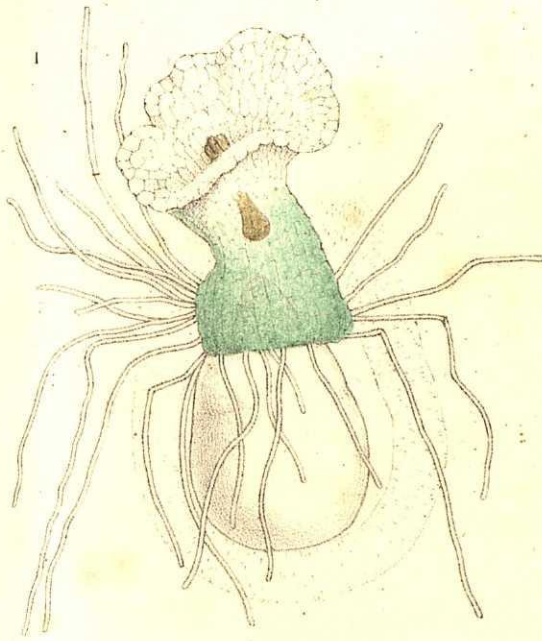
Il Sig. Duthie è stato nominato direttore dell'Orto botanico di Saharunpore nell'India.

Il Sig. Crépin è stato incaricato provvisoriamente della direzione dell'Orto di Brusselle.

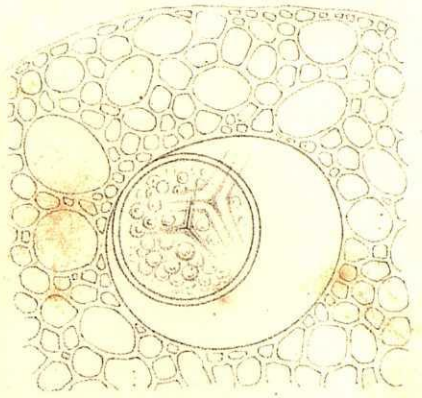
T. C.



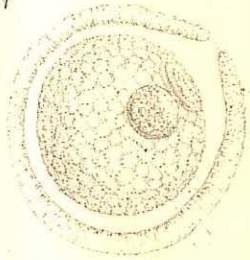




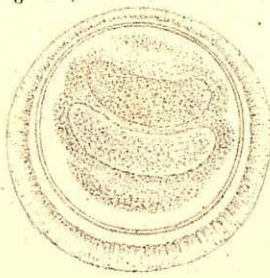
2



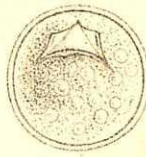
7



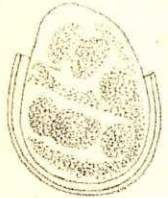
8



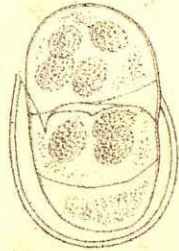
3



4



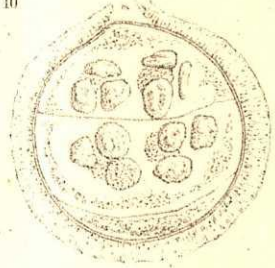
5



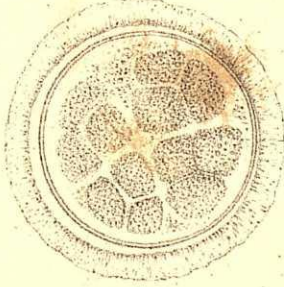
6



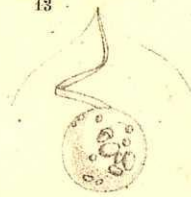
10



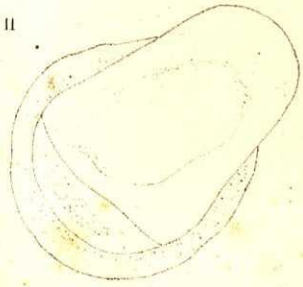
9



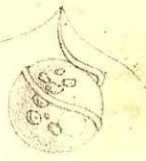
13



11



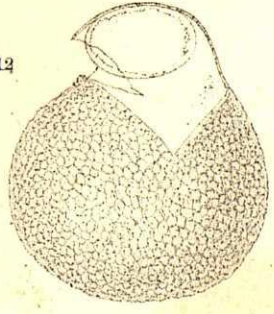
14

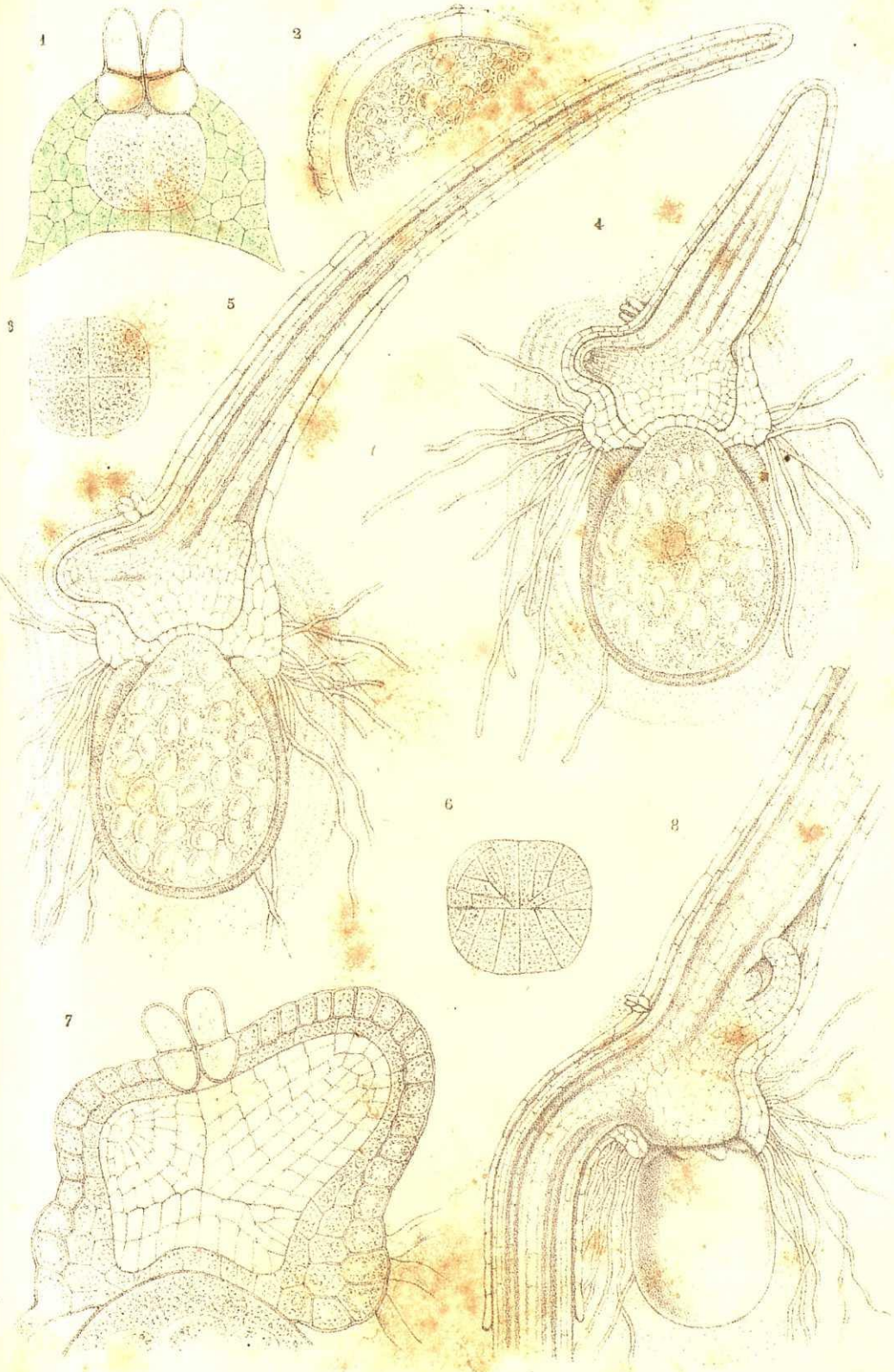


15



12





NUOVO GIORNALE BOTANICO ITALIANO



FASCICOLO IV. — OTTOBRE 1876.

ELENCO DEI FUNGHI DELLA PROVINCIA DI PAVIA, DI R. PIROTTA.

