complete
9 1/2 x 6 1/4
QK1
.M32
1895
9

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Palermo

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO IX — VOLUME IX

Mo. Bot. Garden,
1896.

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1895.

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Palermo

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO IX — FASC. I-III

(Con Tav. I-VI)

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1895.

Lista dei collaboratori ordinarii per le Riviste critiche.

Morfologia della cellula — Dott. O. Kruch (R. Istituto Botanico di Roma).
Istiologia ed Anatomia comparata — Prof. R. Pirotta (R. Istituto Botanico di Roma).
Trattati — Prof. O. Mattirolo (R. Orto Botanico di Bologna).
Organografia, Organogenia, Teratologia — Prof. O. Penzig (R. Orto Botanico di Genova).
Fisiologia — Prof. R. Pirotta.
Tecnica microscopica — Prof. A. Poli (R. Istituto Tecnico di Piacenza).
Patologia — Dott. U. Brizi (R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma).
Biologia — Prof. A. Borzì.
Fitopaleontologia — Ing. Clerici (R. Istituto Botanico di Roma).
Storia della Botanica — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Botanica forestale ed industriale — Prof. R. F. Solla (R. Scuola Forestale di Vallombrosa).
Botanica medica — Prof. C. Avetta (R. Orto Botanico di Parma).
Botanica orticola — C. Sprenger (S. Giovanni Teduccio pr. Napoli).
Flora fanerogamica d'Italia — St. Sommier (Lungarno Corsini 2, Firenze).
Pteridofiti — Dott. A. Baldini (R. Istituto Botanico, Roma).
Muscinee — Dott. U. Brizi.
Epatiche — Prof. C. Massalongo (Univ. di Ferrara).
Licheni — Dott. A. Jatta (Ruvo di Puglia).
Funghi (Sistematica) — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Funghi (Biologia e Morfologia) — Prof. O. Mattirolo.
Alghe marine — Prof. A. Piccone (25 Via Caffaro, Genova).
Alghe d'acqua dolce — Prof. A. Borzì — (R. Orto Botanico di Palermo).
Batteriologia — Dott. L. Buscalioni (R. Orto Botanico di Torino).

I Signori Autori sono responsabili di quanto è stampato nelle loro memorie originali.

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Palermo

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO IX — VOL. IX

Mo. Bot. Garden,
1895.

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1895.

RICERCHE SULL'ANATOMIA DELLE TYPHACEAE

del Dott. Francesco Saccardo.

(Tav. I-VI).

INTRODUZIONE.

Intorno all'anatomia generale delle *Typhaceae* non molto è stato fatto; quasi tutto si riduce ai lavori da me citati nella presente pubblicazione (1).

Più particolarmente studiata fu la struttura fiorale e carpologica, come risulta specialmente dai lavori dell' Hegelmajer e del Rohrbach.

---

(1) Celakovsky, *Ueber die Inflorescenz von Typha*, Flora 1885, 617.

Id. *Ueber die Verwandtschaft von Typha und Sparganium*, Bot. Zeit. 1891, n.° 4-8.

Rohrbach e Schnizlein, *Die natürliche Pflanzenfam. der Typhaceen*, Nordlingen, 1845.

Rohrbach, *Ueber die europäischen Arten der Gattung Typha*, in Verandl. des Botan. Vereins für die Prov. Brandenburg, 1870, 67.

Id., *Die Samenknospe der Typhaceen*, Bot. Zeit. 1876, 479.

Hegelmajer, *Zur Entwicklungsgeschichte monocotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel*, Bot. Zeit. 1874, 715-17, tav. X, f. 1-38.

Morong, *Studies in the Typhaceae*, Bull. Torr. Bot. Cl. XV 1888, 1-8 e 73-81.

Van Tieghem, *Recherches sur la structure des Aroidées*, Ann. Sc. nat. 1866. Sér. V, Tom. VI, p. 195.

Engler, *Pflanzenfam.* Vol. II, Sez. I, p. 183 e seg.

A. Braun, *Flora der Provinz Brandenburg*, 1864, p. 674.

Döll, *Flora des Grossherzogthums Bnden*, 1857, parte I.

Parlatore, *Flora Italiana*, II, 221 e 260.

Eichler, *Blüthendiagr.*, 1875, I, p. 112.

Kronfeld, *Monogr. der Gattung Typha*, 1889.

Falkenberg, *Vergleichende Untersuch. über Bau Vegetationsorg. Monoc.*, p. 169.

Guillaud, *Anat. tige monocot.*, Ann. Sc. nat. Sér. VI, Tom. V.

E così pure notizie sparse nei trattati generali:

Sachs, *Lehrbuch der Botanik*, II ediz. 1868.

Duchartre, *Éléments de Botanique.* 1885.

Vam Tieghem, *Traité de Botanique.* 1891.

De Bary, *Vergleichende Anat. der Vegetationsorgane.* 1877.

Di fatto sulla struttura degli organi riproduttivi è stato molto discusso sia dal lato anatomico che morfologico per istabilire le analogie e le differenze su cui basare i rapporti fra il genere *Typha* ed il genere *Sparganium*.

L'Engler « Pflanzenfamilien » l. c., ha sdoppiata la famiglia delle *Typhaceae* DC. nelle due famiglie monotipiche *Typhaceae* e *Sparganiaceae*, e per di più vi ha intercalata la famiglia delle *Pandanaceae*.

Ora il presente lavoro, oltre ad essere uno studio istologico sulle Tifacee, ha lo scopo di mettere in evidenza non solo le affinità fra i due generi suddetti, ma anche i loro rapporti colle *Pandanaceae*.

A tal uopo, riunendo le cognizioni, sparse qua e là, riguardanti la natura anatomica di queste piante, e completandole ed aumentandole più che ho potuto con nuove ricerche, mi sono studiato di dimostrare che le *Typha* e gli *Sparganium* non possono costituire due famiglie distinte e, tanto meno, separate fra loro dalle *Pandanaceae*, valendomi così dell'anatomia comparata come sussidio alla sistematica.

Istituto di Botanica, Padova 1895.

I.

ORGANI VEGETATIVI

RADICE.

(Tav. I, Fig. 1, 3, 4)

La zona pilifera è rappresentata da cellule piccole a parete sottile: essa nella *Typha* è poco distinta o manca completamente.

La zona suberosa consta di cellule disposte radialmente, allungato-poligonali, grandi, le quali nella *Typha* si settano parallelamente alla superficie formando uno strato soveroso più o meno spesso; e in tal caso si comportano come cellule della zona pilifera.

La zona esterna è formata di due o tre assise di cellule piccole all'esterno, maggiori all'interno, stipate fra loro, le quali nella *Typha* sono poco distinte e nello *Sparganium* si sclerotizzano ben presto e vanno a costituire una zona sclerotica.

La zona interna è data da paranchima fondamentale a cellule tondeggianti, maggiori dall'interno all'esterno, disposte radialmente e che finiscono per essere riassorbite.

Il sistema corticale termina con un endoderma rappresentato da un'assisa di cellule più o meno suberificate, le quali nella *Typha* s'ispessiscono e si lignificano specialmente sulla parete interna e sulle laterali.

Nel cilindro centrale troviamo anzitutto un'assisa periferica a cellule alternanti con quelle dell'endoderma. Nello *Sparganium* questa assisa periferica ha le sue cellule iniziali proprie e riveste senza discontinuità l'apice del cilindro stesso (1). Nella *Typha* le pareti delle cellule dell'assisa periferica si mantengono tenui anche quando l'endoderma diventa scleroso.

Nell'interno poi del cilindro si osservano i fasci legnosi disposti radialmente cogli elementi maggiori all'interno (vasi scalariformi, punteggiati, rigati) e minori all'esterno (vasi annulati o spirali) che vanno fino all'assisa periferica. Alternati coi fasci legnosi, trovansi i librosi colla parte più larga all'esterno e più stretti, quasi a punta, verso l'interno. Il resto del cilindro è occupato dal tessuto centrale congiuntivo, il quale sia nella *Typha* che nello *Sparganium* si presenta ad elementi assai ispessiti costituendo un vero sclerenchima.

La radice termina in una cuffia radicale che non presenta nessuna notevole diversità da quella delle altre Monocotiledoni.

V'ha un cilindro interno formato da cellule poligonali in serie concentriche e convergenti verso l'apice di vegetazione, le quali rappresentano il pleroma. Questo è involto da una zona a cellule un po' più allungate e lasse (periblema) la quale termina esternamente con un'assisa le cui cellule hanno una parete alquanto ispessita e un lume più piccolo, e costituiscono il dermatogene. Tanto nel periblema propria-

---

(1) Van Tieghem, *Traité de Botanique* p. 704.

mente detto che nella zona corticale trovansi numerose cellule a rafidi. La piloriza ha origine da un tessuto speciale, il calittrogene, indipendentemente dal dermatogene. Essa consta di cellule più grandi, al centro tondeggianti e lateralmente allungate.

RIZOMA.

(Tav. I, Fig. 2, 5; Tav. II, Fig. 2)

Esso consta di un sistema corticale e d'una parte cilindrica centrale. Il sistema corticale è rappresentato da due strati: l'esteriore, formato da cellule piuttosto grandi specialmente verso l'esterno, a parete sottile, stipate, poliedriche, senza meati e con molti cordoni meccanici; l'interno, molto più largo, è costituito nella *Typha* da un tessuto lacunoso-substellato contenente qua e là dei cordoni meccanici e dei fasci fibro-vascolari, i quali son formati di un arco meccanico esterno, di cellule tenui, di un gruppo di trachee e d'un secondo arco sclerotico interno.

Vi sono poi dei fasci puramente librosi, i quali non entrano direttamente nella costituzione del cilindro centrale, ma spettano esclusivamente al sistema corticale (1). Questi fasci, secondo Falkenberg (2), percorrono un tratto longitudinale discendente più o meno lungo, tenendosi presso la superficie e terminando di solito isolatamente; ma talora per la loro estremità inferiore si riuniscono ad altri fasci. Così nella *Typha* hanno lungo percorso quelli del rizoma, corto quelli del fusto.

Nello *Sparganium* questo tessuto è costituito da un actinenchima continuo e regolare, il quale nella parte superiore del rizoma va riducendosi sempre più, fino a scomparire affatto fra il tessuto corticale ed il cilindro centrale, che va mano a mano allargandosi e finisce coll'occupare la parte maggiore del fusto.

Il sistema centrale è composto di un parenchima midollare a cellule assai grandi, rotondato-subpoliedriche, il quale è attraversato da numerosi cordoni meccanico-conduttori.

Questi cordoni nella *Typha* sono costituiti verso l'esterno da un gruppo

---

(1) Duchartre, *Éléments de Botanique*, p. 272.
(2) *Vergleichenden Untersuch d. über Bau d. Vegetationsorg. Monoc.* p. 169.

di cellule cribrose, larghe e separate da altre più strette, poi da un gruppo di vasi misti a cellule allungate, e finalmente verso l'interno da un arco abbastanza grosso di tessuto meccanico. Altri fasci invece hanno i vasi disposti pure ad arco, i più grossi nel mezzo, i più stretti lateralmente, e nella concavità v' ha il tessuto cribroso.

I più esterni di questi fasci aderiscono ad una zona periferica di tessuto generatore, la quale è limitata esternamente da un'assisa assai distinta che ricorda l'endoderma radicale, poichè le pareti contigue laterali delle sue cellule presentano una leggera suberificazione.

Nello *Sparganium* invece i cordoni fibro-vascolari del cilindro centrale hanno verso l'esterno un arco libroso bene sviluppato, poi un tessuto cribroso e dei grossi vasi, e l in fine un altro arco fibroso interno che si unisce all'arco esterno. Inoltre il cilindro centrale è contornato da una guaina sclerotica alla quale aderiscono i fasci collaterali. Nei rizomi giovani di queste piante si osserva una quantità notevole di cellule amilifere sparse per tutto il parenchima midollare. Nello *Sparganium* poi dette cellule contengono, oltre l'amido, anche aleurona; ciò che si può constatare mediante le opportune reazioni coll'iodio.

FUSTO.

(Tav. II, Fig. 1, 5)

Il fusto, sezionato trasversalmente, presenta come il solito un tessuto corticale ed una parte cilindrica centrale.

Il tessuto corticale consta di un'epidermide con cellule a pareti ispessite, allungate nel senso dell'asse caulomatico; sotto l'assisa epidermica v'ha una specie di ipoderma più o meno sviluppato secondo la distanza dalla base.

Nella *Typha* a questo ipoderma si attaccano dei cordoni meccanici che sono indipendenti dal sistema conduttore. Questa zona meccanica sottocutanea consta di una o due assise di cellule sclerenchimatiche, al di sotto delle quali trovasi il clorenchima. Questo non è bene differenziato che nella parte superiore del fusto, dove nello *Sparganium* occupa circa $^1/_3$ del sistema corticale ed è formato di cellule più piccole di quelle del parenchima sottostante, tondeggianti e non molto clorofillose.

Nella *Typha* il tessuto verde occupa tutto il sistema corticale del fusto, è abbastanza ricco di clorofilla e contiene dei meati intercellulari, dei cordoni meccanici ipodermici e dei fasci conduttori. Poi nello *Sparganium* troviamo un parenchima scolorato a cellule assai grandi, subpoliedriche, maggiori all'interno, attraversato da cordoni meccanico-conduttori, dei quali alcuni sono attaccati verso l'interno alla zona sclerotica, altri sono isolati. Vi sono inoltre numerosi meati intercellulari sparsi per tutto il tessuto corticale.

Fra questo e la parte cilindrica centrale del fusto v'ha una zona intermedia sclerotica (1), la quale nella parte superiore del fusto è meno marcata e spesso interrotta. Ad essa aderiscono dei fasci caulini anastomosanti ed i cordoni collaterali del parenchima centrale. Questi nello *Sparganium* contengono spesso, verso l'interno del loro adroma, una lacuna acquifera proveniente dal riassorbimento di un grosso vaso (2). Nella *Typha* questa zona sclerotica è assai più sviluppata ed ha uno spessore maggiore. Nella *T. minima* tale guaina manca affatto superiormente, essa riscontrasi solo alla base; ed invece vi sono molti cordoni meccanici alla periferia, dove trovansi pure grandi lacune lisogene.

Il parenchima centrale è costituito da cellule poliedriche a lume assai grande ed a pareti molto sottili. Esso presenta parecchi meati o canali aeriferi, specialmente nella *Thypha*, ed è attraversato da numerosi cordoni meccanico-vascolari orientati più o meno regolarmente coll'adroma rivolto verso il centro del fusto. Nella *Typha* poi ciascun fascio conduttore è rinforzato verso l'interno da un cordone meccanico disposto ad arco e dovuto ad un differenziamento sclerotico delle cellule del parenchima centrale. Aggiungasi che il sistema meccanico nel fusto di *Typha* è, rispetto all'origine, in parte annesso ai fasci conduttori, in parte indipendente.

---

(1) Cfr. Guillaud, *Anat. tige monocot.*, in Ann. Sc. Nat. . ser. VI, tom. V.
(2) Van Tieghem, l. c., p. 752.

FOGLIA.

(Tav. II, Fig. 3, 4; Tav. III, Fig. 1-5; Tav. IV, Fig. 1-3)

Una foglia primitiva di *Sparganium* o di *Typha* consta di un parenchima omogeneo fondamentale (merenchima) che tosto comincia a differenziarsi. Nel senso longitudinale della lamina fogliare si formano dei prismi quadrangolari di actinenchima che derivano dall'allontanamento e trazione delle pareti cellulari del parenchima fondamentale (processo schizogeno). Questi grossi cordoni di tessuto stellato percorrono la foglia in tutta la sua lunghezza e sono circondati dal parenchima congiuntivo che li divide fra loro e li limita verso la superficie esterna. Questo tessuto stellato subisce poi a sua volta un'altra modificazione. Esso viene per la massima parte riassorbito (processo lisogeno), restandone soltanto dei piani perpendicolari alla lunghezza della foglia, i quali formano tanti tramezzi di actinenchima. Così ciascuno dei cordoni primitivi di tessuto stellato si muta in una serie di concamerazioni o grandi lacune rettangolari contigue, tramezzate da actinenchima e di cui le pareti longitudinali sono di parenchima congiuntivo. Su queste pareti si scorgono talora delle specie di tubi filiformi cellulari che rappresentano gli avanzi dell'actinenchima riassorbito.