Se diamo uno sguardo alla Carta della provincia di Pavia ci facciamo ben presto accorti che la sua circoscrizione attuale, simile in genere a quella ch'ebbe per molto volger d'anni, è tale da offrire colla sua posizione geografica a quelle minute ed interessantissime pianticelle, che si raccolgono sotto il generico nome di Crittogame e specialmente ai Funghi le condizioni più favorevoli pel loro sviluppo. Difatti, scorrendo il territorio della provincia da settentrione a mezzodi, riscontriamo vasta ed uniforme la pianura lombarda e lomellina, la quale si abbassa fino a pochi metri sul livello del mare negli alvei del Po, del Ticino e della Sesia; le fa seguito al di là del maggior fiume d'Italia un'altra zona di pianura assai più ristretta e di natura differente, la quale va mano mano elevandosi a formare i deliziosi colli dell'Oltre-Po Pavese. Questi ultimi, facendosi sempre più elevati sul livello del mare, si congiungono ai monti più eccelsi, che costituiscono il versante nord di quella porzione di Appennino, che prende nome di Ligure.

In questa serie graduata di elevazioni geografiche, alle paludi, alle risaie, alle fitte boscaglie di pioppi, salici e quercie, ed ai ridenti prati, succedono i vigneti, i frutteti, le selve di castagno e di faggio, i pascoli aprici e finalmente le brulle ed estese zone delle ardesie e dei serpentini. In una parola la

provincia di Pavia presenta al botanico tutte le regioni all'infuori dell'alpina. Epperò come la Flora fanerogamica è ricca di numerose e svariate forme, che collegano la settentrionale Lombardia alla meridionale Liguria, così la crittogamica trova le migliori condizioni che sono necessarie o favoriscono lo sviluppo delle piante acotiledoni.

Ma mentre le fanerogame offersero campo allo studio di vari e distinti botanici, assai poco furono studiate le crittogame specialmente le cellulari, accennandovi per incidenza o consegnandole a pochi ed incompletissimi elenchi.

Limitandomi io per ora alla enumerazione dei *funghi* Pavese, frutto in massima parte di assidue ricerche di quattro anni, farò un cenno di quanto fu scritto intorno alla Micologia della Provincia di Pavia. Una bibliografia completa sull'argomento ho posto in fine a queste poche righe di prefazione.

I primi, ¹ a quanto io ne sappia, che registrarono funghi della Provincia Pavese furono *Balbis* e *Nocca* nella *Flora Ticinensis*. Le specie da loro raccolte disposte secondo il metodo Persooniano furono più tardi per intero riportate nel terzo Volume della *Flora Veronensis* del Pollini, volume che serve di Prodromo alla Flora crittogamica dell'Italia settentrionale. In seguito trattarono più o meno per esteso di quelle forme, che si comprendono sotto il nome volgare di funghi (Imenomiceti, Gasteromiceti, Tuberacei, grosse Pezize), il Bergamaschi, il Balsamo ed il De Notaris e soprattutto l'illustre Vittadini, il quale raccolse la maggior parte dei materiali per le sue splendide pubblicazioni nella Pavese Provincia. Ma dei Pirenomiceti, dei Discomiceti, degli Uredinei ed Ustilaginei, in poche parole dei Micromiceti nulla o quasi nulla. ² Gli studii recenti dei Tulasne, del De Bary, del Woronin, del Brefeld, dello Schröter, del Fuckel, del Magnus, del Khün e di altri pochi hanno messo fuori di dubbio che molte specie di funghi

¹ Lo Scopoli nelle sue *Deliciae Faunae et Florae insubricae* (Ticini 1786-88) descrive un unico fungo, il suo *Lycoperdon arrhizon* (Polysaccum arrhizum Rabenh.) trovato nella Provincia di Milano.

² Nel Prospetto delle piante crittogame della Lombardia nelle *Notizie naturali e civili* di Carlo Cattaneo (Milano 1844) è stato dato soltanto un Elenco di funghi tolti dall'opera del Vittadini: Descrizione dei funghi Mangerecci ec.

hanno un ciclo di vita rappresentato da diverse forme particolari ben distinte, che passano l'una all'altra quando sono favorevoli le circostanze, e che erano ritenute come specie od individualità a se prima che le ricerche sperimentali dimostrassero il contrario. Ma se la teoria del Polimorfismo è sostenuta da fatti irrefutabili, io credo però sia ancora troppo immatura una classificazione che potremmo dire biologica fondata sulla teoria suddetta. Infatti oltrechè il numero delle specie di cui sono interamente note le fasi di sviluppo è limitatissimo, parecchie delle relazioni di sviluppo ammesse fra forme diverse vennero contraddette dagli stessi autori.¹ È questa la ragione per cui, trattandosi di un semplice catalogo, ho creduto conveniente di seguire nella disposizione delle specie l'ordine tenuto dal Cooke nel suo bellissimo *Handbook of British Fungi* (London, 1871), il quale ispirato ai progressi della Micologia, ha però fatte proprie soltanto le scoperte con certezza dimostrate.

Non debbo terminare queste poche righe senza rendere pubbliche grazie a tutti coloro che concorsero a rendere il mio lavoro meno incompleto, e specialmente al mio chiarissimo maestro Prof. Santo Garovaglio, che mise a mia disposizione la sua privata biblioteca e quelle dell'Orto Botanico e del Laboratorio crittogamico, non che le sue proprie raccolte e quelle degl'Istituti da lui diretti, al Prof. G. Gibelli dell'Università di Modena, ed agli egregi miei amici D.^r A. Cattaneo e D.^r A. Sartorio, che mi aiutarono nella raccolta.

Pavia 16 marzo 1876.

Bibliografia micologica Pavese.

1814. MALACARNE. V. — Di un fungo della Classe dei Licoperdi formato a guisa di tempietto che nasce particolarmente nel territorio Pavese a S. Zenone. Verona 1814. Lezione accademica.

¹ Citerò soltanto qualche esempio. Il De Bary dice che il *Cincinnobolus* non è la forma picnidifera, ma un parassita dell'*Erysiphe*; il Brefeld dimostra sperimentalmente essere il *Chaetocladium Jonesii* e la *Pyptocephalis Freseniana* parassiti e non forme di riproduzione dei Mucor, ed il nostro Gibelli negò pure coll'esperienza che la *Pleospora herbarum* comprenda nel suo ciclo di sviluppo il *Cladosporium herbarum*, l'*Aspergillus*, il *Penicillium* ec.

1821. NOCCA ET BALBIS. — Flora ticinensis. Tom. II. Ticini 1822.
 » BERGAMASCHI G. — De Fungis lactariis. Biblioteca italiana 1821. Milano.
1822. BERGAMASCHI G. — Osservazioni micologiche ed enumerazione storica di tutti i funghi della Provincia Pavese, coi caratteri onde distinguere le buone dalle velenose specie e loro varietà ec. Biblioteca italiana 1822. Milano.
1823. NOCCA D. — Clavis rem herbariam addiscendi absque praeceptore, seu Enchiridion ad excursiones botanicas in agro Ticinensi. Ticini regii 1823.
1824. BERGAMASCHI G. — Lettera al signor Prof. D.^r Giuseppe Moretti sopra varie piante degli Appennini, colli Oltrepadani e della campagna Pavese da aggiungersi alla Flora ticinese. Giornale di Fisica, Chimica e Storia Naturale di Configliacchi e Brugnate. Dec. II. Vol. VII. Pavia 1824.
1824. POLLINI C. — Flora Veronensis. Vol. III. 1824.
1826. VITTADINI CARLO. — Tentamen Mycologicum seu Amanitarum illustratio. Mediolani 1826.
1831. VITTADINI C. — Monographia Tuberacearum. Mediolani 1831.
 » BALSAMO G. E DE NOTARIS G. — Enumerazione delle Piante Crittogame non descritte nella flora crittogamica dell'Italia settentrionale dal chiarissimo Pollini. Centuria Prima. Biblioteca italiana 1831. Milano.
1833. GLI STESSI. — Enumerazione ec. Centuria seconda. Biblioteca italiana 1833. Milano.
 » GLI STESSI. — Appendice all'enumerazione ec. Biblioteca italiana 1833.
1835. VITTADINI C. — Descrizione dei funghi mangerecci più comuni d'Italia. Milano 1835.
1842. VITTADINI C. — Monographia Lycoperdineorum. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Ser. II. Vol. V. Torino 1842.
1861. PANCERI P. — Memoria sul coloramento dell'albumo d'uovo di gallina e sui crittogami, che crescono nelle uova. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali. Vol. II. p. 271. 1861.
1870. FUMAGALLI. — Di un fungo trovato in un uovo integro di gallina. Rendic. Reale Istituto Lombardo. Ser. II. Vol. III. p. 196. Milano 1870.