Le foglie di *Typha*, di *Sparganium natans* e di *S. minimum*, che sono quasi piatte fino alla base o per lo meno non carenate, hanno concamerazioni tutte semplici. Le foglie invece di altre specie di *Sparganium (S. ramosum* e *S. simplex)* presentano dei tramezzi paralleli all'epifillo. In tal caso le concamerazioni lacunari primarie restano divise in altre secondarie, le quali poi variano di numero. Così nella metà inferiore delle foglie, dove la carena è molto pronunciata, le concamerazioni primarie presso la nervatura mediana sono divise anche in 5 o 6 secondarie. Di mano in mano poi che dal mezzo del lembo fogliare si va verso il margine le concamerazioni primarie sono sempre più semplici finchè terminano senza tramezzi. Lo stesso osservasi in prossimità dell'apice della foglia, dove appunto non si trovano che concamerazioni semplici.

Premesse queste brevi nozioni intorno alla struttura fondamentale e

caratteristica dell'organo fogliare di queste piante, passiamo a studiarne i diversi sistemi anatomici.

Sistema cutaneo. — Nella parte inferiore della guaina, dove non v'ha che tessuto scolorato, nè si riscontra neppur traccia di clorenchima, l'epidermide è costituita di cellule pressochè uniformi sia nell'una che nell'altra pagina; sono cellule piuttosto grandi, un po' appiattite parallelamente alla superficie della foglia e di forma esagonale più o meno regolare.

Nella metà superiore della guaina, quando questa comincia a colorarsi in verde, l'epidermide presenta una struttura ben diversa.

Coll'apparire del sistema assimilatore, si vanno formando gli stomi. La loro struttura è identica nelle due pagine; essi sono superficiali e le due cellule peristomatiche sono assai più strette e più lunghe delle altre epidermiche circostanti. L'apertura è piuttosto stretta, le cellule stomatiche sono allungate, poco clorofillose, e la camera ipostomatica, di forma irregolare, s'interna abbastanza profondamente nel tessuto assimilatore. Quanto alla loro distribuzione, essi trovansi naturalmente più numerosi nell'ipofillo; inoltre non sono distribuiti uniformemente, ma appariscono solo in certe zone longitudinali, ed in altre non si trovano affatto. Queste zone astome sono in corrispondenza dei cordoni meccanici sottocutanei e differiscono dalle zone stomatifere per esserne più strette e per avere cellule più appiattite e allungate longitudinalmente alla foglia.

Nella metà superiore della guaina di *Typha latifolia* le cellule epidermiche, dell'ipofillo sono fortemente sclerotizzate. Quanto alle verruche epidermiche di *Sparg. ramosum,* di cui il Van Tieghem l. c. p. 625, non mi è riuscito di poter confermarne la presenza.

Sistema meccanico. — Esso è rappresentato da ipoderma, da cordoni meccanici, dal libriforme sottoepidermico e dallo stereoma libroso.

Alla base della guaina, dove il parenchima è incoloro, non v'ha traccia di sistema meccanico.

Un cordone ipodermico lungo la costa carenale (nell'ipofillo) segna la prima comparsa del meccanico. Ben presto altri cordoni si formano all'esterno dei fasci più sviluppati che si trovano in corrispondenza d'ogni nervatura sopra e sotto la foglia. Questi fasci ipodermici di sclerenchima

si spingono verso l'interno, si fondono coi fasci conduttori e presso il margine si uniscono in una lamina che tramezza il lembo da un'epidermide all'altra. In tutto il resto della lamina i fasci meccanico-conduttori primari rimangono più o meno distanti secondo lo spessore della lamina. Nella *Typha* il sistema meccanico è più sviluppato, giacchè oltre ai cordoni meccanico-conduttori primari ed ai mediani v' ha una serie di fascetti epidermici che variano da otto a dodici fra una nervatura e l'altra, i quali sono più sviluppati nell' ipofillo. Alcuni di questi cordoni meccanici sottocutanei, spingendosi verso l'interno, si fondono col meccanico dei fasci conduttori, altri restano periferici, isolati. Negli spazi compresi fra tutte queste lamine meccaniche sta il clorenchima. Altri cordoni meccanici si formano qua e là nel tessuto congiuntivo che separa le lacune interne, e sono più o meno numerosi e sviluppati secondo la lunghezza del tramezzo. Nella porzione mediana della guaina fogliare di *Typha latifolia* v' ha uno sclerenchima sottoepidermico di due o tre assise. Tale sclerosi ha evidentemente la funzione meccanica di dare sostegno alla lamina, cui la parte guainante di per sè non sarebbe sufficiente a sostenere diritta.

Nelle foglie di *Sparganium* il meccanico è meno sviluppato. Vi manca o quasi quella serie di cordoni ipodermici che rendono così consistenti le foglie di *Typha*. Vi sono però dei fascetti meccanici nel clorenchima ed altri fascetti fibrovascolari sparsi pel tessuto congiuntivo interno che divide le concamerazioni, le quali, come si è detto, in alcune specie sono più numerose.

Sia nella *Typha* che nello *Sparganium* il margine della lamina fogliare è rinforzato da un grosso cordone ipodermico, formatosi colla fusione di due cordoni ipodermici uno dell' ipofillo, l'altro dell' epifillo, i quali, cessata l'appendice guainale, convergono in quel punto. Questi cordoni marginali sono analoghi al cordone ipodermico della carena, di cui però sono meno robusti. Il meccanico poi s'interrompe in corrispondenza degli apparecchi stomatiferi e del sistema assimilatore. Di fatto l' ipoderma, che ad un certo stadio di sviluppo della foglia si estende irregolarmente nel parenchima sottocutaneo, colla comparsa del clorenchima e degli stomi esso si distribuisce in masse meccaniche che lasciano fra

loro degli spazi regolari pel tessuto assimilatore e per le zone stomatifere dell' epidermide.

Sistema conduttore. — L' istogenia dimostra che lo sviluppo ed il comportamento del sistema meccanico è in istretta relazione col sistema conduttore, o in altre parole che essi si formano e si sviluppano di pari passo. I primi fasci che appariscono alla base della guaina mancano di veri vasi e contengono invece delle lacune o canalivascol ari. Questi fasci primitivi rappresentano il primo differenziamento del parenchima fondamentale; essi sono i fasci primari che trovansi in alto e in basso delle lamine di tessuto congiuntivo che tramezzano le grandi lacune interne. Esse si portano sempre più verso l'esterno finchè colla loro zona meccanica esterna incontrano i cordoni ipodermici, come nella *Typha;* oppure ne restano disgiunti e a qualche distanza dalla epidermide, come nello *Sparganium.*

Fra i grossi fasci delle due serie primarie si formano poi altri fasci secondari intermedi, i quali sono molto più numerosi, come dissi altrove, nella *Typha* che nello *Sparganium,* e in tutti e due i casi più abbondanti nell' ipofillo. Altri fascetti si formano poi nelle lamine di parenchima divisionale interno.

La posizione dei fasci conduttori primari sì nelle foglie di *Sparganium* che in quelle di *Typha* non è simmetrica nelle due pagine. Nell' ipofillo la posizione dei fasci è normale, ma nell'epifillo l'adroma è verso l'esterno ed il leptoma all'interno. Così pure si osserva che i fasci dell'ipofillo sono più robusti, e mentre quelli dell' epifillo vanno scomparendo dal mezzo della lamina andando verso il margine, quelli dell'ipofillo si spingono verso l'interno e vanno, per così dire, a soppiantare e ad occupare il posto degli altri, mentre questi si riducono a semplici fascetti meccanici.

Nelle foglie di *Sparganium* poi i fascetti conduttori dei tramezzi parenchimatici interni sono orientati tutti all'opposto degli altri fasci più esterni; hanno cioè il libro verso l'epifillo ed il legno verso l' ipofillo. Ciò può trovare spiegazione nel fatto che i fasci periferici sono di origine caulomatica e quindi mantengono tutti la stessa posizione rispetto al fusto, mentre i fascetti interni sono di origine fillomatica, ossia posteriore e indipendente dalla prima.

Nei fasci conduttori dobbiamo notare una particolarità. Dapprincipio essi constano di un gruppo di cellule differenziate a lume più piccolo di quelle del parenchima circostante; poi per azione schizogena si forma fra alcuni di questi elementi un interstizio, il quale si aggrandisce così da diventare un grosso canale circondato da piccole cellule che ne costituiscono in certo modo la parete. Ebbene, questo canale vascolare, in processo di sviluppo, cambia di natura; sulle pareti interne degli elementi che lo circondano esso va formando una parete cellulare propria, la quale poi secerne una spirale. Così quel canale vascolare è diventato un grosso vaso. Talora però avviene il contrario. Nelle foglie di *Sparganium*, per esempio, i fasci conduttori bene sviluppati racchiudono un grosso canale, formatosi da un riassorbimento vascolare. Questi fasci sono spesso circondati da cellule punteggiate, a parete ispessita e con punti allungato-rimiformi.

È notevole poi la posizione di questi grossi vasi nel fascio conduttore; giacchè sono bensì appartenenti all' adroma, ma si trovano nella parte opposta più lontana dal libro, mentre per la loro forma e dimensione dovrebbe stare verso la parte interna del legno, più vicina al libro.

Sistema assimilatore. — Il tessuto assimilatore comincia a differenziarsi più sotto della metà della guaina, ad $^1/_3$ circa dalla base. Il clorenchima dapprima è sparso debolmente per tutte le cellule, accentuandosi maggiormente nell' ipofillo: anche l' actinenchima dapprincipio è clorofilloso. Il primo accenno del tessuto a palizzata però lo troviamo soltanto verso la base della lamina. Quivi la differenziazione è quasi completa su tutte e due le pagine della foglia. Il palizzata verso l'epifillo è formato di due o più raramente di tre assise più esterne di cellule allungato-cilindriche, al disotto delle quali v' hanno delle cellule tondeggianti o di forma irregolare, meno clorofillose, disposte in una o due serie sovrapposte immediatamente alle cellule del parenchima congiuntivo interno. Nell' ipofillo il vero tessuto a palizzata è meno pronunciato; qui il clorenchima, più ristretto, è rappresentato da cellule tutte più o meno ovali o irregolarmente tondeggianti o poligonali ecc. e meno ricche di clorofilla.

Così il sistema assimilatore costitnisce una zona periferica che oc-

cupa gli spazi fra i cordoni fibrovascolari e le masse meccaniche, ed è limitata verso l'interno dal parenchima centrale scolorato. Le cellule del clorenchima sono inoltre poco aderenti fra loro; nel palizzata propriamente detto gli interstizii fra le cellule sono più piccoli e più rari, ma nel rimanente del tessuto assimilatore troviamo degli spazi intercellulari assai maggiori e frequenti.

Sistema secretore. — Le foglie di *Typha* e di *Sparganium* sono molto ricche di cristalli e sopratutto di rafidi. Nel parenchima corticale specialmente verso le lacune interne si osserva una quantità notevole di cellule cristallofore, le quali sono più numerose nella porzione inferiore delle foglie, dove abbiamo il parenchima scolorato, e dove, sia per la loro posizione sia per la scarsezza di fasci, è probabile che disimpegnino anche una, benchè debole, funzione meccanica. Di mano in mano poi che si sale verso l'apice della foglia queste cellule cristallofore diventano più scarse. Esse sono principalmente di due sorta: cellule con rafidi di forma molto allungata, disposte in senso della lunghezza della foglia, e queste si trovano per lo più sotto il tessuto assimilatore e precisamente fra questo ed il parenchima congiuntivo interno. Le altre sono cellule più o meno tondeggianti e contenenti cristalli prismatici o stellati di ossalato calcico, e queste sono di preferenza nel parenchima centrale.

Vi sono poi molte cellule a fillocianina, le quali si riscontrano più numerose nel parenchima scolorato della guaina inferiore.

II.

ORGANI RIPRODUTTIVI

FIORE.

(Tav. V, Fig. 4-8)

Perigonio. — Nei fiori di *Sparganium* esso è rappresentato da tre bratteole membranacee, irregolari, elongato-cuneate, che ben presto abbruniscono nella parte superiore. Nella *Typha* il perigonio consta di fili

sottilissimi articolati o di specie di pagliette allungate, un po' spatolate all'apice, frammiste agli ovari ed agli stami imperfetti. Questi peli mancano nella *T. minima*. Secondo il Rohrbach e lo Schnizlein (1), i peli dei fiori femminili costituirebbero un vero perigonio e quelli dei fiori maschili sarebbero di altra origine indipendente affatto. L' Eichler (2) ritiene che si debba ammettere tanto in un sesso che nell' altro la stessa natura di peli. Il Celakovsky (3) considera i peli florali della *Typha* come vere produzioni perigoniali, paragonabili nel primo caso ai peli dell' *Eriophorum* e dello *Scirpus*, tanto più che colla maturità il frutto si stacca insieme alle suddette produzioni.

Qualcheduno (4) vorrebbe vedere nei peli perigoniali dei fiori di *Typha* degli stami abortiti.

Androceo. — Nello *Sparganium* gli stami sono tre, liberi, alternantisi colle squamette perigoniali; i filamenti sono esili, lunghi assai più del perigonio e portano antere oblunghe o cuneate, erette, estrorse, basifisse, a logge opposte biloculari, deiscenti longitudinalmente; il connettivo non isporge oltre l'apice dell'antera. Il filamento ed il connettivo sono costituiti di cellule molto allungate, compatte, a pareti non molto sottili, incolore, e nel centro vi scorre un fascetto conduttore. Nel filamento e specialmente nel connettivo abbondano le cellule a rafidi. Le pareti delle logge constano di una epidermide esilissima interna, del tessuto Purkinjano e di una assisa di cellule epiteliali a lume piuttosto grande, a pareti ispessite e convesse esternamente. Le cellule fibrose si estendono in una sola assisa sottoepiteliale tutto intorno alle cavità loculari e al connettivo. I grani pollinici sono globosi, misurano 20–24 μ di diametro; lo spessore dell'esina e dell'endina insieme è di 2 μ circa. L'opercolo è formato da un foro circolare dell'esina pel quale sporge l'endina col contenuto fovillico; l'endina si nutre a spese di una certa quantità di riserva di cellulosa che circonda internamente l'opercolo. L'esina è cosparsa esternamente di piccole protuberanze verruciformi.

---

(1) *Die natürlich Pflanzenfam. der Typhaceen*, Nordlingen 1845.
(2) *Blüthendiagr.* 1875, I, 112
(3) *Ueber die Inflorescenz von Typha*, Flora 1885, p. 617 e seg.
(4) PARLATORE, *Flora italiana* vol. II, pag. 260.

Nella *Typha* i filamenti degli stami sono ora brevi *(T. minima)*, ora lunghi 4-6 volte l'antera *(T. angustifolia)*, normalmente saldati fra loro, più corti dei peli perigoniali. Le antere sono di solito a due o a tre per ogni filamanto, lineari-oblunghe, erette, basifisse, a logge opposte biloculari, deiscenti lateralmente; il connettivo sporge allargandosi a guisa di spuntone all'apice delle antere. Il filamento è percorso da due o tre fascetti fibro-vascolari verso la base, secondo ch'esso porta due o tre antere. Come nello *Sparganium*, il filamento e il connettivo della *Typha* sono ricchi di cellule a rafidi, i quali per la loro distribuzione speciale potrebbero forse anche in questo caso avere una piccola funzione meccanica. I grani di polline nella *T. angustifolia* e affini sono isolati, nella *T. latifolia* e *T. minima* sono riuniti in tetradi di diverse forme, la più comune delle quali è quella a grani disposti a croce; in generale le tetradi hanno un diametro di 30 μ circa.

I somazi sono di solito ovoideo-allantoidei, talora irregolari; misurano 2-3 $\times$ 1-1,5 μ

Riguardo agli stami di *Typha* sono state emesse diverse opinioni. Il Rohrbach (1) ammette che in caso di monandria lo stame non sarebbe altro che il prolungamento ed il termine dell'asse fiorale; analogamente all'opinione di altri autori che ritengono pure di origine caulomatica gli stami di *Casuarina*, di *Najas* ecc.. L'Eichler (2) invece fa osservare che, come in caso di poliandria le antere non sono mai esattamente terminali all'asse, così neanche in caso di monandria l'antera è da considerarsi affatto terminale, bensì essa è da ritenersi di formazione pseudoterminale. Il Kronfeld (3) poi sostiene addirittura che i rametti polliniferi (stami) di *Typha* sono infiorescenze rudimentali di *Pandanus* (?!).