1874. GAROVAGLIO SANTO. — Sulla Scoperta di un Discomicete trovato nel cerume dell'orecchio umano. Archivio triennale del laboratorio di Botanica crittogamica di Pavia p. 113. Milano 1874.
- » GAROVAGLIO S. — Sullo *Sporotrichum maydis* nuovo Micete che infesta i semi di grano turco. Archivio triennale suddetto p. 33.
- » GAROVAGLIO S. E CATTANEO A. — Sul fungo parassita che produce nel riso la malattia conosciuta col nome di Bianchella o Brusone. Archivio suddetto p. 175.
1876. CATTANEO A. — Sull' *Acremonium vitis*, nuovo fungo parassita dei vitigni. Rend. R. Istituto Lombardo. Ser. II. Vol. IX. fascic. VIII. Milano 1876.

CENTURIA PRIMA.

Coniomycetes Berk. Outl. p. 313.

PUCCINIEI. Berk l. c. p. 328.

1. PHRAGMIDIUM MUCRONATUM Link.
 - f. stilosporifera: *Lecythea rosæ* Lév. Ann. Sc. nat. 3. Ser. VIII. p. 373. — Flor. ticin. II. p. 363. — Comune sulle foglie della *Rosa centifolia* (Nocca) e di tutte quasi le rose coltivate.
 - f. teleutosporifera: *Phragmidium mucronatum* Link Spec. II. p. 85. — *Puccinia Rosæ* DeC. Fl. Franç. II. 218. — Flor. ticin. II. p. 364. — Fl. Veron. III. p. 740. — Comune sulle foglie delle Rose coltivate e su quelle della *Rosa centifolia* (Nocca). Luglio, agosto, settembre.
2. PHRAGMIDIUM BULBOSUM Schlecht.
 - f. stilosporifera: *Lecythea ruborum* Lév. l. c. — Comune sulle foglie di *Rubus fruticosus*. Dintorni di Pavia.
 - f. teleutosporifera: *Phragmidium bulbosum* Schlecht. Fl. ber. p. 140. — *Puccinia rubi* DeC. Fl. Franç. VI. p. 54. — Fl. ticin. II. 363. — Fl. Veron. III. 741. — Comune pure in autunno ed inverno, spesso associato alla forma stilosporifera.
3. PHRAGMIDIUM OBTUSUM Link.
 - f. stilosporifera: *Uredo potentillæ* DeC. Fl. Franç. II. p. 232. — Fl. ticin. II. (omissa et addenda. p 20). — Flor. Veron. III. 728. — Sulle foglie della *Potentilla verna*.

f. teleutosporifera: *Phrag. obtusum* Link Spec. II. p. 84. — Raramente lo trovai sulla pagina inferiore delle foglie della *Potentilla hirsuta* a Mont' alto Pavese sui colli dell' Oltrepò. Maggio.

4. PUCCINIA GRAMINIS Pers.

f. stilosporifera: *Uredo linearis* Pers. Syn. p. 216. — Garovaglio Sui microfiti della ruggine del grano ec. p. 6. — Sulle guaine e sulla pagina inferiore delle foglie del frumento e di altri cereali.

f. teleutosporifera: *Puccinia graminis* Pers. Syn. p. 226. — Flor. ticin. II. p. 364. — Pollini Fl. Veron. III. p. 340. — Garovaglio Ruggine del grano p. 9. — Sui culmi e sulle foglie di varie graminacee (*Triticum*, *Avena*, *Oryza*, *Arundo* ec.) da luglio ad ottobre.

5. PUCCINIA STRAMINIS Fuck.

f. stilosp.: *Uredo rubigo vera* DeC. Fl. fr. VI. p. 83. — Garovaglio Ruggine del grano p. 4. — Cresce sulla pagina superiore delle foglie e sui culmi del frumento e di altri cereali.

f. teleut.: *Puccinia straminis* Fuck. Enum. Fung. Nass. p. 9. — Garovaglio Ruggine del grano p. 10. — Sulle foglie e sugli steli del frumento e dell' *Holcus lanatus* alle Brughiere di Torre d'Isola presso Pavia. Maggio 1873.

6. PUCCINIA CORONATA Corda.

f. teleutosporifera: Cord. Icones I. p. 6. — Sulle foglie di *Triticum repens* assai rara. Io la trovai per due anni di seguito sullo *Sparganium ramosum* coltivato nell' Orto Botanico, in settembre.

7. PUCCINIA ARUNDINACEA Hedw.

f. teleut.: Hedwig in Duby bot. gall. II. p. 889. — Sulle foglie dell' *Arundo donax* e di *Phragmites communis*. Piuttosto frequente in autunno lungo i luoghi paludosi dei dintorni di Pavia.

8. PUCCINIA JUNCUS Desmaz.

f. teleut.: Desmaz. Plant. Crypt. Franc. ed. I^a. n. 81. — Sui culmi vivi di un *Juncus* al Canarazzo lungo il Ticino presso Pavia (D. G. Gibelli).

9. PUCCINIA LILIACEARUM Duby.

f. teleutosp.: Duby Bot. gall. II. p. 891. — Comune in aprile e maggio sulle foglie di *Ornithogalum umbellatum* e

del *Muscari comosum*, associato talvolta all' *Uromyces muscari*.

10. PUCCINIA POLYGONORUM Link.

f. teleut.: Link Spec. II. p. 69. — Comune su varie specie di *Polygonum*. Io la trovo tutti gli anni in autunno sul *Polygonum convolvulus* dell' Orto Botanico.

11. PUCCINIA GLECHOMATIS Dec.

f. teleut.: De Candolle Fl. franç. VI. p. 56. — Piuttosto rara sulla pagina inferiore delle foglie del *Glechoma hederacea*. Primavera 1873. Dintorni di Pavia.

12. PUCCINIA MENTHAE Pers.

f. stilosp.: *Uredo menthae* Pers. Syn. p. 220. — Pagina inferiore delle foglie della *Mentha sylvestris*. Carbonara presso Pavia. Agosto 1874.

f. teleutosp.: *Puccinia menthae* Pers. Syn. p. 227. — Fl. ticin. II. p. 363. tav. 26. f. 1. — Fl. Veron. III. 741. — Sulle foglie della *Mentha aquatica*, comune in estate ed autunno.

13. PUCCINIA COMPOSITARUM Link.

f. teleutosp.: Link Spec. II. p. 75. — Sulle foglie e sui rami di varie specie di *Centaurea*. Dintorni di Pavia. Estate, non rara.

14. PUCCINIA CIRSII Lasch.

f. stilosp.: *Uredo cirsii* Lasch. in Rabenh. Fung. europ. n. 90.

f. teleutosp.: *Puccinia cirsii* Lasch. in Rabenh. Fung. europ. n. 89. — Pagina superiore delle foglie del *Cirsium ole-raceum*: le due forme sono associate. Carbonara presso Pavia. Agosto 1874.

15. PUCCINIA HELIANTHI Schwz.

f. teleutosp.: Schwz. Syn. p. 72. — Sulle due pagine delle foglie, sul caule e sul fiore dell' *Helianthus annuus*; comune nell' Orto Botanico. Estate ed autunno 1874, 75.

16. PUCCINIA ARTEMISIARUM Duby.

f. teleutosp.: Duby Bot. gall. II. p. 888. — Pagina inferiore delle foglie dell' *Artemisia vulgaris*, piuttosto rara in estate nei dintorni di Pavia.

17. PUCCINIA GLOBULARIAE Dec.

f. teleutosp.: Decandolle Fl. Franc. p. 55. — Sulle foglie di una specie di *Globularia* a S. Sofia presso Pavia. Autunno 1874.

18. PUCCINIA ANEMONES Pers.
f. teleutosp.: Persoon Obs. II. p. 6. — Fl. ticin. II. p. 363. — Fl. Veron. III. p. 740. — Sulle foglie di *Anemone nemorosa* (Nocca).
19. PUCCINIA PRUNORUM Link.
f. teleutosp.: Link Spec. II. p. 82. — Foglie del *Prunus domestica*; comune in autunno.
20. PUCCINIA PRUNI ARMENIACAE Duby.
f. teleutosp.: Passerini in Erbar. critt. ital. n. 1064. — Foglie del *Prunus armeniaca*, autunno. Giardini, orti etc. Rara.
21. PUCCINIA CERASI Cast.
f. teleutosp.: Cast. Obs. I. p. 13. — Sulle foglie del *Prunus Cerasus*, rarissima in primavera a S. Sofia presso Pavia.
22. PUCCINIA OREOSELINI Fuck.
f. stilosp.: *Uredo oreoselini* Strauss in Ann. wett. II. pag. 87.
f. teleutosp.: *Puccinia oreoselini* Fuckel Symb. myc. p. 52. — Le due forme vivono associate sulle foglie e sui piccioli del *Peucedanum oreoselinum* in estate. Torre d'Isola presso Pavia, piuttosto comune.
23. PUCCINIA AEGOPODII Link.
f. teleutosp.: Link Spec. II. p. 77. — Comune sulle foglie e sui piccioli dell' *Aegopodium podagraria*. Colline di Canneto, maggio 1874.
24. PUCCINIA VIRGAUREAE Libert.
f. teleutosp.: Libert. exsicc. n. 393. — Sulle foglie della *Solidago virga aurea*. Estate 1873. Dintorni di Pavia (Gibelli).
25. PUCCINIA VARIABILIS Grev.
f. teleutosp.: Grev. Scot. Crypt. Fl. tav. 75. — Sulle foglie verdi del *Taraxacum dens leonis*. Raro in autunno. Orto Botanico.
26. PUCCINIA VIOLARUM Link.
f. teleutosp.: Link. Sp. II. 80. — Pagina inferiore delle foglie verdi di *Viola sylvestris* e *odorata*. Carbonara presso Pavia. Agosto 1874.
27. PUCCINIA LYCHNIDEARUM Lk.
f. teleutosp.: Link Spec. II. p. 80. — Sulle foglie di *Lychnis viscaria* e *L. flos cuculi*. Autunno. S. Sofia presso Pavia.

28. PUCCINIA ARISTOLOCHIARUM Corda.

f. teleutosp.: Corda Icones IV. p. 16. tav. IV. f. 56. — Pagina inferiore delle foglie di *Aristolochia clematitis* e *rotunda*. Carbonara al Ticino. Maggio 1874.

CAEOMACEI Cooke Handbook p. 511.

29. TILLETIA CARIES Tulasne Annal. Sc. natur. 1847. VII. p. 113. — Ovarii del frumento e dell' *Agrostis pumila*. Luglio 1874.
30. USTILAGO CARBO Tul. Ann. Sc. nat. I. c. p. 78. — *Uredo segetum* Pers. — Fl. ticin. II. p. 361. — Fl. Veron. III. 735. Spighe del Frumento e della Segale. Non troppo raro in estate nelle campagne coltivate a questi cereali. Nelle glume dell' *Oryza sativa* e dello *Zea mais* (?) (Nocca), del *Bromus tectorum* (Frigerio).
31. USTILAGO URCEOLORUM Tul. I. c. p. 76. — *Uredo urceolorum* DeC. — Fl. ticin. II. — Fl. Veron. III. 738. — Ovarii del *Carex praecox*. Comunissima dappertutto in Maggio.
32. USTILAGO MAYDIS Tul. I. c. p. 83. — Fiori maschili e femminei dello *Zea mais*. Comune specialmente in certi anni umidi nei campi di grano turco in estate.
33. USTILAGO VIOLACEA Tul. I. c. p. 97. — Nelle antere della *Saponaria officinalis* e della *Lychnis dioica*; comune in primavera ed estate. S. Sofia e colline di Miradolo e di Casteggio.
34. USTILAGO VAILLANTII Tul. I. c. p. 90. — Sui fiori del *Muscari comosum*. Torre d'Isola presso Pavia. Primavera 1874.
35. SOROSPORIUM SAPONARIAE Rud. in Linnea. 1829. p. 116. — Ovarii della *Saponaria officinalis*. Non raro a Torre d'Isola presso Pavia. Autunno.
36. UROCYSTIS POMPHOLYGOIDES Lév. in Ann. Sc. nat. 1846. V. p. 270. — Foglie dell' *Anemone hepatica*. Mont'alto Pavese. Maggio 1873 (Gibelli) — e dell' *Helleborus niger*. Colli dell' Oltrepò Pavese.
37. UROCYSTIS COLCHICI Strauss in Sturm Deutschl. Fl. III. I. 11. — Foglie del *Colchicum autumnale*. Primavera 1874. Voghera nella Provincia di Pavia.
38. UROMYCES ALLIORUM Lév. Ann. Scien. natur. — Sulle foglie di varie specie di *Allium* spontanee sui colli di Stradella nella Provincia di Pavia.



39. UROMYCES MUSCARI Lév. Ann. Sc. nat. 1847. VIII. — Sulle foglie del *Muscari comosum*. Aprile 1875, Orto Botanico. Spesso è mescolata colla *Puccinia liliacearum*.
40. UROMYCES IRIDIS Dub. Bot. Gall. II. 898. — Sulle foglie delle *Iris notha*, *Monnierii*, *livida*, *graminea*, *aurea*, etc., coltivate nell' Orto Botanico. Estate ed Autunno. Comune nello scorso anno.
41. UROMYCES DACTYLIS Otth in Verhdlg. der Ber. Natur. Ges. — *Puccinella graminis* Fuck. Symb. p. 61. — Sulle foglie della *Dactylis glomerata*. Ottobre 1873. S. Sofia presso Pavia.
42. UROMYCES SILENES (Schecht.) Fuck. Symb. p. 61. — Comunnissima sulle foglie di *Silene nutans*, Torre d'Isola presso Pavia. Autunno 1874.
43. UROMYCES PHASEOLORUM De Bary Ann. Sc. nat. Ser. IV. t. XX.
 f. stilospor.: *Caeoma rufum* Bon.
 f. teleutosp.: *Uredo appendiculata* Auctor. — Sulle due pagine delle foglie di varii *Phaseolus* coltivati negli Orti dei dintorni di Pavia. Agosto 1875.
44. UROMYCES FABAE De Bary l. c.
 f. stilospor.: *Uredo fabae* DeC. Fl. Fr. VI. 69. — Flor. Ticin. II. (omissa et addenda p. 20). — Fl. Veron. III. 733.
 f. teleutosp.: De Bary l. c. — Non troppo frequente sulle foglie e sul caule della *Vicia faba* negli orti delle vicinanze di Pavia. Agosto 1874.
45. UROMYCES LATHYRI Fuck. Symb. p. 62.
 f. stilospor.: *Uredo apiculata* Auctor. pr. p.
 f. teleutosp.: Fuck. l. c. — Sulla pagina inferiore delle foglie dei *Lathyrus*. Orto Botanico.
46. UROMYCES APICULATUS Lév.
 f. teleutosp.: Lév. Ann. Sc. nat. 1874 VIII. — Comune sulle foglie di *Astragalus glycyphyllus*. Carbonara presso Pavia. Ottobre 1873.
47. UROMYCES LABURNI Fuck. Symb. myc. p. 62.
 f. stilospor.: *Uredo laburni* DeC. Fl. Franç. VI. p. 63.
 f. teleutosp.: *Puccinia laburni* DeC. Fl. Franç. II. p. 224. — Fl. ticin. II. p. 365. tav. 24. f. I. — Flor. Veron. III. p. 738. — Le due forme vivono associate sulle foglie del *Cytisus laburnum*. Rocca di Stradella. Luglio (Nocca). Io le trovai anche sul *Cytisus alksungeri* Vis. coltivato nell' Orto Botanico. Estate 1875.