La struttura delle antere non presenta nessuna differenza fondamentale da quella delle antere di *Sparganium*. Constano di uno strato epiteliale a cellule allungate con pareti ispessite ed esternamente convesse; sotto si stende tutto all'intorno il tessuto Purkiniano in una sola as-

---

(1) *Ueber die europäischen Arten der Gattung Typha*, in Verhandl. des Botan. Vereins für die Prov. Brandenburg, 1870, p. 67.

(2) *Blüthendiagr.*, 1875, I, 112.

(3) *Monogr. der Gattung Typha*, 1889.

sisa di cellule più larghe nel senso radiale. L'interno delle logge è formato da un sottile strato epidermico. Le logge misurano 100-120 μ di diametro. L'apice del connettivo è allungato e sporgente in una massa di cellule colorate in bruno ed a pareti un po' ispessite.

Gineceo. I fiori femminili di *Sparganium* hanno pure un perigonio di tre squamette ed una brattea. L'ovario è solitario, sessile, uniloculare; lo stilo è breve con stigma unilaterale, allungato, spatolato.

Talora i due pistilli si fondono in uno e ne risulta un ovario biloculare, con due stigmi e circondato da 4 o 6 squamette perigoniali. Queste nei fiori femminili sono più larghe che nei maschili ed hanno tre fascetti anzichè uno. L'ovario consta di un' epidermide ad un' assisa di cellule con lume piccolo, allungate ed a pareti non molto ispessite, poi di un parenchima corticale a cellule tondeggianti e nel quale superiormente troviamo differenziato il clorenchima in due o tre assise.

Più internamente, verso il centro, v' ha un parenchima conduttore ad elementi pittosto allungati ed a lume stretto, e nel quale vi sono delle lacune e dei fascetti conduttori che terminano nello stilo, dei quali almeno uno percorre dorsalmente lo stigma fino all'apice. Lo stigma presenta un lato dorsale convesso e liscio ed un lato ventrale o anteriore concavo interamente e fittamente coperto di villosità. L'ovulo pende col funicolo lateralmente verso l'apice della cavità ovulare ed ha la rafe ventrale. La figura data dell'Hegelmajer (1) dell'ovulo di *Sparganium ramosum* presenta un fascetto trachreale che dall'ovario penetra pel funicolo e vi si arresta subito dopo. Io invece ho osservato che questo fascetto segue il suo corso normale, cioè percorre tutta la rafe e termina nella calaza.

L'ovario di *Typha* è più o meno lungamente stipitato, oblungo, circondato da numerosi peli simulanti un pappo, ed è uniloculare. Lo stilo è filiforme, allungato, diritto e termina in uno stigma unilaterale linguiforme. L'ovulo è come quello di *Sparganium*, anatropo e pendente dalla parte superiore della cavità ovarica, a placentazione ventrale. I peli perigoniali sono a sezione 3-4 cellulare, scolorati, dapprima grossetti e corti,

---

(1) *Zur Entwicklungsgeschichte monocotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel*, in Botan. Zeit. 1874, p. 715-17, tav. X, fig. 1-38.

poi diventano capillari e lunghi. Essi sono inseriti ora tutti alla base dello stipite pistillare, ora in verticilli a varie altezze, ed ora sparsi irregolarmente. Si trovano pure ovarî sterili claviformi lungamente stipitati, che occupano la parte terminale dei singoli peduncoletti. Lo sviluppo dell'ovulo è analogo e quello dell'ovulo di *Sparganium*. Essi ci offrono un esempio di ovario costituito da una germogliazione laterale che si trasforma in ovario con ovulo centrale, ed in cui l'asse del germoglio stesso si trasforma, all'apice, nella nucella dell'ovulo (1). Come l'ovulo di *Sparganium*, quello di *Typha* si formerebbe pure nella parte superiore ma non affatto terminale presso la linea suturale del carpello; e la rotazione dello ovulo dal basso all'alto avverrebbe durante la formazione della primina (2). L'ovulo misura 60-70 × 30-40 μ; lo stigma è lungo 150-200 μ e consta di cellule abbastanza grandi, poligonali, leggermente clorofillose, quelle verso l'apice sono tondeggianti e colorate in giallo-bruno. Lo stilo misura in larg. 50-60 μ: è costituito di elementi allungati incolori ed è attraversato da un fascetto fibro-tracheale che percorre la parte dorsale mediana dello stigma.

FRUTTO e SEME

(Tav. V, Fig. 1-3; Tav. VI, Fig. 1-10)

Il frutto dello *Sparganium* è una drupa per lo più sessile, di forma ovato-piramidata, angolosa, più o meno rostrata, coll'epicarpio spongioso indeiscente e l'endocarpio uni-biloculare, osseo, aprentesi all'apice con un coperchietto. Il seme aderisce alla parete interna dell'endocarpio che è saldata col tegumento seminale tenuissimo. L'embrione è cilindrico, assile, suberetto, più breve dell'albume che è farinaceo. In esso si osserva la radichetta rivolta colla sua estremità alquanto ingrossata verso la parte superiore del frutto, ed inoltre vi si trova una specie di fessura scavata lateralmente dalla quale hanno origine la piumetta e il fusticino.

---

(1) Sachs, *Lehrbuch der Botanik*, II Ediz., p. 465.
(2) Rohrbach, *Die Samenknospe der Typhaceen*, Bot. Zeit. 1876, p. 479.

L'albume che riempie la cavità interna dell'endoderma e che circonda l'embrione è di due origini diverse: la parte più esterna deriva dalla nucella e costituisce il perisperma, mentre la parte più centrale avrebbe origine dal sacco embrionico e forma l'endosperma propriamente detto.

Il frutto di *Typha* differisce da quello di *Sparganium* per le dimensioni assai più piccole, per essere lungamente stipitato, di forma allungato-cilindrica, non costato, coll'epicarpio membranaceo e coll'endocarpio legnoso. Il seme ha il tegumento striato; contiene un embrione angusto e lungo quasi quanto l'endosperma.

È da notare che il criterio carpologico può fornire caratteri assai importanti per la sistematica nelle *Typhaceae*, specialmente nel genere *Typha* (1).

Nello *Sparganium* il tessuto epidermico esterno, primario, da cui ha origine l'epicarpio, subisce una trasformazione e finisce col venire sostituito da un tessuto epidermico secondario, da una peridermide. L'epicarpio adunque è di natura fellogenica e risulta costituito da una zona di cellule soverose le quali sono tavolari nel senso radiale. In sezione trasversale la parete esterna nelle periferiche appare notevolmente ispessita; il loro lume misura 10-12 μ di lungh. e 4-5 μ di altezza e lo spessore complessivo del tessuto da esse formato è di circa 25 μ.

Nel genere *Typha* l'epicarpo è rappresentato da una specie di pellicola costituita di un'assisa di cellule allungate nel senso dell'asse del frutto e larghe 12 μ circa, alcune delle quali contengono un pigmento rosso-bruno. Questa pellicola in alcune specie si stacca a maturità sotto l'azione dell'acqua, lacerandosi longitudinalmente *(T. latifolia, T. angustifolia)*, in altre specie invece essa è saldata col pericarpio *(T. stenophylla, T. minima)*. Nel primo caso la superficie del frutto rimane cospersa di prominenze più o meno acuminate formate dalle pareti cellulari lacerate nel distaccarsi dell'epicarpio.

Al di sotto dello strato epicarpico nello *Sparganium* si estende una o due assise di cellule alquanto appiattite tangenzialmente, a cui seguono

---

(1) Morong, *Studies in the Typhaceae*, Bull. Torr, Bot. Cl. XV 1888, p. 1-8 e 73-81.

altri strati posti più all'interno, di cellule pure parenchimatiche, grosse, ovoidee e tondeggianti, disposte senz'alcun ordine, e fra esse si distinguono ancora elementi dei cordoni fibro-vascolari che innervano il frutto. A completa maturità questo tessuto diventa rilassato e poco distinto. Tale è la struttura del mesocarpio. Questo è di tratto in tratto completamente surrogato dall'endocarpio, il quale si spinge qua e là con delle prominenze angolose fino a toccare l'epicarpio. L'endocarpio, che risulta dall'epidermide interna, va a formare da solo la maggior parte dell'intero pericarpio. Esso consta di cellule grandi, a pareti fortemente sclerotizzate. Queste pareti sono tutte percorse da canalicoli per lo più normali alla superficie parietale. L'ispessimento di queste sclereidi arriva anche a far quasi sparire il lume cellulare in una cavità appena visibile. I canalicoli hanno naturalmente lo scopo di lasciar passare l'acqua necessaria al seme per la germogliazione, ciò che altrimenti sarebbe impedito per lo spessore delle cellule sclerenchimatiche. Queste non sono uniformi dovunque, ma assai appiattite tangenzialmente presso la parete interna dell'endocarpio, più o meno isodiametriche nel mezzo e un po' allungate nel senso radiale verso l'esterno. Nella *Typha* l'endocarpio è rappresentato da un'assisa di cellule apofisate a pareti ispessite, allungate normalmente all'asse del frutto e larghe 10 μ. Sia nella *Typha* che nello *Sparganium* l'endocarpio superiormente si apre in un foro circolare il quale è chiuso da un opercolo, che, come vedremo, è prodotto dalle membrane ovulari e rappresenta una speciale modificazione ed estroflessione dei tegumenti seminali. Esso misura $^1/_4$ di mm. di diametro circa nello *Sparganium;* nella *Typha* è assai più piccolo.

Il frutto di *Sparganium* contiene ordinariamente un solo seme; qualche volta ne ha anche due, ed allora di solito uno si sviluppa completamente, l'altro resta abortito. Nel caso di unicarpellarità, il frutto presenta esternamente una forma più o meno ovale, in caso di bicarpellarità, esso risulta alquanto compresso lateralmente, ma non aumenta affatto le sue dimensioni. Nella *Typha* il frutto è costantemente unicarpellare.

Tegumenti seminali — Avvennuta la fecondazione, la primina e la

secondina si trasformano totalmente e vanno a formare due sottili lamelle che involgono il seme e costituiscono i tegumenti seminali. Questa modificazione, che succede durante il passaggio dall'ovulo al seme, è dovuta al fatto che l'embrione, sviluppandosi, preme dall'interno all'esterno contro i suoi invogli, cioè contro gli strati cellulari della secondina e della primina. Perciò le loro cellule, sotto la compressione e lo stiramento a cui vengon assoggettate, finiscono collo schiacciarsi tangenzialmente fino a perdere il loro lume ed a ridursi a semplici lamine sottili. Una di queste, l'interna, è una membrana jalina dello spessore di 5 μ circa, che non è altro se non la secondina trasformata, e che riveste completamente il perisperma; l'altra lamella, immediatamente sovrapposta a questa e rappresentata dalla pellicola verde, deriva dalla primina, e misura uno spessore di 6-8 μ circa. Nella *Typha* esse sono entrambi pigmentate in giallo-bruno e finamente striate. Così pure in corrispondenza della rafe, troviamo un tessuto a cellule suberificate, poliedriche, minute, attraversato da un gruppo di elementi fibro-vascolari degenerati e che rappresenta il fascio conduttore rafeale dell'ovulo. Esso non è altro che la calaza ispessita e trasformata, per mezzo della quale i tegumenti seminali aderiscono alla parete interna dell'endocarpio. Le due lamelle tegumentali poi, sia per la diversa conformazione, sia per la nessuna o poca aderenza fra loro, piuttosto che riguardarsi come costituenti un unico tegumento seminale, vanno considerate separatamente come due strati tegumentali.

Più interessante e ben diversa è la trasformazione che subiscono questi tegumenti in corrispondenza della micropila (1). Quivi infatti, dopo la fecondazione, essi si gonfiano per ampiamento delle rispettive cellule. I margini dell'esostomo si avvicinano fino a toccarsi ed a coprire totalmente l'endostomo, il quale così viene a finire contro di esso a guisa di rostro. Quindi le pareti delle cellule più interne della primina e di quelle più esterne della secondina si ispessiscono e si colorano prima in giallo poi in brunastro. Questo doppio strato va a costituire l'opercolo esterno. Pari modificazione subisce lo strato cellulare più interno della secon-

(1) Cfr. HEGELMAJER, l. c.

dina, e ne risulta l'opercolo interno. La porzione della primina sovrastante all'opercolo esterno forma la caruncola, composta di cellule vuote ed a pareti esilissime. Nello strato interposto fra i due opercoli, le cellule si raggrinzano fino a non lasciar più riconoscere la loro struttura. L'endosperma viene respinto ai lati dell'opercolo interno, cosicchè l'embrione resta in contatto diretto coll'opercolo stesso mediante la sua estremità radicolare. Come risulta dalla figura, i due coperchietti sono conici: l'esterno ha la base un po' concava, l'interno la ha pianeggiante.

Fra i tegumenti seminali e l'endosperma nello *Sparganium*, v'ha uno strato di cellule subrettangolari, più lunghe tangenzialmente, 20-30 ≈ 15-18 μ, che rappresentano la nucella. Addossate a questo strato, che costituisce il perisperma, trovansi le due lamelle tegumentali.

L'albume occupa la parte maggiore del seme ed è composto di grosse cellule ellittico-rettangolari, disposte in serie radiali; le più esterne maggiori, 60 ≈ 25-30 μ, le interne più piccole 35 ≈ 12-14 μ. Queste cellule sono ricche di grani d'amido minuti, 3-4 μ, e, nello *Sparganium*, contengono una grossa goccia di sostanza oleosa.

L'embrione sta nella parte assile dell'endosperma. Esso è rappresentato da un cotiledone, e, quando è bene sviluppato, è lungo quanto il seme. Nella sua estremità verso l'opercolo si distingue la radichetta colla piloriza dalla quale sporgono, nello stadio giovanile, due o tre cellule che rappresentano il sospensore. Poco distante dall'estremità radicolare, che è un po' ingrossata, e in corrispondenza di un restringimento dell'embrione, trovansi, in una specie di nicchia laterale, la piumetta ed il fusticino, i quali sono rinchiusi in una guaina cotiledonare che presenta una fessura longitudinale per dove deve uscire la piantícina. In una sezione trasversale dell'embrione, si osserva un'assisa periferica di cellule regolari, un po' appiattite radialmente e di forma subrettangolare che viste in sezione misurano 16 ≈ 8-10 μ, le quali costituiscono il dermatogene. All'interno trovasi un parenchima a cellule rotondato-poliedriche piene di plasma granuloso, distribuite senza nessun ordine e misuranti 18-25 μ di diametro. Nella regione centrale dell'embrione v'ha un gruppo di elementi differenziati a lume assai più piccolo, 4-6 μ diam., i quali rappresentano il fascio primordiale.

CONCLUSIONE.

I generi *Typha* e *Sparganium* differiscono specialmente fra di loro pei caratteri fiorali. Di fatto nello *Sparganium* i fiori sono in capolini ascellari, globosi, nella *Typha* in ispadici terminali, cilindrici; quelli con perigonio composto di squame, questi con perigonio formato di peli; qui ovario stipitato, uniloculare, là ovario sessile, uni–biloculare. Questi due generi poi differiscono rispettivamente dalle *Pandanaceae*, a cui molto affini, anzitutto per l'*habitus* affatto diverso, per essere piante acquatiche o paludose, erbacee, per le foglie inermi, pel perigonio sviluppato, pei fiori monoici, per lo stilo allungato, per l'ovulo pendente dall'apice della cavità ovarica, pel funicolo poco distinto, per l'embrione allungato, pel seme con opercolo micropilare. Ora se i predetti caratteri differenziali fra *Typhaceae* e *Pandanaceae*, servono a fare di queste ultime una famiglia distinta, benchè affine, dalle *Typhaceae*, i caratteri distintivi fra *Typha* e *Sparganium* non dovrebbero essere certamente tali da separare due famiglie.

Pure l'Engler (1) eresse rispettivamente i generi *Typha* e *Sparganium* al grado di famiglie monotipiche, non solo, ma vi intercalò le *Pandanaceae*. In tal modo egli considera sia la *Typha* che lo *Sparganium* rispettivamente più affini alle *Pandanaceae* che fra di loro, ciò che, tenendo conto dei caratteri differenziali comparativi suesposti, non riesce molto convincente, nè giustificato.

Le differenze adunque fra i generi *Typha* e *Sparganium* sono ben meno importanti di quelle che li dividono dai *Pandanus*, benchè ne sieno affinissimi, tanto che il Richard disse che i *Pandanus* non sono che *Sparganium* arborescenti, e il Parlatore disse essere le *Pandanaceae* quasi *Typhaceae* terrestri della zona torrida. Inoltre la struttura fiorale dei due generi in discorso presenta diversità tali che si riscontrano spesso altrove in genere vicini appartenenti alla stessa famiglia. Ma v'ha di più; le stesse due infiorescenze, morfologicamente così diverse e su cui

---

(1) *Pflanzenfam.*, Vol. II, Sez. I, p. 183 e seg.

si basa principalmente la differenza fra le *Typha* e gli *Sparganium*, sono ritenute da molti autori filogeneticamente della stessa natura.

Al. Braun (1), Döll (2), L. Celakovsky (3) ed altri considerano le varie porzioni fiorifere di *Typha* come prodotti ascellari. Questi autori si appoggiano anche sul fatto che spesso in ciascuna porzione dell'infiorescenza si osserva una stretta zona longitudinale, opposta alla rispettiva brattea sottostante, priva di fiori. Tale opinione è convalidata dal confronto coll'affine genere *Sparganium*, sopratutto col *S. simplex* e *S. natans* che hanno racemo semplice. In queste specie si osserva come i peduncoli dei capolini inferiori sieno evidentemente saldati per un certo tratto coll'asse primario dell'infiorescenza e quelli dei superiori sieno completamente saldati con esso.

Da queste fatto il Celakovsky è indotto a credere che anche nella *Typha* vi sieno delle infiorescenze parziali sorgenti all'ascella d'ogni ipsofillo, saldate coll'asse primario e avvolgenti totalmente o quasi quest'ultimo. Secondo lo stesso autore, la porzione femminile avrebbe i fiori portati da peduncoli ridotti; ed essendo questi in basso intimamente immersi nella rachide, i fiori inferiori di ciascun rametto apparirebbero sessili. E da notare però che nel caso dello *Sparganium* la fusione del peduncolo colla rachide non è completa e si manifesta evidentemente; mentre nella *Typha*, trattandosi di fusione congenita, non si riesce a vederne alcuna traccia istologica. La sola differenza si è che nella rachide non trovasi la guaina sclerotica che si distingue nel fusto, e v'ha invece una gran quantità di cordoni meccanico-conduttori periferici. Secondo Rohrbach e Goebel, i fiori ed i rametti fioriferi femminili compariscono dopo la formazione dell'asse.

Tutto ciò mentre dimostrerebbe l'analogia genetica della infiorescenza della *Typha* e dello *Sparganium*, spiega in pari tempo come gli ipsofilli si alternino regolarmente coi nomofilli. L'Eichler (4) poi ritiene che gli ipsofilli che interrompono l'infioresenza della *Typha* sieno foglie invo-

---

(1) *Flora der Provinz Brandenburg*, 1864, p. 674.
(2) *Flora des Grossherzogthums Baden*, 1857, parte I.
(3) *Ueber die Inflorescenz von Typha* l. c.
(4) *Blüthendiagr.* II, p. 113.

lucrali paragonabili alla spata delle Aroidee e non sieno da considerarsi come brattee; così l'infiorescenza sarebbe unica, continua. A cui però si può obbiettare che nelle Aroidee se vi sono spate soprannumerarie, queste trovansi immediatamente sovrapposte alla principale inferiore, ma non mai disposte alternatamente come nei fiori di *Typha*. Per ciò che riguarda adunque l'infiorescenza, non esistono caratteri sostanzialmente diversi dal punto di vista genetico; le differenze sono organografiche.

Lo stesso può dirsi rispetto agli elementi perigoniali. Le squamette dello *Sparganium* ed i peli di *Typha* si possono considerare come produzioni analoghe, sebbene questi ultimi sieno di aspetto assai diverso e sebbene la loro natura sia molto combattuta fra gli autori, alcuni dei quali li ritengono di vera origine tricomatica, altri perfino come stami abortiti, ecc. La questione poi dell'ovario uni-bi-carpellare sembra appianata quando si pensi, prima di tutto, che è un carattere questo molto oscillante e che varia con molta facilità da un genere all'altro della stessa famiglia; in secondo luogo, che nel caso dello *Sparganium* si tratta semplicemente di una accidentalità che non può certo determinare alcun carattere importante.

Riassumendo: le differenze che l'Engler fa consistere nella diversa infiorescenza, nella natura dei peli che non costituirebbero un vero perigonio e finalmente sulla comparsa accidentale di due carpelli nello *Sparganium*, non sono tali da stabilire due famiglie distinte.

Oltre alle differenze morfologiche già esposte, concorrono all'uopo anche i caratteri istologici, i quali, mentre dimostrano esservi molto analogia fra i generi *Typha* e *Sparganium*, come risulta dalle nostre ricerche sulla istologia dei vari loro organi, mettono pure in evidenza la loro struttura assai diversa da quella delle *Pandanaceae*.

Di fatto nel fusto delle *Pandanaceae* v'hanno, secondo Van Tieghem (1), e secondo quanto io stesso ho potuto osservare, certi fasci composti di due gruppi vascolari accompagnati da cellule cribrose, separati fra loro da tessuto fibroso e che sono come gli altri in generale, irregolarmente orientati, cioè non hanno l'adroma verso l'interno ed il leptoma verso

(1) Ann. Sc. nat. 1866, Sér. V, tom. VI, p. 195.

l'esterno. Inoltre non v'ha una zona generatrice permanente, nè vi si trovano fasci puramente fibrosi. Di qui una profonda differenza fra la struttura caulomatica delle *Pandanaceae* e quella delle *Typhaceae*.

Nelle foglie delle *Pandanaceae* ogni parete interlacunare porta nel mezzo un solo cordone meccanico-vascolare; mentre nelle *Typhaceae* sono almeno due, uno in alto e uno in basso.

Nelle *Pandanaceae* i grossi vasi sono affatto esterni; nelle *Typhaceae* interni. I fasci fibrosi delle foglie dei *Pandanus* sono, fino ad un certo punto, indipendenti, mentre quelli delle *Typhaceae* apparterrebbero al sistema meccanico-conduttore generale. Finalmente nelle *Pandanaceae* non troviamo l'actinenchima così caratteristico delle *Typhaceae*.

Nelle radici delle *Pandanaceae* il sistema conduttore si forma nel parenchima corticale e centrale prima della formazione del meccanico, cioè prima dell'ispessimento dei vasi e prima che appariscano fasci fibrosi isolati, i quali qui, come nella foglia, sono formazioni locali senza rapporti diretti col sistema meccanico-conduttore generale, cui sono associati.

Anche rispetto al criterio paleontologico, è a credere col Celakovsky (1) che la famiglia più antica sieno le *Pandanaceae* da cui discendono gli *Sparganium* e da questi le *Typha* come forme più recenti e assai prossime agli *Sparganium*. Difatti furono trovati dei *Pandanus* nel cretaceo, mentre le specie fossili di *Typha* e *Sparganium* non risalgono oltre il miocene (2).

Da ultimo per ciò che riguarda anche la distribuzione geografica, le *Pandanaceae* sono proprie esclusivamente delle regioni tropicali, mentre gli *Sparganium*, che l'Engler riterrebbe più affini a quella famiglia, vivono nelle regioni temperate e quasi fredde.

---

(1) *Ueber die Verwandtschaft von Typha und Sparganium*, in Bot. Zeit. 1891, n.° 4-8.

(2) Meschinelli e Squinabol, *Flora tertiaria italica*, 1893, pag, 158 e seg.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

Fig. 1. Parte di sezione trasversale di radice di *Typha latifolia* — *a* zona interna, *b* endoderma, con cellule ispessite nelle pareti interne e laterali, *c* fasci librosi, *d* fasci legnosi, *e* sclerenchima centrale.

» 2. Parte di sezione trasversale di rizoma di *Typha latifolia* — *a* tessuto corticale, lacunoso, *b* assisa amilifera, *c* zona generatrice, *d* tessuto cribroso, *e* arco vascolare, *f* arco sclerotico, *g* parenchima centrale.

» 3. Cuffia radicale di *Sparganium ramosum* — *a* pleroma, *b* periblema, *c* dermatogene, *d* cellule iniziali, *e* piloriza.

» 4. Parte di sezione trasversale di radice di *Sparganium ramosum* — *a* assisa pilifera, *b* zona suberosa, *c* zona esterna, sclerotica, *d* zona interna radiato-lacunosa.

» 5. Sezione longitudinale di rizoma di *Sparganium ramosum* — *a* epidermide, *b* cordone meccanico corticale, *c* parenchima corticale, *d* actinenchima, *e* guaina sclerotica, *f* cordone meccanico-conduttore aderente alla guaina sclerotica, *g* parenchima centrale.

Tav. II.

Fig. 1. Fusto di *Typha minima*, in sezione trasversale — *a* cordoni meccanici ipodermici, *b* clorenchima, *c* lacune corticali, *d* cordoni meccanico-conduttori del parenchima corticale, *e* parenchima congiuntivo.

» 2. Sezione trasversale di rizoma di *Sparganium ramosum* — *a* epidermide, *b* cordone meccanico conduttore corticale, *c* parenchima corticale, *d* actinenchima, *e* guaina meccanica, *f* parenchima centrale, *g* arco sclerotico di un cordone meccanico-conduttore centrale, *h* cellule cambiformi, *i* tubi cribrosi.

» 3. Epidermide e stomi di foglia di *Sparganium* visti superficialmante — *a* zona stomatifera, *b* zona astoma.

Fig. 4. Epidermide, stoma, clorenchima e cordone meccanico, *a*, in una sezione trasversale di foglia di *Sparganium*.

» 5. Sezione trasversale di fusto di *Sparganium ramosum* — *a* epidermide, *b* ipoderma, *c* clorenchima, *d* lacune corticali, *e* cordone fibro-vascolare collaterale esterno del parenchima corticale, *f* guaina sclerotica, *g* cordone meccanico-conduttore collaterale interno, *h* parenchima centrale.

Tav. III.

Fig. 1. Sezione trasversale di foglia di *Typha latifolia* — *a* tessuto assimilatore, *b* cordoni ipodermici, *c* cordoni meccanico-conduttori delle pareti lacunari longitudinali, *d* tessuto stellato (trasversale), *e* parenchima congiuntivo (longitudinale), *f* lacune.

» 2. Sezione trasversale di foglia di *Sparganium natans* — *a* tessuto assimilatore, *b* parenchima congiuntivo, *c* actinenchima (trasversale), *d* lacune.

» 3. Sezione longitudinale secondo il piano α β della Fig. 4 — *a* epidermide, *b* tessuto assimilatore, *c*, *c* parenchima che circonda e separa le lacune longitudinalmente, *d* diaframma actinenchimatico che divide le lacune trasversalmente, *e* avanzi ifoidi di actinenchima riassorbito.

» 4. Sezione trasversale di foglia di *Sparganium ramosum* (a metà della lamina) — *a* cordoni ipodermici, *b* tessuto assimilatore, *c* cordoni meccanico-conduttori periferici, *d* cordoni meccanico-conduttori del parenchima congiuntivo interno *e*, *f* actinenchima, *g* lacune.

» 5. Passaggio dal parenchima all'actinenchima (foglia di *Sparganium ramosum*).

Tav. IV.

Fig. 1. Ipofillo di *Typha latifolia* in corrispondenza di un cordone meccanico-conduttore principale — *a* parenchima congiuntivo, *b* actinenchima, *c* tessuto assimilatore, *d* cordoni ipodermici e meccanico-conduttori, *e* epidermide.

» 2 Fascetto meccanico-conduttore del parenchima congiuntivo interno di foglia di *Sparganium ramosum*.

» 3. Sezione di foglia di *Sparganium ramosum* in corrispondenza della nervatura carenale — *a* canali vascolari, *b* parenchima congiuntivo, *c* tessuto assimilatore, *d* cordone ipodermico del fascio meccanico-conduttore carenale, *e* epidermide.

Tav. V.

Fig. 1. Sezione longitudinale di ovario di *Sparganium* — *a* clorenchima, *b* parenchima corticale, *c* parenchima conduttore, *d* fascetti conduttori.

» 2. Parte di sezione trasversale di seme di *Sparganium ramosum* — *a* tegumento seminale esterno, *b* tegumento seminale interno, *c* nucella, *d* endosperma.

» 3. Sezione trasverale di frutto di *Sparganium ramosum* — *a* epicarpio peridermatico, *b* mesocarpio, *c* endocarpio, *d* rafe, *e* tegumenti seminali, *f* nucella, *g* endosperma, *h* embrione, *i* fascetto embrionale.

» 4. Cellule epiteliali di antera di *Sparganium ramosum*, viste superficiamente.

» 5. Parete di detta antera in sezione trasversale — *a* cellule epiteliali, *b* tessuto fibroso.

» 6. Opercolo di grano pollinico di *Sparganium* — *a* esina, *b* endina, *c* riserva di cellulosa, *d* contenuto fovillico.

» 7 e 8. Diverse forme di tetradi polliniche di *Typha latifolia*.

Tav. VI.

Fig. 1. Frutto di *Sparganium ramosum*, in sezione longitudinale — *a* epicarpio, *b* mesocarpio, *c* endocarpio, *d* tegumenti seminali, *e* endosperma, *f* embrione, *g* opercolo.

» 2. Lo stesso in sezione trasversale (quello sopra unicarpellare, quello sotto bicarpellare) — *a* epicarpio, *b* mesocarpio, *c* lacune del mesocarpio, *d* endocarpio, *e* tegumenti seminali, *f* rafe, *g* endosperma, *h* embrione.

» 3. Sezione longitudinale di frutto di *Typha latifolia* — *a* epicarpio, *b* endocarpio, *c* opercolo.

» 4. Parte della stessa — *a* epicarpio, *b* endocarpio, *c* tegumento seminale esterno, *d* tegumento seminale interno, *e* endosperma.

» 5. Parte superiore di seme di *Sparganium ramosum*, coll'embrione visto di fianco — *a* opercolo esterno, *b* opercolo interno, *c* tegumenti seminali, *d* endosperma, *e* guaina cotiledonare, *f* foglietta *g* fusticino.

» 6. Estremità radicolare dell' embrione di *Sparganium*, visto di fronte — *a* resti del sospensore, *b* cuffia radicale, *c* foglietta, *d* fusticino, i quali spongono dalla cavità *e*.

» 7. Parte superiore di frutto di *Typha latifolia* — *a* opercolo esterno, *b* oper-

colo interno, *c* endocarpio, *d* tegumenti seminali, *e* endosperma, *f* cuffia radicale, *g* estremità radicolare dell' embrione, *h* fascetto embrionale.

Fig. 8. Parte micropilare di ovulo di *Sparganium* in via di trasformarsi in opercolo — *a* primina, *b* secondina.

» 9. La stessa in uno stadio più avanzato — *a* caruncola, *b* opercolo esterno *c* opercolo interno, già differenziati.

» 10. Opercolo perfetto — *a* esterno, *b* interno, *c* tegumenti seminali.

A. Baldacci

Risultati botanici del viaggio compiuto in Creta nel 1893

PARTE I.

ITINERARIO — REVISIONE DELLE RACCOLTE.

Vittorio Raulin, geologo francese, ora Professore emerito della Facoltà delle Scienze di Bordeaux, ci ha dato su Creta un'opera magistrale (1), frutto delle sue costanti e coscenziose ricerche in quella feracissima e splendidissima perla del Mediterraneo.

A Vittorio Raulin, di cui la scienza ricorderà sempre l'ingegno fecondo e la singolarità di grande e dotto lavoratore, intitolo con profondo rispetto e con alta ammirazione queste note botaniche tratte dal viaggio di circa tre mesi attraverso la patria di Minos, dalle sue marine alle più elevate, imponenti vette di Sphakià e di Psiloriti, vette nude, bianche ed abbandonate e pur teatro di lotte, di fede, de' più generosi sentimenti umani.

Il mio scopo in Creta fu quello di studiare in particolar modo sul vivo la flora già ben nota dell'Isola, e di dedurre quelle considerazioni geografiche e di indole affine che possano portare maggiore luce intorno alla dispersione de' vegetali nel dominio mediterraneo orientale. Grande è l'importanza di una tal flora insulare rispetto alle altre di terraferma, sia in relazione con quella del Peloponneso e su su della Grecia, dell'Epiro, dell'Albania, sia con quella dell'Asia Minore, del Caucaso e della Siria; interessante è ancora rispetto alla flora italiana e in principal maniera alla siculo-maltese. Le mie replicate ricerche nei Balcani e lo studio che io pongo da molti anni per rendermi esattamente conto delle

---

(1) *Description physique de l'île de Crète*, 2 Vol., Paris-Bordeaux, 1869.

altre flore mediterranee, mi portarono non indifferente ajuto nelle osservazioni che seguono.