48. UROMYCES OROBI Fuck. Symb. p. 62.
f. teleutosp.: *Uredo orobi* Schum. Fl. Saell. II. p. 232.
— Sulle foglie dell' *Orobis niger*. Colline di S. Colombano.
Maggio 1874.
49. UROMYCES TRIFOLII Fuck. Symb. p. 63.
f. teleutosp.: *Puccinia trifolii* DeC. Fl. Franç. II. n. 604. —
Flor. ticin. II. p. 365. — Flor. Veron. III. p. 738. — Sulle foglie
di *Trifolium repens* ed *hybridum*. Maggio. Dintorni di Pavia.
50. UROMYCES FRATERNUS Lasch.
f. stilospor.: *Uredo rumicum* DeC. Fl. Franç. VI. p. 66.
f. teleutosp.: Lasch. in Rabenh. Herb. myc. Ed. II. n. 693.
— Le due forme le trovai piuttosto comuni sulle foglie
del *Rumex crispus* lungo le rive del Ticino presso Pavia
e sui colli di Miradolo. Maggio 1874.
51. UROMYCES FORMOSUS (Schlecht.).
f. teleutosp.: *Uredo formosa* Schlecht. Flor. Berol. II.
127. — Su entrambe le pagine delle foglie del *Taraxacum*
dens leonis. Agosto 1874. Orto Botanico.
52. UROMYCES VERBASCI Niessl Crypt. Fl. von Mähren. — Sulla
pagina inferiore delle foglie del *Verbascum thapsiforme*. Car-
bonara al Ticino e dintorni di Pavia. Maggio 1874.
53. UROMYCES AMYGDALI Pass.
f. teleutosp.: Pass. in Erbar. critt. ital. n. 375. — Sulle
foglie dell' *Amygdalus persica*. Orti e Giardini. Autunno. Rara.
54. UROMYCES PRUNORUM Fuck.
f. teleutosp.: Fuck. Enum. Fung. Nass. n. 96. f. 12.
— Sulle foglie del *Prunus domestica*. Comune in autunno.
55. CAEOMA FILICUM Link Spec. II. p. 36. — Sulle foglie verdi
di *Aspidium fragile*. Carbonara al Ticino. Raro. Maggio 1874.
56. CAEOMA EVONYMI (Mart.) Schröt. Brand und Rostpilze Schle-
siens. p. 30. — Sulle foglie dell' *Evonymus europaeus*. Assai
comune in Estate nei dintorni di Pavia.
57. COLEOSPORIUM MINIATUM Bonorden Coniom. p. 20. — Sulle
foglie, i piccioli ed i frutti di varie specie di *Rose* coltivate
e spontanee. Comunissimo. Maggio.
58. COLEOSPORIUM TUSSILAGINIS Lév. Annal. Scienc. naturell.
1847. VIII. — Sulla pagina inferiore delle foglie della *Tus-
silago farfara* e *petasites*. Comune in autunno.
59. COLEOSPORIUM SENECIONIS Fr. S. v. Sc. p. 512. — Sulle fo-
glie del *Senecio vulgaris*. Autunno 1875. Orto Botanico.

60. COLEOSPORIUM CAMPANULACEARUM Fr. S. V. Scand. p. 512. — Pagina inferiore delle foglie della *Campamula trachelium*. S. Sofia presso Pavia. Maggio 1874.
61. MELAMPSORA SALICINA Tulasne Ann. Sc. nat. 1854. II. tav. 7. f. 6-7. — Sulle foglie del *Salix viminalis* e *caprea*. Piuttosto comune in autunno ed inverno.
62. MELAMPSORA POPULINA Tul. l. c. tav. 7. f. 10.
 f. stilospor.: *Uredo longicapsula* DeC. Fl. Fr. II. 233.
 f. teleutospor.: *Sclerotium populinum* Pers. pr. p. — Foglie di *Populus nigra* ed *alba*. Comune in autunno nei boschi di Pioppo lungo il Ticino. La forma stilosporifera trovai sulle stesse foglie, ma in primavera ed estate.
63. MELAMPSORA TREMULAE Tul. l. c. — Trovai abbastanza comune la forma teleutosporifera sulla pagina inferiore delle foglie di *Populus tremula* a Carbonara presso Pavia. Autunno 1874.
64. MELAMPSORA EUPHORBIAE Tul. l. c.
 f. stilospor.: *Lecythea euphorbiae* Lév.
 f. teleutosporif.: *Rhythisma euphorbiae* Schubert. — Le due forme associate le trovai abbondanti sulle foglie, i peduncoli dei fiori ed i fiori stessi della *Euphorbia helioscopia* sulle colline di Miradolo e sui colli di Casteggio.

AECIDIACEI Berk. l. c. 336.

65. ROESTELIA CANCELLATA Rebentisch Fl. Neom. p. 330. — *Aecidium cancellatum* DeC. — Bergamaschi Lettera seconda ec. p. 280. — Comunissimo in Aprile sulle foglie di *Pyrus cydonia* ed altre specie (Bergamaschi).
66. AECIDIUM PUNCTATUM Pers. Syn. p. 212. — Fl. ticin. II. p. 358. — Raro sulle foglie dell' *Anemone ranunculoides*.
67. AECIDIUM EUPHORBIAE Pers. Syn. p. 211. — *Aec. cyparissiae* Dec. — Fl. ticin. II. p. 358. tav. 25. f. 2. — Comune sulle foglie dell' *Euphorbia cyparissias*, in primavera. Dovunque.
68. AECIDIUM BERBERIDIS Pers. Syn. p. 209 — Flor. ticin. II. p. 360. — Fl. Veron. III. 745. — Comunissimo sulle foglie del *Berberis vulgaris*. Giugno, Luglio. Io vidi delle piante di Crespino le cui foglie erano letteralmente coperte da questo fungo. Brughiere di Torre d' Isola.

69. *AECIDIUM CRASSUM* Pers. Syn. p. 208. — Fl. ticin. II. p. 359. — Fl. Veron. III. 744. — Sulle foglie del *Rhamnus frangula*. Boschi di Bereguardo presso Pavia. Maggio 1874.
70. *AECIDIUM RHAMNI ALPINI* DeC. Syn. n. 652. — Flor. ticin. II. p. 359. tav. 27. f. 2. — Sulle foglie del *Rhamnus alpinus*. Monti di Boglielio e San Bonetto. Apennini Liguri. Luglio.
71. *AECIDIUM RANUNCULI* Pers. Syn. p. 210. — Flor. ticin. II. p. 361. — Sulle foglie di diversi ranuncoli. Boschi dei dintorni di Pavia. Maggio 1874.
72. *AECIDIUM CLEMATIDIS* DeC. Fl. Fr. II. p. 243. — Flor. ticin. II. p. 359 tav. 24. f. 2. — Fl. Veron. III. 748. — Foglie della *Clematis vitalba*. Boschi di Carbonara presso Pavia. Maggio 1874.
73. *AECIDIUM ASPERIFOLII* Pers. Syn. p. 208. — Bergamaschi Lettera seconda ec. p. 279. — Trovato da Balsamo — Crivelli sopra varie Borrachinee, specialmente sulle *Lycopsis* a S. Varese e sull' *Anchusa officinalis* a S. Pietro in Verzolo presso Pavia.
74. *AECIDIUM URTICAE* DeC. Flor. Franc. II. p. 243. — Bergamaschi Lettera seconda ec. p. 280. — Sulle foglie dell' *Urtica dioica* e *U. urens* a Carbonara e lungo il Gravello. Aprile 1874. Comune.
75. *AECIDIUM BEHENIS* DeC. Fl. Fr. VI. p. 94. — Sulle foglie della *Lychnis inflata*. Bereguardo, presso Pavia. Maggio 1874 (Gibelli).
76. *AECIDIUM OROBI* Dec. Fl. Franc. VI. p. 95. — Sulle foglie dell' *Orobolus niger*. Monte Cesarino presso Casteggio. Maggio 1874.
77. *AECIDIUM TRIFOLII REPENTIS* Cast. in Klotz. Herb. myc. I. 1994. — Comune sulle foglie di *Trifolium repens*. Marcite dei dintorni di Pavia. Ottobre 1874.
78. *AECIDIUM TUSSILAGINIS* Pers. Syn. p. 209. — Flor. ticin. II. p. 358. tav. 23. f. 2. — Fl. Veron. III. 742. — Pagina inferiore delle foglie della *Tussilago farfara*. Luglio, Agosto. Colline di Caneto.
79. *AECIDIUM COMPOSITARUM* Mart. Fl. Erlang. p. 314.
f. *doronici*. — Sulle foglie di un *Doronicum* alla Costa di Carbonara presso Pavia. Maggio 1873.
80. *AECIDIUM VIOLARUM* DeC. Fl. Franc. II. 230. — Bergamaschi Lettera seconda etc. p. 279. — Sulle foglie della *Viola tricolor*, *odorata* e *silvestris*. Dintorni di Pavia. Aprile 1875.