Ebbi in Creta, e fu ventura, due ottimi compagni di viaggio coi quali il disegno della spedizione venne man mano formulato in più mesi. Il Dott. Vittorio Simonelli, valente e noto paleontologo, assistente del professore Capellini, ebbe cura dello studio dei fatti geologici e paleontologici; il Dott. Giacomo Cecconi, egregio assistente nell'Istituto forestale di Vallombrosa, si occupò di raccolte ed osservazioni entomologiche. — Il viaggio non riuscì indifferente per spese e fatiche, e l'appoggio materiale del Ministero della Pubblica Istruzione e di quello dell'Agricoltura, Industria e Commercio, valse a diminuire le difficoltà finanziarie di per se stesse eccessive. Le difficoltà morali, non meno grandi delle prime, furono generosamente alleviate dalla cordialità e simpatia trovate nell'egregio Console nostro Cav. G. Zanotti Bianco che ci ottenne ogni specie di facilitazione dalla gentilezza di S. E. Mahmud-pascià, allora Governatore del « vilayet » cretese, dal signor Matteo Mancuso siciliano entusiasta della patria, dall' Ing. Kellaïdís, da molti altri di sentire e di affetto pieni, verso i quali la memoria mia sarà sempre costante come a carissimi amici.

ITINERARIO.

Lasciammo Bologna la mattina del 7 Giugno e toccando Brindisi, Corfù, Pireo ed Atene, giungemmo a Khanià o Canea, capoluogo del vilayet di Creta, sull'alba del 16 dello stesso mese.

Eravamo anelanti d'intraprendere le prime fatiche, avidi di sentire alternata la sferza del sole cretese al freddo delle nevi di cui abbondavano le tre catene dell' Isola incantevole, affascinati ancora dal soggiorno in Atene e dalla magnificenza di un viaggio delizioso dalle coste patrie, al Pireo, a Canea, durante il quale l'immensa vita d'Oriente toccò sì ripetutamente le fibre nostre per la grandiosità dei quadri fornitici dalla natura e dalla sorte nel mezzo dei mari jonico ed arcipelaghiano, sul bastimento del Lloyd, lungo le coste tutte cretesi a noi ignote fino allora, giammai pensando di poterle vedere tinte la prima volta da uno splendido tramonto d'oro orientale.

17. 18. 19 Giugno. La penisola dell'Akrothiri nel distretto di Khaniotika. Itinerario del 17. Khanià, Baja di Souda nella porzione N. O., salita a Korakes, Plakoures, Monastero di Haghia Triada. Itinerario del 18. Salita alla chiesa di Gouverneto, discesa a Katoliko, visita alla Grotta di Joannes o cajmenos, esplorazione delle gole sottostanti fino verso il Capo Maleka, ritorno ad Haghia Triada. Itinerario del 19. Dal Monastero a Koumares, Koraphakià, Kounuopidianà, Khalepa e Khanià.

Premetto che le carte da me possedute furono quella idrografica ed orografica del Capitano Spratt e quella geologica di Raulin. Ambedue sono ottime per quanto non immuni di qualche errore topografico; l'una ajuta l'altra e ambedue insieme rispondono perfettamente al bisogno del viaggiatore in Creta. — La prima escursione mi offrì nel suo massimo vigore la flora più completa del dominio mediterraneo dopo la fioritura delle specie erbacee. La natura del terreno calcareo e quindi la mancanza di umidità e di acqua, i venti a cui trovasi esposta la penisoletta dell'Akrothiri danno un'impronta caratteristica a questa piccola porzione dell'Isola che formò l'interesse di una gran parte di coloro che studiarono Creta. Un terzo delle piante che crescono all'Akrothiri durante l'estate appartiene a quel gruppo di specie spinose, a foglie strette, appuntite, a rami intricatissimi, con ramificazione dicasiale, povere o quasi prive di succhi, con calici persistenti e corolle caduche, tanto proprie a formare i dumeti mediterranei. Un altro terzo è dato da specie lanose o tomentose nei cauli, nelle foglie e nei calici. Il rimanente componesi di piante similmente rigide, ma non spinose, avanzo della vegetazione primaverile. L'adattamento biologico delle piante dell'Akrothiri (ed ora posso dire di quasi tutta la parte inferiore di Creta) è quindi di diversa natura: adattamento a difesa contro il bestiame e gli agenti esterni; adattamento a difesa contro la siccità; adattamento a protezione di specie inermi (1).

I dumeti dell'Akrothiri sono singolari per il loro piccolo sviluppo; appena raggiungono l'altezza da 40 centimetri ad un metro. Ciò in

---

(1) Cfr. KERNER DI MARILAUN, *Pflanzenleben*, 2 Vol., Leipzig und Wien, 1891

causa della siccità data dal calcare prevalente e in secondo luogo dalla lotta per l'esistenza di determinate specie; una sola di queste arriva spesso ad occupare ettari di terreno distruggendo o appartando le meno robuste. Durante l'estate l'Akrothiri sviluppa nella proporzione dell'80 per 100 specie legnose, suffrutici e frutici, in prevalenza dati da Hypericinee, Rhamnacee, Leguminose, Rosacee e più di tutto da Labiate rappresentate da specie aromatiche, odorosissime.

Questo modo di vegetazione è peraltro proprio della porzione della penisola che dai dintorni di Khanià giunge all'arco che forma il Capo Maleka. Quell'arco è cinto da costiere a Sud e ad Est le quali sovente si sprofondano in burroni e precipizii a picco. In quelle stazioni rupestri di difficilissimo accesso vegeta una flora propria, ricca e bella di specie eleganti e rare che non sfuggirono ai botanici anteriori. Nella porzione opposta all'arco suddetto, ai piedi o sui dossi delle colline, ne' luoghi riparati non mancano boschetti di Carrubo, Olivo, Quercia coccifera: alberi isolati trovano sviluppo nelle doline o « katavothros » il che mi fa congetturare che la vegetazione arborea sia impedita dai venti e dagli uragani provenienti dal Nord.

Povera è la coltivazione in tutto l'Akrothiri; poche vigne, pochi campi di frumento, di orzo e di segala: quasi mancanza assoluta di frutti.

Non mi perdo ad enumerare il complesso delle specie osservate in questa prima escursione, essendo tutte registrate nell'aureo catalogo di Raulin.

21. 22. 23. 24. 25 Giugno. Escursione interessante specialmente il distretto di Kisamos. Itinerario del 21. Da Khanià fino a Gonià lungo la spiaggia del mare per il villaggio di Platanià, studio dei dintorni di Gonià interessando la parte N. E. del Capo Spada, traversata di questo Capo per Ravdouka, indi discesa a Kisamo Kasteli lungo la costa della baia omonima. Itinerario del 22. Da Kisamo a Lousakies, poscia a Kanavas con l'obiettivo del m. Haghios Ilias: salita del monte, discesa a Topolia per Sirikari traversando i castagneti. Itinerario del 23. I dintorni di Topolia. Itinerario del 24. Da Topolia a Malatheros,

Armenochorio, Roumata per il territorio di Kakopetra; escursione sui fianchi dei monti di Roumata fino al limite più alto dei castagneti. Itinerario del 25. Discesa a Voukolies per Orthounes lungo l'alveo del torrente Tavroniti; ritorno a Khanià per Platanià lasciando a destra le colline.

Il primo giorno speso in questa seconda escursione interessò la flora marittima rappresentata dalla stazione arenosa interrotta soltanto al Capo Spada. È tuttavia curioso di osservare come la flora dumetana guadagni le sabbie di Platanià e Gonià dove, mercè l'intermediario delle *Centaurea* e *Cichorium* spinescenti, s'inizia una flora marittima coi *Tamarix* e *Vitex Agnus castus*. Nella *Centaurea spinosa* in queste sabbie abbiamo un esempio istruttivo dell'adattamento erinaceo a difesa, così frequente in tutta Creta. Ebbi a notarlo la prima volta presso il monastero di Haghia Triada nella *Stachys spinosa*. La pianta così conformata in un ammasso di rami intricatissimi, spinosissimi, tende alla forma sferica e non può essere in alcun modo attaccata: neppure il vento può agire su di essa venendo fissata al suolo da una radice lunga e robusta che corre talvolta per più di un metro nel terreno. I rami provengono dal colletto, i più esterni dapprima sono decombenti, poi si erigono e comprendono via via i più interni che sono spesso anche i più giovani. Questa interessante forma di adattamento a difesa contro gli animali e gli agenti esterni si manifesta sia nelle stazioni inferiori che in quelle più elevate di tutta l'isola.

Il resto dell'escursione fino a Kisamos interessa il dominio mediterraneo. S'incontrano dumeti come all'Akrothiri, i quali si alternano con altri più sviluppati dove il terreno è protetto; non mancano i boschi e gli uliveti nei pressi di Gonià. L'unica differenza che si può notare salendo dal mare a circa 400-500 metri, come a Ravdouka, consiste in ciò, che il periodo di vegetazione è ritardato di circa quindici giorni nelle località più alte. È un ritardo non indifferente dato il territorio caldo e calcareo che si attraversa. A questa altezza massima arrivano la Scilla ed il *Dracunculus*, il Mirto e il Corbezzolo. Nei luoghi scoperti, aridi o rupestri le specie sono rivestite di peluria o di tomento.

I distretti di Kisamos e di Selinon (questo al Sud del primo) sono ricchi di rigagnoli, scorrenti anche nell'estate per territorii freschi e abbondanti di humus sui quali l'uomo potè coltivare il Castagno che ai dì nostri è sparso comunissimo in queste belle contrade. I rigagnoli di tutta l'isola hanno una vegetazione speciale e possono venire considerati come eccellenti stazioni botaniche. Lungo le loro sponde sviluppansi non più i dumeti singolari dei luoghi aridi, ma i veri boschetti formati da *Styrax* e da Oleandri, da Mirti, Platani ed altri arbusti che desiderano ambienti freschi. Il substrato di queste stazioni è spesso argilloso. Io le incontrai dapprima a un'ora da Kisamos verso Lousakies; quivi i margini dei boschetti sono rivestiti dalla piccola *Laurentia tenella* i cui fiorellini azzurri fanno un mirabile effetto. Intorno ai villaggi, rigogliosi uliveti, vigne e seminati.

Oltre Lousakies si entra in un labirinto di colline a dumeti bassi, con prevalenza rappresentati dalla *Quercus coccifera*, dumeti che ci accompagnarono fin sotto la cima del m. Haghios Ilias alto 918 metri, cima scoperta, aridissima che poggia sopra un altopiano calcareo a dossi rupestri dove l'elegante *Ebenus cretica* ritarda il suo periodo di vegetazione di una ventina di giorni. Nelle alte ripe dei dintorni le specie rare come *Linum arboreum*, *Staehelina arborescens*, *Centaurea argentea* sembrano scegliere posizioni protette nelle fessure dei macigni inaccessibili anche alle capre. Sull'altopiano dell'Haghios Ilias il Leccio è comune ed io ho potuto misurare individui che avevano circa mezzo metro di diametro.

La traversata fino a Topolia per la chiesetta di Haghios Janis si fa dapprima per una lunga successione di chine, in massima parte abbandonate, orrendamente coltivate, colline aride, bruciate dal sole, nelle quali i dumeti raggiungono enormi estensioni e proporzioni col Corbezzolo, Eriche, *Hypericum empetrifolium*, *Poterium spinosum*, *Genista acanthoclada*. Dove mancano questi due ultimi tipi è ben difficile scorgere una specie erbacea intatta, gli ovini hanno distrutto ogni cosa: dove al contrario erano rigogliosi e abbondanti le due piante spinose potei trovare da esse difese l'*Asperula incana* e la *Centaurea raphanina*. Qua e colà notai rari il Pistacchio, il Carrubo e il Pero selvatico. Questo

territorio cambia da Haghios Janis fino a mezz'ora da Topolia poichè le vallette delle colline si rivestono di lussureggianti castagneti fra cui, come a Sirikari, sgorgano molte fresche fontane.

Parmi verosimile che il Castagno sia stato importato in Creta. Oggidì la sua coltivazione ha acquistato interesse per la qualità ottima del frutto e del legname. Forma boschi fitti e di sorprendente eleganza là dove il calcare nudo o i terreni bruciati che si susseguono per miglia e miglia vengono ad un tratto rivestiti dal bellissimo verde di esso. Raramente però assurge pei fianchi dei colli e delle montagne prediligendo le vallette subito fuori delle quali ritornano i soliti dumeti. La stazione che forma il Castagno ha quindi la medesima importanza, nel senso botanico-geografico, di quella data da Oleandri, Styrax, Platani che abbiamo già visto. Nel distretto di Kisamos anzi il Castagno si unisce, sovente, a queste ultime piante.

I boschi freschi e riparati danno sviluppo alle specie erbacee, anche delicate: ma durante l'estate è inutile cercare cotesto materiale, trovandosi distrutto dagli animali pascolanti e dalla stagione avanzata. Il caratteristico *Lathyrus neurolobus* è tuttavia frequente nei castagneti di Kisamos.

Il villaggio di Topolia non ha di speciale che i suoi oliveti, Fichi d'India, Gelso nero e qualche magra Palma dattero. Nei dintorni i soliti arbusti. È lungo la strada per Roumata che la vegetazione cambia leggermente con qualche accenno a boschi di Quercia dati da due forme di *Quercus sessiliflora*. Essi persistono pure sopra Armenochorio, la cui valle è ricca oltremisura di Platani e di Pioppi bianchi, che non mancano ancora alla massima altezza della strada di Roumata nel territorio di Kakopetra. A questi rappresentanti arborescenti s'aggiungono la Quercia coccifera, Smilax, Corbezzolo, Mirto che resistono sempre rigogliose, oltrepassando gli stessi boschi di Quercia comune e di Castagno ed arrivando alle più alte cime circostanti.

La posizione topografica e i castagneti di Roumata sono da ricordare. Roumata sorge sui dossi settentrionali dell'Apopighari, tutta cinta da grandiosi colli che si svolgono in due principali catene nel mezzo delle quali è la valle incassata del Tavroniti che scorre al mare. Nei declivi

di questi colli sgorgano numerose sorgenti che danno sostentamento a macchie isolate di Castagno e Platano verso la loro parte media, a macchie di Platano e di Quercia alla loro base. I boschetti sono di mirabile effetto sulla desolante superficie abbruciata, malamente posta a coltura. Anche nei dintorni di Voukolies i castagneti si presentano sorprendentemente sviluppati per quanto a leggiera altezza dal livello del mare.

La seconda escursione in Creta confermò ciò che già venne a colpirmi nella prima: la mancanza di generi e specie polimorfe. Se è questo fenomeno costante solamente nell'estate, non oserei affermare; resta assodato dall'osservazione che nell'Isola ho sempre incontrato tipi caratteristici, per nulla variabili, quasi sempre strettamente collegati ad una data natura di terreno.

30 Giugno. 1.° Luglio. Seconda escursione nel distretto di Khaniotika. Itinerario del 30. Khanià, Galata, Haghia Marina, Platanià; salita lungo il fiume Platanià, Vrisses. Itinerario del 1.° luglio. Dintorni di Vrisses specialmente alle rupi della fortezza; da Vrisses al piano di Alikianou per Skoufô; visita alle paludi di Alikianou, ritorno a Khanià per la pianura.

In massima parte non ho che da ripetere le osservazioni sulla flora dumetana già fatte nelle due precedenti escursioni. Ad Haghia Marina, come a Platanià, presso i ruderi delle case diroccate è comune la *Nicotiana glauca* importata in Creta, ma oggi divenuta selvatica. Pure nelle vicinanze del primo villaggio notai una località abbondantissima di Mandorlo selvatico. Discendendo da Haghia Marina a Platanià si entra in un grosso rio che chiamano Psathi in cui è notevole la presenza della stazione palustre o lacustre protetta dagli Oleandri, dai Platani e da enormi individui di *Dorycnium rectum* sviluppatisi entro le acque.

I dintorni di Platanià verso le colline interessano per il torrente che col suo letto, largo e ricco di acque fredde scendenti dalle falde degli Asprovouna, ripete in più vasta scala ciò che si nota in tutti gli altri ruscelli di Creta. Frequente è in questi paraggi la *Marsdenia erecta* che gli abitanti dicono « Strychnos. » In dati punti i margini del tor-

rente si trovano ricoperti da vere boscaglie di Platani: da essi verosimilmente prese il suo nome. La via per Vrisses attraversa oliveti immensi, di sorprendente sviluppo; ma all'infuori dell'Olivo e di pochi Carrubi nulla di nuovo sollecita la curiosità del botanico. Vrisses è circondato da qualche orto e frutteto; in una collina circostante poggia la sua antica fortezza difesa da massi a perpendicolo ricoperti dai soliti frutici ed arbusti mediterranei.

Lungo la via per Alikianou abbiamo altri esempi di stazioni a Oleandri, Styrax, Platani, ecc. nei rii che incontriamo; poi di dumeti e di oliveti alternantisi fra loro.

Il piano di Alikianou, che si collega colla incantevole pianura di Khanià, offre singolare contrasto con quanto vedemmo finora. Da una parte, verso ponente, gli avanzi di una palude che va man mano restringendosi e sono tuttavia coperti di Giunchi, Ciperi e rarissime Ninfee; dall'altra Aranci, Limoni copiosissimi e rigogliosi che attestano temperatura dolce e ambiente propizio al loro sviluppo. Dopo Alikianou, verso Khanià, segue la vasta pianura quaternaria con prevalente stazione sabbiosa nelle vicinanze del torrente Platanià; a Phournies ritornano dumeti identici a quelli dell'Akrothiri.

6. 7. 8. 9. 10. 11 Luglio. Dalle stazioni mediterranee alle stazioni alpine. Salita del Volakià nella parte Ovest degli Asprovouna. Itinerario del 6. Khanià, Phournies, Lakkous, i dintorni di questo villaggio. Itinerario del 7. Da Lakkous all'altopiano di Omalò. Itinerario dell'8. Salita del m. Gigilos nel gruppo di Volakià: si passa a sinistra dello Xilo-Skala e toccando la fontana di Hellinoseli o Linoseli si guadagna la cima predetta e si discende al « mitato » di Koumos dove si pernotta. Itinerario del 9. Salita della più alta cima del Volakià o Sapimenos e ritorno ad Omalò per Hellinoseli. Itinerario del 10. Esplorazione del « katavothros » di Omalò e discesa a Lakkous. Itinerario dell' 11. Da Lakkous a Mesklà e Therison, indi la via dorsale dei monti a ponente di Drakona; Alì-Trouvari, Mourniés e Khanià.

Il m. Volakià è una delle più colossali cime degli Asprovouna o Montagne bianche (Leukaori) che occupano la parte occidentale dello

schienale di Creta. Le alte vette di questo nucleo sono formate di colossi calcarei privi di vegetazione boscosa oltre i 1500 metri. In quelle cime abbandonate, desolate e di accesso spesso difficile, si ritirarono, modificandosi, gruppi di specie rarissime i cui collaterali ed archetipi vengono cercati dai botanici verso i dossi balcanici da una parte, nelle zone montuose dell'Italia meridionale od insulare d'altro lato o anche nella Siria e nella Persia mercè gli intermediarii monti dell'Asia Minore e del Caucaso. Sono però i Balcani che più di tutto interessano le ricerche geografiche di siffatta natura, ed io non dubito punto della mia asserzione; fino da ora mi credo autorizzato di poter dire che la flora dei monti cretesi dipende immediatamente dalla corrispondente di Europa. Studiando una carta scorgiamo subito la correlazione che esiste fra le catene peloponnesiache e quelle di Creta, alle quali succedono tosto i nuclei montuosi di Scarpanto o Karpathos e Rodi che certamente, nei tempi geologici anteriori, dovevansi raggruppare con la Lidia e via via col levante e il mezzogiorno dell'Asia. Creta ha pure attinenza notevole con la Sicilia e col gruppo maltese, ma questa attinenza dipendente dal tempo e dallo spazio, sta nella medesima proporzione che può correre fra la Sicilia, Sardegna e la Spagna meridionale.

Fino a Phournies si attraversa la pianura di Alikianou costeggiando per diverso tratto il letto del torrente che si origina a Lakkous, letto rivestito di ricca vegetazione, identica a quella di Platanià. Seguendo per Lakkous, che formò l'obiettivo del primo giorno, la natura vegetale ritorna caratterizzata dai dumeti mediterranei, senza presenza alcuna di erbe annue, già abbruciate dall'eccessivo calore. Lakkous sorge a 600 m. circa in mezzo a folti oliveti definiti in diversi punti al loro limite superiore da Cipressi robusti: qua e colà, in vicinanza delle case, si coltiva il Gelso bianco. Le vigne sono comuni e fertili.

L'interesse per questo territorio degli Asprovouna comincia ad apparire lungo la via per Omalò. Dapprima il dumeto dell'Akrothiri è predominante per quanto ritardi il suo periodo di vegetazione: a circa 900 m. cambia repentinamente, e ai suffrutici e frutici delle zone inferiori che scompaiono nella loro metà, subentra comune la *Daphne sericea*, la *Thymelaea Tartonraira*, il *Verbascum spinosum*, *Cytisus cre-*

ticus, le due Eriche comuni in Creta; si fa rarissima la *Stachys spinosa,* mentre resistono la *Quercus coccifera,* il *Poterium spinosum* e i Cisti. A 1000 metri incominciano il *Berberis cretica* e l'*Acer creticum;* quest'ultimo con una spiccata eterofillia e coi rami spinescenti quando non può raggiungere almeno un metro e mezzo di statura: le due specie, insieme alla *Quercus coccifera,* possono rappresentare una nuova e rimarchevole stazione poichè, dopo quest'altezza, vivono da sole padrone dell'ambiente, non essendo degni di considerazione alcuni magri arbusti di Pistacchio. In mezzo a simili e speciali dumeti alligna una vegetazione più nana ed erbacea distinta dalle specie su riferite e inoltre da *Sideritis cretica, Asphodeline liburnica, Asphodelus luteus e A. microcarpus* verso le vallette dei declivi, da *Helicrysum microphyllum, Majorana microphylla, Salvia pomifera, Euphorbia acanthoclada* nelle costiere dei colli.

Oltre queste alture, che tutt'intorno circondano l'istruttivo altopiano di Omalò, alture che arrivano a 1200-1300 metri, il paesaggio diventa strano e fa ad un tratto rimembrare un territorio dell'antico Montenegro. Sono centinaia di doline che si succedono senza interruzione e si spargono in tutti i sensi a ridosso dei colli che s'attaccano via via alle più alte vette finitime per far corona all'altopiano di Omalò. È esso stesso un'immensa dolina allagata nell'inverno, comunicante verso il distretto di Selino a mezzo della valle che sale ad Haghia Irini, e verso Sphakià per l'enorme, repentino precipizio dello Xilo Skala. Verso il distretto di Khaniotika non ha sbocco e le acque che la ricoprono nella cattiva stagione si precipitano copiose nel « katavothros » o grotta verso il suo lato settentrionale.

Il piano o dolina di Omalò, abitato nell' estate dai pastori, viene coltivato in gran parte a Segala, Frumento e Lenticchia pei cavalli. Il resto è coperto da terreno sabbioso portato dai declivi calcarei tutt'intorno cingenti Omalò, oppure da escavazioni in cui l' acqua mantiensi costante e che hanno i margini rivestiti da Ciperacee e Graminacee, fra le quali lo *Scirpus mucronatus* è volgarissimo.

Verso l'enorme rupe detta Xilo Skala e la strada di Hellinoseli, l'unica che si può tenere per chi va in Sphakià da queste parti, è fre-

quente il Pero selvatico o *P. amygdaliformis*. I lembi inferiori dell'Agathopi, nudo nelle sue cime che vengono costeggiate da chi sale ad Hellinoseli ed al Volakià, sono coperti qua e là da macchie che possono meritare il nome di boschi. Non sono tuttavia da prendersi nel vero significato di questi, giacchè gli alberi a chioma espansa sono dati da pochi Olmi probabilmente curati dell'uomo: il resto si compone di rosbusti *Acer creticum*, *Berberis cretica* e *Planera Abelicea*, grande albero endemico delle località montane di Sphakià, che si può confondere coll'Olmo e che raggiunge talora il limite delle stazioni subalpine. La Quercia coccifera resiste in cotesti paraggi.

Oltre questi boschetti presentasi un'intricata macchia a *Phlomis fruticosa*, poi superficie vaste di *Cerasus prostrata*, *Rhamnus prunifolius* e *Astragalus angustifolius* che caratterizzano la flora dei luoghi elevati resi di notevole importanza dalla presenza del Cipresso il quale si avanza nei dominii delle stazioni alpine. La via segue a precipizio il corso della valle incassata che divide gli alti colli dell'Apopighari da quelli del Volakià, valle che si inizia alla vicina sorgente di Hellinoseli o Linoseli dove convergono i due schienali.

La fontana di Hellinoseli ha acqua freddissima; Sieber, in un 27 di Giugno, la trovò a 5°. Intorno intorno chiazze di neve resistono tutto l'anno. La vegetazione è alpina; qui cominciano a rintracciarsi le specie erbacee con fusti legnosi alla base, specie scarse in numero che caratterizzano la vegetazione di questi colossi sphachiotici. In fondo, verso il Sud, sta lo Xilo-Scala definito dalla valle che ci interessa; di fianco, sulla nostra sinistra, è il Gigilos, aridissimo giogo del Volakià, nudo e a perpendicolo: sulla nostra destra sta l'ultimo pendio che ci divide dal distretto di Sphakià. È inutile che ricordi i nomi delle specie incontrate perchè esse figurano nella rivista che segue le note di viaggio. Sono rappresentate da scarso numero d'esemplari; talvolta anche da pochissimi. Appartengono a tipi alpini con robusta radice vivono nelle fessure delle rocce, vengono distrutti o decimati col frantumarsi di queste e s' incontrano nei luoghi di meno facile accesso per la qual cosa potrebbero considerarsi quali superstiti di specie che tendono a scomparire. È pure notevole fenomeno che presentano alcuni di loro di ri-

coprirsi di peli glandulosi, secernenti liquido amaro e disgustoso, ovvero di ridursi a vivere sotto le pietre, lasciando uscire alla luce i soli fiorellini, o di spalmarsi di cera e confondersi col bianco monotono dell' ambiente. E ciò che accade nelle stazioni rupestri circostanti, avviene pure nell' altra che io credo poter indicare col nome di stazione dei sassi mobili alpini (in lapidosis mobilibus alpinis, dagli slavi del Sud intesa col vocabolo « potok »), la quale forma ad Hellinoseli una china intera che dovemmo superare essendo diretti nel versante opposto del monte Volakià.

Sul crinale di questa china, o nei suoi dintorni più alti, ogni accenno di flora montana scompare colla mancanza dell' Acero e del *Berberis:* le specie diventano nane, ma restano spesso suffruticose, e forse da ciò ebbe origine l'opinione di Heldreich e Raulin i quali obbiettarono che in Creta non dovesse riconoscersi una vera flora alpina. Io intendo però che questa sia da ammettersi, poichè le specie da me e dai miei antecessori incontrate nelle elevate montagne cretesi, dimostrano troppo evidentemente la loro derivazione da altri tipi che i botanici ritengono caratterizzare la flora alpina dell' Europa meridionale e centrale: e su questo argomento avrò l' occasione di intrattenere più tardi il lettore. È assai probabile che l' aridità del substrato, l'azione degli agenti esterni, la scelta naturale esplichino nelle più svariate manifestazioni la forma di questi tipi che tuttavia tendono sovente, come ho già detto, a quella forma tipica erinacea (cretese) comune anche in particolar maniera nelle zone elevate dell'isola. Queste specie erinacee si osservano nei luoghi maggiormente esposti. Ecco quindi gli *Acantholimon* elegantissimi difesi contro il vento e le capre. Essi vivono isolati ed appartati nei declivi brulli con radici robuste in cespugli impenetrabili a foglie spinose. Ecco le Asperule rigide coi loro rami contorti ed ammassati; ecco l'*Astragalus angustifolius*, tipo erinaceo sorprendente che ricopre intere superficie: ecco l'*Anchusa cespitosa*, il *Cerasus prostrata* che non di rado s'attacca anche alle rupi. E frammezzo a questi cespugli stranamente conformati in varie guise, quasi unici rappresentanti della vita in quei bianchi monti, una minore schiera di tipi delicati, inermi che sembrano implorare riparo dai loro compagni più forti e armati contro i bisogni per l'esi-

stenza. Quale splendido esempio di sentimento non v'ha in questi muti organismi! Appaiono fare a gara per accogliere i vinti e ripararli dall'infuriare degli uragani e dalla voracità degli animali. *Viola fragrans*, *Centaurea nana*, *Trifolium uniflorum*, *Pimpinella depressa*, *Galium* sp. si trovano quasi sempre fra questi cespugli erinacei e lo sanno le mie mani escoriate per ottenere alcuni individui di queste ultime specie!

In altri punti, dove neppure le capre possono mettere il muso per non essere ferite dagli spigoli aguzzi e taglîenti del calcare, vivono, al monte Gigilos, l'*Arenaria attica*, *Draba cretica*, *Aethionema ovalifolium* e simili piante a cauli sottili e nani. E quindi agevole al botanico rintracciare più facilmente queste specie nelle località riparate. Tuttavia ripeto che la flora alpina di Creta come risulta dalle mie escursioni, e forse meglio dai viaggi di Sieber, Raulin ed Heldreich, appare poverissima di tipi.

Nei monti di Sphakià vive il *Juniperus Oxycedrus* che io ho trovato fino alla più alta cima di Volakià o Sapimenos. Si sale a questo cono, il più elevato dei contorni essendo a circa 2000 metri, dopo una breve discesa dal Gigilos verso Sud-Est. Nei pressi di una forcella che forma lo spartiacque delle due cime il substrato calcareo alternasi col siliceo, e di silice sono appunto enormi massi erratici che somigliano, visti da una certa lontananza, alle capanne alpine dei pastori o « mitato ». Tali massi hanno una vegetazione poverissima o nulla. Io raccolsi su di essi pochi individui di *Draba cretica* vegetanti nello scarso detrito, e strappai alcuni magri getti di *Potentilla speciosa* attaccati alla nuda roccia. Nella parte riparata della suddetta forcella i pastori di Sphakià eressero a loro dimora estiva una capanna dove noi passammo la gelida notte dell'8 al 9 Luglio con poco pane e punto acqua. Attorno alla capanna, che trovammo abbandonata, rividi il *Berberis cretica*, il *Juniperus Oxycedrus* sviluppatissimo in tronchi di sei o sette centimetri di diametro (questo legname fu l'unica nostra risorsa in quella notte invernale!), il *Galium erectum*, *Trifolium uniflorum*, e le solite specie erinacee in bella vegetazione. Ma salendo il Sapimenos nulla di nuovo mi accadde di notare all'infuori d'una foltissima nebbia e di un vento freddo e forte che a mala pena ci permise di non pericolare. Questa

nebbia e questo vento furono ancora trovati da Raulin il 20 Giugno 1845: fu appunto la nebbia che gli fece credere di aver raggiunto la più alta cima di Volakià mentre raggiungeva soltanto il vertice del Gigilos.

Il Sapimenos si presenta un poco più verde nel tratto inferiore, ma la vegetazione è la medesima di prima e segue le stesse leggi. La china ripida da noi salita era accidentata per innumerevoli massi di silice che qui esattamente rassomigliavano per la figura loro a giganteschi tronchi di legname isolati od accumulati. Sotto questi massi l'« humus » persiste e dà vita alla *Vaillantia aristata* con caudicoli lunghissimi filiformi ed alla *Puschkinia scilloides* che all'aperto si trovava devastata dal bestiame, mentre era in piena fioritura sotto alcuni nani arbusti di *Berberis cretica*.