81. *AECIDIUM RUBELLUM* DeC. Fl. Franç. II. 241. — Flor. ticin. II. p. 360. tav. 26. f. 4. — Fl. Veron. III. 743. — Sulle foglie del *Rumex crispus*, *aquaticus* e *obtusifolius* e secondo Nocca della *Fragraria vesca*. Luglio, Agosto.
82. *AECIDIUM PLANTAGINIS* Cesati in Erb. critt. ital. Ser. I.^a n. 247. — Sulle foglie di *Plantago lanceolata*. Primavera 1874. Lungo il Ticino.
83. *AECIDIUM CONVALLARIAE* Schum. Fl. Saell. II. 224. — Pagina inferiore delle foglie della *Convallaria polygonatum*. Selve lungo il Ticino presso Bereguardo. Giugno 1871 (Cattaneo).
84. *AECIDIUM BIFRONS* DeC. Fl. Fr. II. 246. — Bergamaschi Lettera seconda etc. p. 290. — Raccolto da Balsamo e Moretti al Pozzale presso il Monte Penice sulle foglie di *Aconitum lycoctonum*. Giugno.
85. *AECIDIUM ERYTHRONII* DeC. Flor. Fr. II. 246. — Bergamaschi l. c. — Foglie di *Erythronium dens canis* nelle Selve del Ticino presso Bereguardo.
86. *AECIDIUM PARDALIANCHES* Bergamaschi Lettera seconda etc. p. 280 (ovvero è una forma dell' *Aec. compositarum* Mart.?). — Sulle foglie di *Doronicum pardalianches* a Carbonara. Maggio (Balsamo).
87. *AECIDIUM ARISTOLOCHIAE* Bergamaschi Lettera seconda etc. p. 281. — Balsamo e De Notaris Enumerazione etc. Cent. I.^a n. 93. — Sulle foglie di *Aristolochia pallida*. Carbonara al Ticino. Giugno.
88. *AECIDIUM FEDIAE* Bergamaschi Lettera seconda etc. 281. — Balsamo e De Notaris Enumerazione etc. Cent. I.^a n. 92. — Sulle foglie di *Fedia olitoria* a S. Pietro in Verzolo presso Pavia. Maggio.
89. *AECIDIUM ASPERULAE* Bergamaschi Lettera seconda etc. p. 281. — Balsamo e De Notaris Enumerazione Cent. I.^a n. 91. — Sulle foglie di *Asperula odorata*. Boschi di Carbonara. Maggio (Balsamo e De Notaris).
90. *AECIDIUM LEUCOII* Bergamaschi Lettera seconda etc. p. 281. — Balsamo e De Notaris Enumerazione etc. Cent. I.^a n. 90. — Sulle foglie del *Leucojum aestivum*. Boschi del Ticino.
91. *AECIDIUM NYMPHOIDIS* DeC. Fl. Fr. II. 497. — Flor. ticin. II. p. 359. tav. 26. f. 2-3. — Sulle foglie di *Menyanthes nymphoides*. Agosto. Dintorni di Pavia.

92. *AECIDIUM CICHORACEARUM* DeC. Fl. Fr. II, 239. — Bergamaschi Lettera seconda etc. p. 279. — Sopra le foglie di *Tragopogon pratensis*. Dintorni di Pavia. Luglio.

Ascomycetes Berk. l. c. 357.

PERISPORIACEI Berk. l. c. 403.

93. *SPHAEROTHECA CASTAGNEI* Lév. Ann. Sc. natur. 1851. XV. p. 139. — Sulle foglie e sui rami del *Cosmidium Burrigeanum* e di *Humulus Lupulus*. Pavia Orto Botanico. Settembre 1872.
94. *PHYLLACTINIA GUTTATA* Lév. l. c. p. 144. — Sulla pagina inferiore delle foglie verdi del *Corylus avellana*. Orto Botanico. Ottobre 1872.
95. *UNCINULA ADUNCA* Lév. l. c. p. 150. — Comune in autunno sulle foglie dei Salici e dei Pioppi. Boschi dei dintorni di Pavia.
96. *UNCINULA BICORNIS* Lév. l. c. p. 153. — Non rara in autunno sulle foglie dell'*Acer campestre* e *pseudo-platanus*. Piante dei Passeggi pubblici fuori la città.
97. *MICROSPHAERA BERBERIDIS* Lév. l. c. p. 159. — Sulle due pagine delle foglie di varii *Berberis* coltivati nell'Orto Botanico. Ottobre 1875.
98. *ERYSIPHE LINKII* Lév. l. c. p. 161. — Sulla pagina inferiore delle foglie dell'*Artemisia vulgaris*. Dintorni di Pavia. Dicembre 1872.
99. *ERYSIPHE LAMPROCARPA* Lév. l. c. p. 163. — Sulla pagina inferiore delle foglie verdi della *Plantago major*. Cortili dell'Università. Ottobre 1872.
100. *ERYSIPHE COMMUNIS* Lév. l. c. p. 171. — Sulla pagina inferiore delle foglie verdi e dei rami di *Delphinium grandiflorum*, che sforma impedendone la fioritura. Pavia. Giardini. Settembre 1872.
-
-

POCHE PAROLE INTORNO ALLO STUDIO DELLA IMPOLLINAZIONE, PER N. PEDICINO.

Nel fascicolo 2° (aprile 1876) del vol. VIII del *Nuovo Giornale botanico italiano* da pag. 140 a pag. 161 è un articolo intitolato: *Dicogamia ed Omogamia nelle piante*, in cui il prof. Federico Delpino si occupa anche di un piccolo lavoro che pubblicai nel 1875 col titolo: *Della impollinazione nella Thalia dealbata Fras., e del modo di ricercare sperimentalmente i processi d'impollinazione*. Dirò qui appresso poche cose intorno alle critiche che il prof. Delpino mi fa. Lascio l'incarico di ringraziare il professore Delpino del lavoro di ricapitolazione delle ricerche proprie e di altrui fatto nell'articolo su citato, lascio, dico, il far questi ringraziamenti « a quegli sperimentatori, i quali » mostrano che una cognizione profonda delle vere relazioni » dicogamiche ed omogamiche non è ancora pervenuta ad » essi. » Non è incombenza che può appartenermi.

Il prof. Delpino a me direttamente od indirettamente par che dica le seguenti cose principali:

1° Il sistema sperimentale nelle ricerche d'impollinazione non è una novità.

2° Le esperienze istituite, coprendo le piante con una « camicia di tulle o con altro espediente consimile » non han valore contro la dicogamia.

3° Le stesse esperienze son fatte in modo da ledere « il » principio fondamentale della difficile arte dello sperimentare, il quale prescrive per primo punto che non si debbono » alterare le condizioni naturali. »

4° Dopo aver riportate alcune mie parole sul modo come credo che avvenga la fecondazione omoclina nella *Thalia*, nega le mie osservazioni e conferma le sue già pubblicate nel *Nuovo Giornale bot. ital.*, vol. I, pag. 299.

Credo necessario ripetere le seguenti cose, che scrissi nella nota su citata. « Le ricerche sulla impollinazione e sulla necessità che in certe piante essa venga fatta tra organi sessuali di fiori diversi condussero ad una serie di scoperte » intorno alla relazione degli organi genitali tra loro e con le »

» forze esterne, segnatamente colle correnti di aria e cogl' insetti. Ma questi studii sono *ordinariamente* osservativi, *meno in pochi casi in cui sono veramente sperimentali*. » Dissi poi che mi pareva necessario di « sperimentare nelle condizioni che meno si scostano dalle naturali, prima se una pianta sottratta all'azione degl' insetti e del vento sia capace di produrre semi fecondi, e poi cercare quali sieno le condizioni anatomiche che conducono *alla omoclinia o alla eteroclinia*. A questo modo mi pare che nella ricerca anatomica, indipendentemente da una idea troppo generale, si avrà nella interpretazione dei fatti anatomici la guida certa nei fatti sperimentali. » Descrissi in seguito una cameretta a pareti di tela e tetto di vetro, dove metto a vegetare piante per ricerche sulla impollinazione ed ibridazione artificiale.

Ed ora rispondo agli appunti del prof. Delpino:

1.° Non ho mai preteso di essere stato il primo a proporre e fare ricerche sperimentali sulla impollinazione; ho solamente detto e ripeto che queste ricerche sono state fino ad ora in minor numero del necessario, e lo stesso prof. Delpino mi dà ragione in parecchi luoghi del suo articolo, i quali in seguito avrò occasione di citare.