Il ritorno, compiutosi verso Nord-Ovest lungo i fianchi della montagna a substrato calcareo nudo, irti di precipizi nelle cui fenditure potei soltanto vedere l'*Alsine attica*, la *Draba cretica* e l'*Aethionema ovalifolium*, si fece in condizioni assai pericolose. Ai nostri piedi si aprì d'un tratto un panorama imponente per l'orrido spaventoso delle immani voragini che si sprofondavano dinanzi a noi. Sotto è posta Sphakià sogno dei patrioti greci, lugubre nome per molte madri e spose turche: lungi è il mare libico. Su questi spalti, cretesi e turchi, perirono a migliaia, ma il diritto rimase alla mezzaluna e la mezzaluna guarda a ponente vigilante sulla irredente bandiera ellenica che spera ed anela. Ma perchè tanto cozzar d'armi, tanto spargimento di sangue? Fieri e nobili cretesi, siate voi turchi o cristiani, non imitate l'occidente; esso vi apporta rovina! (1)

In Omalò terminava la vera escursione del Volakià. Facemmo una visita al « katavothros » più sopra menzionato dove rinvenni il *Cyti-*

---

(1) Gli Asprovouna danno asilo a molte capre selvatiche, potenti nemici della vegetazione. Abitano di preferenza le località alpine, entro grotte inaccessibile, ma il pastore sphachiota ne distrugge ogni anno a centinaja collo « chassepot ». Questa capra è la nota « agrimia ». Una fu uccisa presso Hellinoseli durante il nostro ritorno dal Volakià e formò buona parte del pranzo la sera stessa in Omalò con molta consolazione dei tre giovani naturalisti italiani.

sus creticus e l'*Anthemis cretica* (l'uno nei margini dei campi coll'*Hypericum Kellerii*, l'altro fra i seminati insieme alla *Corrigiola littoralis*) specie che con altre molte mi confortano a concludere che le doline di Creta hanno un valore non inferiore a quello delle doline già descritte di Montenegro. Il « katavothros » ad un'altezza di m. 1043, secondo le misure di Raulin, ha una bocca di m. 14 $^1/_2$ di diametro. I contorni di essa dirupati assai presentano una vegetazione assai curiosa. All'esterno *Berberis cretica*, *Acer creticum*, *Amelanchier cretica*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* (assai rara), formano la barriera d'entrata; più addentro *Phyteuma Jacquinii*, *Helicrysum microphyllum*, *Aubretia deltoidea*, *Melica* sp. ecc.; più addentro ancora, e fin dove arriva la luce, *Saxifraga hederacea*, *Scolopendrium*, *Nephrodium*, *Adiantum*; nel punto più umido e fresco e dove la luce giunge scarsissima la *Selaginella denticulata*, due o tre Muschi, due o tre specie di Licheni, indi la grotta che si sprofonda cupa nelle viscere della terra.

Da Lakkous a Mesklà si ritorna nel dominio mediterraneo colla presenza di rii contornati dalle stazioni botaniche accennate. Similmente succede andando a Therison dove incomincia una nuova serie di doline con vegetazione allora distrutta dal caldo e dagli animali, doline che gli indigeni chiamano « lagos » e che noto con succedersi crescente fino ad Ali-Trouvari: dopo questo villaggio riappare il dumeto dell'Akrothiri e nelle terre rosse frequenti dumeti caratteristici formati di *Erica* e *Cistus*. A Mournies, dove origina da questa parte la pianura di Canea, si ripresentano oliveti immensi che sembrano boschi e che perdurano fino alle parte della città.

15. 16 Luglio. Escursione nel distretto dell'Apokorona. Itinerario del 15. Khanià, Armeni, Vamos. Itinerario del 16. Vamos, Litzarda, Kalyves e i suoi dintorni, fortezza di Khalamia, Khanià.

Da Khanià ad Armeni dell'Apokorona la strada segue il mare fino alla punta di Souda e poscia volge a Sud attraverso a colline di poca elevazione. La flora è completamente mediterranea, talvolta formata da intere estensioni di *Phlomis fruticosa* nelle quali abbonda l'*Echinops viscosus*, specie a capolini grossissimi. L'*Origanum Onites* vegeta ai mar-

gini della via. Internandosi nelle prime alture il substrato è sempre calcareo, povero di piante; l'Olivo è scarso e mal coltivato, radi alberi di Pero selvatico hanno una folta chioma. Dopo le colline si entra in una limitata pianura nella quale scorre il torrente Chilia (cfr. Raulin) che scende dai contrafforti di Drakona sotto gli Asprovouna. Questa pianura estesamente e bene coltivata somiglia alla sua congenere di Alikianou, ma gli aranceti sono scarsi. Invece allignano comunissime varie specie di frutti, Pruni, Nespoli del Giappone, Ciliegi, Olivi esuberanti di vigore e di forza; fra le erbe l'*Hibiscus esculentus*, il Mais, Patate, ortaggi e cereali diversi. Le sponde del torrente si rivestono di gigantesche *Psoralea bituminosa*, *Dorycnium rectum*, *Typha*, oltre a Mirti, Oleandri e Platani. È dunque la valle del Chilia un'oasi nell'infuocato deserto.

Da Armeni a Vamos la temperatura segnava 38.° all'ombra. Erano giorni caldissimi per lo spirare del « camsin » che non di rado infuria in Creta devastandone i prodotti. Nel tratto predetto v'ha sempre il calcare.

I dumeti, per l'azione del « camsin », si trovavano ridotti in condizioni difficilissime, le foglie dei rami degli arbusti essiccate od arriciate dal dominante calore. In mezzo ad una miseria di vegetazione così desolante il *Thymus capitatus* era il tipo più prospero e padrone di tutti i contrafforti a Sud-Est di Armeni: dopo scomparve esso pure non rimanendo al substrato che l'avanzo abbrustolito della flora primaverile irriconoscibile. Qua e là nani cespugli di *Quercus coccifera* ed alberelli di Ceratonia e di Pistacchio in mezzo a magri oliveti: rara la Quercia calliprino. I declivi entro i quali poggia Vamos, simpatico borgo, sono macchiati da gruppi della Quercia suddetta la quale presenta foglie e frutti caduchi in causa delle formiche che ne attaccano i picciuoli e i peduncoli. Nelle doline ricche di terra rossa si notavano costantemente insieme la *Crozophora tinctoria* e l'*Heliotropium villosum* e qualche volta l'*Hypericum crispum*.

Come all'Akrothiri le colline cingono il Nord della penisoletta, così verso il Capo Drapano che sorge a settentrione di Vamos, le alture arrivano fino a 520 metri. In questa parte la Quercia calliprino a rami rigidi (forma « rigida » degli Autori) è frequente. La strada peraltro

non attraverso quei boschetti; noi tendiamo a Nord-Ovest verso Kalyves senza nulla incontrare d' interessante. Qualche campo coltivato a Sesamo ed a Tabacco nelle magre doline tutt' intorno definite da bassi dumeti. Kalyves è situato lungo la spiaggia del mare contro la fortezza di Souda, nello scoglio all' imboccatura della baja dello stesso nome. La pianura di Armeni, chiusa dalle colline che a mezzogiorno circondano Kalyves, permette alla valle del torrente Chilia di rompere il piccolo anfiteatro allagando i dintorni. È perciò che a Kalyves si nota la presenza di una stazione palustre con Giunchi, Ciperi e Tipha fra cui unica specie interessante (se specie può dirsi) è il *Lotus lamprocapus*. Da Kalyves a Khalamia terreno asciutto e arido con superbi oliveti, poscia campi di Tabacco e Sesamo e finalmente i margini della via rivestiti di Composite spinose ed estivali con lo *Scolymus maculatus* e il *Carthamus ruber*.

20. 21. 22. 23 Luglio. Dalle stazioni mediterranee alle stazioni alpine. Salita dello Spathi nel gruppo dell'Haghion Pneuma (Asprovouna). Itinerario del 20. Da Khanià a Malaxa, Kondopoula, Katochoriò, Kambous e Madarò. Itinerario del 21. Da Madarò al nevajo Milé toccando il « mitato » a 1300 m. circa; visita accurata a tutti i dirupi circostanti a Milé fino alla forcella da cui è visibile il gruppo orrendo dell'Haghion Pneuma; salita a Mavroporos dove si dorme accanto al « mitato ». Itinerario del 22. Salita allo Spathì e visita a tutta la cima; ridiscesa a Mavroporos, Milé, Madarò e Kambous. Itinerario del 23. Da Kambous a Khanià per la strada fatta nell' andata.

Conoscendo già il Volakià credo inutile di fare considerazioni speciali intorno alla flora dell' Haghion Pneuma, naturalmente omogenea a quella dell'altra montagna. E quindi copio senz' altro dal mio libro di viaggio. Da Khanià a Nerokourou si attraversa una porzione della pianura di Canea sempre maestosa per i suoi oliveti e per le belle Agave che cominciano a fiorire: poi si ascende l'erta di Malaxa la quale non ha più nulla in vegetazione all' infuori del Cappero e dell'*Ephedra campylopoda* di cui ricopronsi le grandi rupi dei dintorni. Da Malaxa a Kondopoula nulla di speciale, i soliti bassi ed estesi dumeti attraversati da un rio

colle sponde a Oleandri e Vitex. Passiamo Katochorió dove i vigneti, gli oliveti e i campi a cereali sono promettenti. L'ascesa a Kambous non ha di speciale altro che la flora dell'erta di Malaxa; il substrato è in massima dolomitico e dove è pliocenico o miocenico gli arbusti vegetano più rigogliosi, specialmente le Eriche. A Kambous, presso le case, noto giganteschi individui a chioma alta ed espansa di *Acer creticum* e Quercia calliprino. La strada seguita oltre per Madarò e attraversa dumeti assai sviluppati di Pistacchio, Quercia ed Olivo selvatico; nei pressi di Tzakistrà alberi isolati di *Pyrus amygdaliformis* e sui detriti o sulle rupi la *Putoria calabrica* non rara in Creta fino a 600-700 metri. Madarò poggia a ridosso dei lembi degli Asprovouna, ad un'altezza di più di 600 metri e possiede oliveti, vigne e Carrubi con molti Cipressi sparsi. Queste piante seguitano per una mezz'ora ancora salendo i fianchi dell'Haghion Pneuma dopo di che i dumeti mediterranei si arrestano.

Da Madarò i Leukaori si mostrano bianchissimi e desolati senza apparenza di vita vegetale. I monti sphachiotici sono tutti uguali e rendono un'impressione triste e monotona. Fino a 1050 metri la flora corrisponde perfettamente a quella di Omalò. A 1170 metri l'*Acer creticum* si presenta eterofillo, il *Berberis* si fa rigoglioso, il Cipresso selvatico abbonda comune. A 1250 metri persiste la *Scilla* e vegeta un boschetto di *Planera* che sembra risentire molto della forza del vento: un centinaio di metri più sopra siamo ai limiti della vegetazione della zona subalpina colla *Satureja spinosa*, *Daphne oleoides*, *Acantholimon creticum*, *Pimpinella depressa*. Questi vegetali seguitano ininterrotti fino al nevajo di Milé dove noto un'Erica senza fiori e frutti che mi colpì per la sua presenza fuori di luogo in quella stazione.

Milé è una profonda dolina, ma di doline sono tuttavia pieni i dintorni. Alcune appajono quali voragini. L'imboccatura loro è cinta da massi calcarei che scendono a precipizio, corrosi dalle acque e dalle nevi; il fondo ripieno di neve ha contorni con abbondante « humus ». Qui si nota una stazione botanica particolare riconoscibile dall'*Arenaria cretica*, *Sedum creticum*, *Sedum tristriatum*, *Rosa glutinosa*, *Sorbus graeca*, *Potentilla speciosa*, *Vaillantia aristata*, *Senecio fruticulosus* ecc., ecc.,

Mo. Bot. Garden,
1893.

comunissime sulle rupi fresche e riparate; dalla *Puschkinia scilloides* e da Graminacee frequenti in particolar modo nell' « humus » dei nevai. I dintorni di Milé, anche fuori delle doline, sono molto interessanti pel botanico. Io salii le erte ad Ovest notando la *Draba cretica*, *Alyssum alpestre* var. *Dianthus sphacioticus*, *Buffonia brachyphylla*, *Tunica cretica*, *Rhamnus prunifolia*, *Thesium Bergerii* e molte altre specie endemiche dei monti cretesi. La salita a Mavroporos è resa difficile dagli arbusti di *Berberis cretica*, di *Cerasus prostrata* e di *Rhamnus prunifolia* che si associano la *Daphne oleoides*. Mauroporos è un' altra bella e larga dolina alpina dove noi passammo la notte dormendo sopra guanciali di calcare sui quali affastellammo la volgare *Sideritis cretica*. Il termometro segnava 5° sul far dell'alba. Oltre Mavroporos, a sinistra per chi sale l'Haghion Pneuma, è un colle dove io trovai, specialmente protetta dagli *Acantholimon*, la *Scabiosa sphaciotica* e la *Veronica thymifolia*.

La parte più interessante di quest'escursione riguarda certamente lo Spathì, punta a Nord dell'Haghion Pneuma. Da quel vertice, a circa 2200 metri d'altezza, gli Asprovouna appaiono veramente orridi. I massi calcarei assumono un colore brunastro, macchiati ogni tanto dai nevai privi così all'occhio di qualsiasi traccia vegetale. Eppure sotto i massi, nelle fessure di essi, accanto agli ammassi di neve quante e quante mirabili e rarissime specie non allignano! Anche il cono dello Spathì è interessantissimo pel botanico; ne' suoi dossi e sulla sua cima potei notare e raccogliere quasi tutte le specie che Raulin ha ricordato. Malauguratamente la febbre che mi tormentava da parecchio tempo si manifestò di nuovo e fui costretto quindi con l'amico Simonelli di affrettare il ritorno a Khanià, dolente di non poter aggiungere altre notizie alle precedenti osservazioni. La discesa fu oltremodo faticosa e mi diede per risultato di arrivare a Canea privo di forze e molto abbattuto. Ma l'estrema gentilezza dell'amico, al quale esprimo nuovamente e pubblicamente vive grazie, salvò le collezioni dell' Haghion Pneuma a cui egli attese pel disseccamento durante i giorni che mi obbligarono alla cura della mia salute.

30. 31 Luglio. Gita nel distretto di Rethymnon o Rethymniotika. Itinerario del 30. Rethymnon, Roussospiti, Kapidianà, fianchi del m. Vrysinas, Armenous. Itinerario del 31. Da Armenous a Kasteli, a Gonià, Roustika, Haghios Konstantinos, ritorno a Gonià, Alitsopoulo, Prinés e Rethymnon.

Oramai lo studio della vegetazione di Creta poteva dirsi da me compiuto in tutte le zone inferiori all'alpina; questa gita perciò e quella che seguì restarono povere di risultati, come povero era il territorio nel quale furono compiute. Da Rethymnon a Roussospiti il *Capparis sicula* vegeta lungo le vie o fra i dumeti nel substrato argilloso; la maggior parte del resto della flora è uguale a quello che vedemmo all'Akrothiri, a Kisamos, ad Haghia Marina, Malaxa, Armeni ed altrove. Da Roussospiti a Kapidianà dumeti ricchi e alti con *Anthyllis Hermanniae* e *Calycotome lanigera* in forma di veri frutici; ma in certi tratti che la strada attraversa, all'arido e incolto dumeto succedono porzioni meravigliosamente coltivate a frutteti e ad ortaggi meridionali di ogni specie. Non lungi dal villaggio una fontana ferruginosa a getto copioso irriga i luoghi coltivati. Intorno ad essa cespugli di Felce maschio, Felce femmina, Capelvenere, *Osmunda regalis*. Si giunge a Kromonastiri sotto il calore soffocante, ma, degno di nota, la vegetazione arborescente è in tutta la sua forza. Ritornando a Kapidianà per la stessa strada tendiamo ai fianchi del m. Vrysinas. Fino a 600 metri, dalla parte Nord, questo elegante gruppo, che s'innalza solo a 860 metri ed ha nondimeno apparenza alpina, è coltivato a vigna e cereali dopo i quali subentra il calcare brullo e squallido, finchè riappaiono boschetti di singolare sviluppo appena la strada raggiunge il versante Sud verso Armenous. Il Pistacchio ed il Lauro, anche a 700 metri, sono le due specie predominanti.

Dall'alto dei fianchi meridionali del Vrysinas che discendiamo con molti stenti, ammiriamo col calare del sole il mirabile piano sottostante dove i vigneti e gli oliveti possono ben a ragione chiamarsi lussureggianti. Ma il tratto di questa via fino al villaggio venne fatto di notte e naturalmente non potei notare quel poco che poteva presentare d'interessante.