2.° Le esperienze da me istituite non lo furono per combattere assolutamente la impollinazione incrociata. Esse ebbero ed hanno per iscopo ultimo di cercare quando ed in che proporzione e con quali effetti un fiore può fecondare sè stesso indipendentemente dall'azione di pronubi, che potrebbero apportargli polline di altro fiore. Credo che solo dopo accurati esperimenti potremo dare il giusto valore alle condizioni anatomiche degli organi che fanno la fecondazione o vi cooperano. Rispetto le osservazioni già fatte, e ne riconosco la grande importanza, ma credo che esse « *ordinariamente* » riguardano un lato solo della quistione della impollinazione; tendono cioè « *quasi* » tutte a dimostrare la necessità della impollinazione eteroclina. E però credo ancora necessario studiare l'altro lato della questione, e studiarlo sperimentalmente per poter determinare, non solo la possibile impollinazione omoclina, ma ancora i limiti tra i quali la natura si vale utilmente di questo mezzo di fecondazione. Nè mi pare che ciò sia contrario alle idee del prof. Delpino, il quale, quando a pag. 154 vuol dare una idea delle proporzioni in cui egli

crede, che « i caratteri omogamici si possono incrocicchiare ed » innestare coi caratteri dicogamici », dice: « In mancanza di » rigorosi studii sperimentali in proposito, noi ci dobbiamo » contentare del seguente schema, a cui non si può negare » un valore approssimativo »; e quando a pag. seguente dice: « niente osta che per l'avvenire o noi od altri si possano » occupare ad indagare e descrivere i caratteri omogamici. »

3.° Essendomi proposto di vedere se un fiore poteva fecondarsi da sè stesso, era chiaro che dovevo mantenere a questo fiore tutte le sue condizioni naturali meno una, quella cioè del possibile arrivo di polline straniero. Credetti aver raggiunto questo scopo con gli apparecchi che descrissi, i quali non alteravan punto lo sviluppo degli organi i quali dovevano compiere una funzione indipendente dalle condizioni mutate. Il prof. Delpino, il quale si mostra così sollecito di ricordarmi « il principio fondamentale della difficile arte dello sperimentare », deve sapere, senza che io glielo rammenti, che, a determinare l'influenza di una data forza su di un organismo, non abbiamo che da seguire due vie sperimentali; o, cioè, mettere questa forza ad agire indipendentemente da altre forze, che ne possono oscurare gli effetti, ovvero sopprimerla, potendo, e studiare l'effetto della sua mancanza. In conseguenza di ciò, quando mi bisogna di vedere se un fiore può fecondarsi da sè medesimo tolgo di mezzo le cagioni d'impollinazione eteroclina; quando voglio sperimentare quale azione, per rispetto alla omoclinia, può avere la eteroclinia, tolgo di mezzo la possibilità della fecondazione omoclinia.

E con ciò non ho la pretensione di aver trovati metodi di ricerca nuovi, ma solo di applicare metodi sperimentali usati già da tutti i buoni sperimentatori.

4.° Alle mie osservazioni sulla *Thalia* contraddice il Delpino. Non avendo fatti nuovi studii su quella pianta non potrei che ripetere le mie stesse parole. Solamente fo osservare: 1° che non ammettendo l'« abituale » fecondazione eteroclina non ne ho mica negata la possibilità, 2° che per ora non vedo altro modo possibile di spiegare l'autofecondazione dei fiori di *Thalia*.

Credo aver dimostrato che non ho avuto menomamente il pensiero di negare le affermazioni giuste dei dicogamisti,

ma che credo necessario studiare l'altro lato della quistione « spesso » da essi trascurato. Si dovranno così poter fare altre affermazioni ugualmente giuste le quali, non opponendosi, ma mettendosi parallelamente alle prime, concorreranno a farci acquistare una conoscenza giusta del valore fisiologico dei due processi d'impollinazione.

Dopo ciò mi pare, che il prof. Delpino nel « mandare a monte » le mie conclusioni ha combattute delle idee che egli mi ha attribuite. E son contento di essermi spiegato meglio.

Nel *Botanischer Jahresbericht* (anno 2°, 1874, fasc. 3°, Berlino 1876) tra le riviste del sig. H. Müller ne è una sul mio lavoro *Del Processo d'impollinazione e di qualche altro fatto nel Limodorum abortivum*. Mi duole che al Müller e al Delpino sia mancato quel mio lavoro, ed abbiano dovuto giudicarlo solo dal breve sunto datone da A. M. nel *Nuovo Giorn. bot. ital.* Il Müller riporta delle parole con cui il Delpino dice: *una sola volta ebbi occasione (sebbene leggermente e superficialmente) di osservare il LIMODORUM, e se la mia memoria non m'inganna, mi è sembrato che non possa essere fecondato senza insetti*. Da mia parte posso assicurare di aver molte volte studiati moltissimi fiori di *Limodorum*, e di essermi sempre più convinto, che in questa pianta si ha un processo d'impollinazione analogo a quello descritto dal Darwin nella *Cephalanthera grandiflora* con poca modificazione. Anche nella scorsa primavera ho avuto occasione di confermarmi in questa idea; ed avendo sottratto all'azione possibile degl'insetti un gambo a cui rimanevano 4 fiori non ancora aperti, questi han prodotto altrettanti frutti, i quali hanno lo stesso peso, dimensione e maturazione di semi che altri generatisi all'aperto da fiori posti alla medesima altezza sull'asse di piante presso a poco nelle medesime condizioni.

Il sig. Müller, a luogo e pagina citata, ed il Delpino, in fine del suo articolo, si occupano l'uno del 1° e l'altro di ambedue i lavori del Dott. Comes: *Studi sulla impollinazione in alcune piante, e Continuazione degli studi sulla impollinazione*.

Io non farò a questo mio giovane amico l'offesa d'impredere a difenderlo: egli saprà farlo da sè, e mi auguro che, continuando a ricercare e dovendo pubblicare i risultati delle sue ricerche, saprà trovare il modo di difendere le sue idee, o di correggerle, se ne sarà il caso. Avendo però il Comes di-

chiarato, che lavora nel laboratorio da me diretto, ho l'obbligo di dire che, pur lasciandogli tutto il merito e la responsabilità delle sue osservazioni, le idee su cui sono fondate le sue ricerche non mi paiono punto così esagerate come il prof. Delpino gli rimprovera. Egli infatti a pag. 32 della sua prima memoria riconosce « l'associarsi della omogamia alla dicogamia allo scopo di assicurare la fecondazione. » E nella 2^a memoria a pag. 1 dichiara esplicitamente, che dopo i risultati delle esperienze « cerca le cagioni anatomiche che favoriscono od impediscono la fecondazione omogamica. »

Significa forse ciò negare la impollinazione eteroclina? Sarebbe lo stesso che dire avere il prof. Delpino negata la impollinazione omoclina, quando, come egli stesso dichiara nel suo articolo a pag. 155, « ha esposti e classificati i caratteri dicogamici presso i fiori delle fanerogame anemofile, idrofile e zoidiofile, senza punto preoccuparsi dei caratteri omogamici, che per avventura potessero essere frammisti coi dicogamici. » E soggiunge: « E questa era per l'appunto la regola di condotta che dovevamo tenere, giacchè l' assunto era di esporre soltanto i caratteri dicogamici e non gli omogamici. »

Quanto all' articolo del sig. Müller dico francamente, che mi ha fatto una penosa impressione. Chi è così in alto come il Müller, e dispone di un mezzo di pubblicità come il *Botanischer Jahresbericht* ha il dritto di criticare, come crede, le opinioni ed anche le osservazioni di chiunque, e specialmente di un giovane, ha anche il dritto di ricordargli i libri che non ha ancora letti, ha anche il dritto ed il dovere di consigliarlo a modificare e cambiare l' indirizzo dei suoi studii, ma non credo abbia quello di stigmatizzare acutamente, e con soverchio apparato di supremazia, anche delle cose erronee, quando non sia provato che sono dette in mala fede. E credo abbia molto meno il dritto d'interpretare come falsificazione un evidentissimo errore di citazione. Le parole dal Müller incriminate nella nota a pag. citata non potevano in niun modo, da chi ha fior di senno, essere attribuite a Sprengel; esse son tratte dal lavoro di Delpino, *Pensieri sulla biologia vegetale*, Pisa, 1867, pag. 35. Il Comes ha mancato di notare la fonte da cui provenivano delle parole, che evidentemente, virgolandole, aveva dimostrato non esser sue.

BIBLIOGRAFIA.

CARUEL, T. — L' Erborista toscano: chiave analitica per trovare sollecitamente il nome delle piante che nascono selvatiche in Toscana. *Firenze*, 1876; in-16. di 304 pagine.

In questo libro trovasi la chiave analitica per rintracciare il nome delle famiglie, dei generi, e delle specie di piante che nascono spontanee in Toscana, e ciò riscontrando in prospetti successivi i caratteri della pianta che vuoi determinare. Accanto al nome di ciascuna specie trovansi i numeri che corrispondono a quelli sotto ai quali dessa è notata nel *Prodromo della flora toscana* dello stesso autore, e ciò per rinvenire i luoghi ove la pianta cresce, e per sapere ove la stessa trovasi descritta e figurata. Tale lavoro oltre essere utile a coloro che stanno erborizzando in Toscana, può servire anche per quelli che raccolgono piante in tutta l'Italia Centrale.

A. M.

NOTIZIE.

Il Sig. F. Crépin è stato nominato definitivamente direttore dell'orto botanico di Brusselle.

I discepoli del Prof. A. Braun hanno festeggiato al 19 maggio il 25° anniversario della sua nomina all'Università di Berlino.

Il congresso dei naturalisti e medici tedeschi doveva essere quest'anno ad Amburgo. La sezione di botanica sotto la presidenza del Dr Reichenbach.

Al giardino di Kew sarà presto istituito un laboratorio di fisiologia vegetale, in grazia della generosità di un particolare di nome P. J. Phillips Jodrell che ha dato 1500 lire sterline all'uopo.

Il Prof. Sestini di Roma è stato nominato alla cattedra di chimica agraria nell'Università di Pisa.

Il 27 giugno è morto in Berlino il celebre Ehrenberg, nell'età di 82 anni.

È stato pubblicato il programma dell'Esposizione internazionale di orticoltura che si terrà ad Amsterdam l'anno venturo.

Il conte Gastone di Saporta è stato eletto corrispondente dell'Accademia delle scienze in Parigi, nel posto di Thuret. I suoi competitori erano i signori Godron e Duval-Jouve.

T. C.



INDICE

LAVORI ORIGINALI.

ARCANGELI, G. — Sopra una nuova specie del genere <i>Medicago</i>	Pag. 5
— Sulla <i>Pitularia globulifera</i> e sulla <i>Salvinia natans</i> . . . »	320
CARUEL, T. — Illustrazione di una Papaiacea poco nota . . . »	22
— Sui fiori di <i>Ceratophyllum</i> »	28
— Osservazioni sul <i>Cynomorium</i> »	32
— Sulla identità specifica dei tre <i>Ruscus Hypophyllum</i> Linn., <i>R. Hypoglossum</i> Linn., e <i>R. microglossus</i> Bert. »	60
CAZZUOLA, F. — Osservazioni sopra alcuni saggi d'acclimatazione di piante nell'orto botanico Pisano »	15
CUGINI, G. — Sulla alimentazione delle piante cellulari . . . »	77, 261
DELPINO, F. — Dicogamia ed omogamia nelle piante . . . »	140
DE NOTARIS, G. — Due nuove specie di piante italiane . . . »	42
— Epatiche di Borneo »	217
GIBELLI, G. — Di una singolare struttura delle foglie delle Empetracee »	49
LANZI, M. — I Batteri parassiti di funghi »	256
LEVIER, E. — <i>Gladioli inarimensis</i> var. nova <i>etruscus</i> . . . »	43
LICOPOLI, G. — Ricerche micro-fito-chimiche sul frutto dell'uva »	252
MORI, A. — Descrizione istologica del fusto della <i>Periploca graeca</i> »	9
— Nota sulla irritabilità delle foglie dell' <i>Aldrovandia vesiculosa</i> »	62
PEDICINO, N. — Poche parole intorno allo studio della impollinazione »	398
PERUZZI, G. — Descrizione di alcune filliti del Casino . . . »	63
PICCONI, A. — Notizie e osservazioni sopra l' <i>Isoetes Duriei</i> »	357
— Appunti sulla distribuzione geografica del <i>Polyporus Inzengae</i> »	367
— Supplemento all'Elenco dei Muschi di Liguria »	368
PIROTTA, R. — Elenco dei funghi della provincia di Pavia . . . »	383
SACCARDO, P. A. — Conspectus generum Pyrenomycetum italicorum »	11
— Funghi veneti novi vel critici »	161
THÜMEN, F. DE — Funghi nonnulli novi italici »	251

BIBLIOGRAFIA.

ANZI, M. — Enumeratio muscorum Longobardiæ superioris	Pag. 44
ARCANGELI, G. — Sulla teoria algolichenica »	44

ARDISSONE, F. — Le Floridee italiane.	Pag.	377
BAGNIS, C. — Osservazioni sulla vita e morfologia di alcuni funghi Uredinei.	»	211
BERTOLONI, G. — Alcune considerazioni sulla teoria degli in- nesti.	»	377
BRIOSI, G. — V. <i>Paternò</i> .		
CARUEL, T. — V. <i>Pokorny</i> .		
— L'Erborista toscano.	»	403
CASALI, A. — Analisi chimica comparativa di semi, steli e ra- dici della Canapa.	»	212
CATTANEO, A. — V. <i>Garovaglio</i> .		
CESATI, V., PASSERINI, G. e GIBELLI, G. — Compendio della Flora italiana.	»	44
CUGINI, G. — Sulla presenza costante dell'idrogene tra i prodotti della fermentazione alcoolica.	»	212
DE NOTARIS, G. — Epatiche di Borneo.	»	45
— Descrizione d'una nuova specie del genere <i>Trapa</i>	»	213
GAROVAGLIO, S. — Comunicazioni varie fatte al R. Istituto Lombardo.	»	213
— e CATTANEO, A. — Nuove ricerche sulla malattia del <i>Bru-</i> <i>sone</i> del Riso.	»	214
— Sulle principali malattie degli Agrumi.	»	214
— Sulla <i>Erysiphe graminis</i> e sulla <i>Septoria tritici</i>	»	214
— Sulla ruggine dell'Abete rosso.	»	378
— e PIROTTA, R. — Sulla ruggine del Grano turco.	»	378
GIBELLI, G. — Di una nuova malattia dei Castagni.	»	378
— V. <i>Cesati</i> .		
Giudizii sull'archivio triennale del laboratorio crittogamico della Università di Pavia.	»	378
JATTA, A. — Ricordo botanico del Matese.	»	379
LANZI, M. — Le Diatomacee raccolte dalla spedizione della Società geografica italiana in Tunisia.	»	379
LICOPOLI, G. — Sul frutto dell'Uva e sulle principali so- stanze in esso contenute.	»	379
MERCADANTE, M. — Sulla presupposta trasformazione della cellulosa in gomma.	»	380
MISSAGHI, G. — Sulla emissione dell'idrogeno nella vegeta- zione delle muffe.	»	380
— Persistenza del potere germinativo in semi bagnati con acqua.	»	380
NICOTRA, L. — <i>Euphorbiæ messanenses</i>	»	381
PARLATORE, F. — Flora italiana.	»	215
PASSERINI, G. — La nebbia nelle Mellonaje.	»	46
— La nebbia delle Amigdalee.	»	381
— V. <i>Cesati</i> .		
PASQUALE, G. — Su d'una nuova specie di <i>Lonicera</i>	»	45
— La <i>Marsilia quadrifoliata</i> nelle provincie meridionali d'Italia.	»	45

PATERNÒ, E. e BRIOSI, G. — Sull' esperidina	Pag.	381
PIROTTA, R. — V. <i>Garovaglio</i> .		
POKORNY, A. e CARUEL T. — Storia illustrata del regno vegetale	»	215
POLLACCI, E. — Sulla emissione d' idrogeno nascente dai vegetabili	»	381
TODARO, A. — Hortus botanicus panormitanus	»	46, 382

NOTIZIE.

Pagine	47, 216, 382, 403
------------------	-------------------

TAVOLE.

TAV.	I. Fusto della <i>Periploca graeca</i> .
»	II. <i>Vasconcellosia hastata</i> .
»	III. Fiore del <i>Ceratophyllum demersum</i> .
»	IV. Fiori di <i>Cynomorium</i> .
»	V, VI. Foglie di Empetracee.
»	VII, VIII, IX, X. Protalli di <i>Pilularia</i> e di <i>Salvinia</i> .

CORREZIONI.

Pagina	6	<i>Rurem,</i>	si legga	Rus.
»	64	<i>Koffach</i>	»	Köflach.
»	66	<i>Haring</i>	»	Häring.
»	68, 69	<i>Kubingi</i>	»	Kubiniji.
»	69	<i>Tokay in Stiria</i>	»	in Ungheria.

FINE DEL VOLUME VIII.