Le vicinanze di Armenous posseggono boschi di Vallonea di grande estensione. Sono boschi artificiali che non dinotano più di cento anni. Io non ho mai visto spontanea la Vallonea in tutte quelle parti di Creta che ebbi la ventura di attraversare. I boschi di *Quercus Aegilops* alternansi coi soiiti vigneti ed oliveti in pieno sviluppo. Verso Gonià la Vallonea scompare: subentrano il Carrubo e l'Olivo che acquistano proporzioni sorprendenti.

Dopo Gonià la strada segue il torrentello di Haghios Asmathi le cui sponde ricordano quelle dei rii di Kisamos e di altri territorii: qui il Lauro, il Fico selvatico, lo *Smilax* rigogliosi si uniscono agli Oleandri, *Styrax* ecc. e formano boschetti impenetrabili. Guadato il fiume Petrea (cfr. Raulin), o Nerazepotamos, dopo due ore circa sempre traverso a dumeti arborescenti che ricoprono il nudo calcare, la strada conduce al villaggio e al convento di Roustika in bella posizione, ma senza interesse per il botanico.

Ridiscendendo a Nord-Est verso Gonià s'incontra di nuovo il Nerazepotamos sulle cui sponde cresce una vegetazione incantevole. La Vite selvatica in forma di liana s'arrampica su pei Platani, Pioppi e Fichi giganteschi; sotto a questi alberi gli Oleandri, Styrax, Mirti e Vitex raggiungono non meno di tre metri di sviluppo: la superficie delle limpide acque è coperta presso le rive da *Potamogeton* e *Dorycnium rectum*. Da Gonià infiliamo l'aspra via per Rethymnon toccando Alitsopoulo dapprima notando boschi di Carrubo, poi di Vallonea e finalmente il calcare nudo e abbruciato che persiste fino alle porte della città.

3. 4. 5 Agosto. Escursione nel distretto di Mylopotamos. Itinerario del 3. Da Rethymnon lungo la spiaggia del mare per Perivolia a Kampometochia traversando il torrente Hiasmata o Sanguinazzo (cfr. Raulin) e l'altopiano soprastante, poi Perama e Melidoni. Itinerario del 4. Gita alla storica grotta di Melidoni e visita a tutti i dintorni del villaggio. Itinerario del 5. Ritorno a Rethymnon per la stessa strada dell'andata, ad eccezione del tratto Melidoni-Perama.

Il distretto di Mylopotamos era disgraziatamente il più abbruciato che io dovessi vedere durante il viaggio di Creta. A renderlo tale influiscono

la sua posizione in vicinanza del mare, lo spirare continuo dei venti asciutti di ponente e maestro, la struttura calcarea del suolo e la stagione avanzata in cui lo percorsi da ponente ad oriente. La via che conduce a Melidoni, obiettivo di questa escursione, fino ai piedi dell'ascesa di Kampometochia o alla valle che forma il torrente Hiasmata, costeggia, si può dire, il mare. Dapprima, presso Perivolia o borgo di Rethymnon, giardini ricchi di ortaggi e di frutti, poi lande arenose con tentativi verso il mare di coltura di Sesamo, Tabacco e Cotone; con belle vigne ed oliveti verso i colli. La località di Stavromenos è un poco paludosa per lo straripamento delle acque del fiume dello stesso nome; quivi di specie rare manca qualsiasi accenno, solo lo *Scirpus mucronatus* infesta il territorio insieme a rari cespugli di *Convolvulus Dorycnium*. La strada, dalla valle del Hiasmata, sale a zig-zag sull'altopiano a circa 200 metri: qui la *Pistacia Lentiscus*, la *Calycotome lanigera*, pochi Mirti, magri Carrubi, Peri selvatici e Cisti rappresentano la vegetazione erbacea col *Kenthrophyllum lanatum*, unica specie erbacea riconoscibile. A Kampometochia splendidi oliveti e carrubi per due chilometri all'intorno. Il Carrubo è comune e rappresenta la miglior risorsa estiva per tutto il distretto.

I dumeti e i boschetti nelle vicinanze del letto del Mylopotamos si trovano in discrete condizioni di vegetazione; l'*Erica* è molto frequente là dove il terreno non fu dissodato per fare vigneti. Perama è sulla nostra destra, ma dal territorio di questo borgo fino al villaggio di Melidoni il terreno è così sassoso, asciutto ed abbruciato che non mi dà di nuovo una sola pianta, neppur comune. Vedemmo la grotta gloriosa di Melidoni sacra al valoro ellenico, studiammo i dintorni tutti del villaggio e ritornammo quindi a Rethymnon rifacendo in gran parte la strada dell' andata. Pervengano al signor Astruzzi e famiglia i nostri cordiali ringraziamenti per la cortese ed amabile ospitalità offertaci mercè la quale avemmo modo di non risentire le fatiche sostenute in questa inutile escursione botanica.

9. 10. 11. 12 Agosto. Escursione al m. Ida o Psiloriti (centro dell'isola di Creta). Itinerario del 9. Rethymnon, Perivolia, Haghios

Joannis, Mesi, Pano Kavousi, Monastir Asomatos. Itinerario del 10. Da questo Monastero a Visari, indi alle rupi inferiori dell'Ida fra Visari e Phourphouras, arrivo al « mitato », visita ai dintorni. Itinerario dell'11. Dal « mitato » alla più alta cima della montagna, quindi discesa a Phourphouras ed a Visari. Itinerario del 12. Da Visari a Rethymnon per la medesima via dell' andata.

Passate le ultime case di Perivolia che conosciamo dall' escursione precedente, la strada pel distretto di Amari che comprende gli itinerarii dei quattro giorni suddetti, piega a mezzogiorno e precisamente a Sud-Est ascendendo i dolci pendii formati dall' immenso succedersi delle colline di Haghios Joannis e Mesi coi soliti rigogliosi oliveti. Mesi può essere a circa 200 metri. Poscia si salgono chine aride coperte da magra vegetazione mediterranea con qualche cespuglio di *Asparagus aphyllus:* di poi la strada traversa l'altopiano che termina a Kavousi. L'insieme della flora dell'altopiano è similmente triste e selvaggio. È a Pano Kavousi che incomincia una nuova stazione con Quercie arboree e numerosi frutici di *Phyllirea* e *Arbutus.* Due pozzanghere d'acqua sono protette da Platani e intorno si dissetano alcune specie erbacee spinose, la più interessante delle quali è il *Carthamus leucocaulos.*

Fra Pano Kavousi e il Monastero di Asomatos il territorio acquista certa importanza. Bellissima è questa parte del distretto di Amari con macchie verdi e cupe date da *Phyllirea*, *Arbutus*, *Myrtus*, *Quercus Ilex*, *Q. coccifera*, *Smilax* e interrotta sopra il Monastero di Arkadi da estensioni notevoli di *Erica verticillata* superba pei suoi fiori e pel suo sviluppo. Incomincia quindi una lieve discesa ad Est lungo la quale si presenta sulla nostra destra un masso erratico di bello aspetto che accoglie la *Chamaepeuce Alpini*, l'*Origanum Dictamnus*, il *Thymus capitatus* e *Putoria calabrica;* più innanzi una fresca sorgente riparata da Platani e nei dintorni l'*Allium staticiforme.* Poi boschetti e dumeti di varia forma ed estensione, quelli in substrati ricchi di sorgenti minerali; qua e là Carrubi e Oleandri alternantisi, poscia di nuovo dumeti a *Quercus coccifera*, indi vigneti fino al Monastero circondato da vigorosi Olivi a chiome fittissime.

Seguendo per Visari oliveti e vigne. Da questo villaggio comincia la

vera escursione dell'Ida. A 300 m. sopra Visari resiste e riesce ancora bene l'Olivo coltivato, il quale più in alto viene rimpiazzato dal selvatico. Qui è notevole la presenza di un *Crataegus* a sviluppo di albero con chioma folta e rami duri: con gli ultimi rappresentanti di questa specie ritornano i *Poterium spinosum* ed altre piante delle zone inferiori che attestano ancora il dominio mediterraneo, il quale, come in Omalò e sopra Madarò, viene rimpiazzato tosto dalla vegetazione montana e arborescente colla *Quercus calliprinos*, *Acer creticum*, *Pinus brutia*. La strada si arrampica per rupi scoscese. Noto l'*Ephedra campylopoda*, la *Staehelina arborescens*, la *Chamaepeuce Alpini*, la *Phyteuma Jacquinii* e i primi esemplari di *Berberis cretica*. Le vere boscaglie raggiungono la loro maggiore altezza fino al « mitato » a circa 1700 m., ma non danno vita che a pochissime Fanerogame, almeno in questa stagione. Nelle fessure delle rupi la *Satureja spinosa* e l' *Origanum Dictamnus* sono frequenti, poi il *Thesium Bergerii* presso il « mitato. »

Il « mitato » trovasi ai piedi del gran cono dell'Ida, cono arido, ripido che risulta formato di pietre mobili. I dintorni offrono una notevole varietà di *Thymus capitatus*, il *Verbascum macrurum*, il *Rhamnus prunifolia*, il *Cirsium morinaefolium*, la *Tulipa cretica*, la *Centaurea idaea*, ma sopratutto l' *Astragalus creticus*, l'*Acantholimon creticum*, l'*Euphorbia acanthoclada*, il *Cerasus prostrata* e forse, nella buona stagione, una serie di altre specie proprie di questa zona la quale, in complesso, è da paragonarsi a quella che circonda Omalò salendo ad Hellinoseli.

La salita dell'Ida dalla parte di Visari e Phourphouras è faticosa, non però difficile e si compie bene in tre ore. La flora d'agosto era composta dalle specie sopra ricordate, alle quali si aggiunsero pochi altri tipi come *Crepis Sibthorpiana*, *Buffonia brachyphylla*, *Cicer ervoides:* quest'ultima presso a 1900-2000 m. fra le pietre mobili dove non disdegna pure di vivere abbondante la *Silene variegata*. Oltre i 2000 m. le prime chiazze di neve esposte al sole non avevano intorno la minima vegetazione: al di sopra di esse, sotto l' ultimo cono, raccolgo i primi esemplari dell'*Alyssum idaeum*. Quest'ultimo cono è caratteristico

più che mai per la mancanza assoluta di vegetali; io non fui capace di trovare in esso altra pianta ad eccezione dell'*Alyssum* predetto che vive soltanto « in lapidosis mobilibus ». Sulla più alta cima (2498 m. circa) rividi coll'*Acantholimon* due o tre altri tipi a cui s'aggiunsero, presso la chiesetta situata nel punto più elevato della montagna, molti esemplari di una varietà di *Alsine verna*.

La discesa aveva per obiettivo il « mitato », ma noi la cominciammo un poco a Nord della linea seguita nella salita. Notai che i suffrutici, le piante legnose alla base e le erinacee vivevano nei terreni stabili, lasciando le erbacee nei declivi mobili. Trovai la *Silene fruticulosa* attaccata alle piccole rupi con robuste radici. Dal « mitato » dell'Ida a Rethymnon seguimmo la medesima via fatta nell' andata e coll'escussione del Psiloriti terminava il viaggio di Creta al quale dedicai tutte le mie modeste forze colla fiducia di portare (benchè l'opera mia fosse grandemente agevolata dalle anteriori ricerche di Gieber, Heldreich e Raulin) un tenue contributo alla ulteriore conoscenza della singolare flora dell'isola per me indimenticabile. Il Dott. G. Cecconi, col quale compii l'escursione del m. Ida, lasciava Creta due settimane prima di me; il Dott. V. Simonelli, al contrario, seguitava il suo viaggio in cerca di nuovi argomenti per altri distretti che la stagione avanzata non mi permise di visitare.

REVISIONE DELLE RACCOLTE.

La revisiono del materiale riportato da Creta ha per oggetto di rinforzare quelle conclusioni morfologiche e geografiche che spesso risultano dai miei precedenti lavori intorno alle flore di diverse regioni balcaniche. Sotto questo punto di vista, fermo nelle mie teorie che la pratica conferma, io presento le note che seguono, le quali potranno ancora meglio venire elaborate dopo altri viaggi ed altri studii « in situ » che mi inducono a credere di poter giungere a chiarire ed illustrare completamente il dominio mediterraneo nel suo più ampio senso.

I lavori di recensione di raccolte intere, e talvolta pure di singoli gruppi, non si presentano tra i più facili nell' ordinamento sistematico

dei tipi, tanto più poi per chi non dispone di materiale abbondante. Io ringrazio perciò ed in particolar modo l' ottimo e valente amico Dott. Arpad von Degen di Budapest che volle ripetutamente apprestarmi con la massima gentilezza i più grandi riguardi. Ancora al sig. Burnat ed al prof. Crépin (Rosae), al Dott. Keller (Hyperica), al sig. Siegfried (Potentillae), al prof. Gibelli e Dott. Belli (Trifolia), al Dott. Alboff, al sig. Autran e Dott. Halácsy desidero giunga pubblico l' attestato della mia gratitudine per la copia di schiarimenti forniti, in forza dei quali le note che seguono potranno forse avere un certo valore.

1. **Berberis cretica** L. Sp. pl. pag. 472.

In dumetis ad Omalò distr. Khaniotika et Selino! et in excelso jugo Spathì m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 51 et 102.

Occupa la regione montuosa da 900 a 2500 metri della gran curva Creta, Tajgeto, Attica, Eubea, Athos. Trovasi anche a Samothraki dove vegeta al m. Haghia Sophia e Phengari (Degen, Botan. Reis. Ins. Samothr. pag. 8) e nel Libano et Antilibano (Aucher e Kotschy). In Creta rappresenta con altri arbusti, quali *Acer creticum*, *Cytisus creticus*, *Prunus prostrata* ecc., la vegetazione dendroide montana da circa 900 a 1500 metri ove il presente *Berberis* ha il suo massimo sviluppo; oltre questa altezza resiste allo stato di arbusto nano fino alle più alte ed aride cime degli Asprovouna. Qui peraltro si fa via via più raro e il suo periodo vegetativo ritarda fra i 15 e i 30 giorni sul primo. La sua presenza, come di altre numerose specie legnose, nelle più elevate località cretesi fece pensare a Raulin, Heldreich ed ai loro seguaci di non ammettere la zona alpina nell' isola: vedremo in seguito di esaminare e discutere cotesto concetto di importanza somma per lo studio del dominio mediterraneo, concetto che io ho più sopra preliminarmente accennato.

2. **Aubretia deltoidea** DC. Syst. II, pag. 294.

Rara et parum fructificans in rupestribus « katavothri » Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 52.

In Creta è rara anche secondo i miei predecessori: fiorisce poco e

fruttifica meno. Gli individui dell'isola sono identici a quelli italo-siculi, ciò che non è per i balcanici (Baldacci, Malp. 1894, pag. 73).

3. **Alyssum idaeum** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, VIII, pag. 35; Raulin Crète, tab. 5.

In lapidosis mobilibus ad summum m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 174.

È buona l'espressione di Boissier Fl. or. I, pag. 277: « Facies *A. Wulfeniani* Bernh., stamina fere *A. Mouradici* Boiss. et Bal., sed caudiculis tenuibus fragilibus ab eo valde dissimile. Siliculae 2 $^1/_2$ lineas latae. » Però Boissier erra nella descrizione della specie. Là dove dice « siliculis glaberrimis caesiis stylo brevi apiculatis » va corretto in « siliquette glauche, coperte da un leggiero strato di cera collo stilo lungo quasi la metà del frutto ». L'essere cioè le siliquette coperte dallo strato di cera è un caso di difesa eccellente per questa pianta ridottasi a vivere nel più alto cono lapidosissimo e oltremisura polveroso del m. Ida affatto spoglio di altri vegetali. Noto ancora che la pianta è ricca nelle foglie, nei cauli e particolarmente nella parte superiore dei peduncoli di peluria argentino-sericea.

3 *bis*. **Alyssum alpestre** L. Mant. pag. 92; var. n. **fragillimum** Bald.

Cespitosum, lepidoto-canum, caulibus nanis, fragillimis, humillimis, basi induratis, foliis minutis, oblongo-spathulatis, obtusis.

In altissimis m. Spathì Haghion Pneuma (Asprovouna) ubi fructiferam legi 21. 22 julio! Num. collect. 174.

Caratteristica varietà alpina che indubbiamente è da ascriversi fra le numerose forme dell'*A. alpestre* ancora non citato per Creta. Segna una transizione fra questa specie e l'*A. Haussknechtii* Boiss. Fl. or. I, pag. 269, ma la mia varietà manca delle siliquette inflate.

4. **Lepidium nebrodense** Guss. Syn. fl. sic. II, pag. 154; Boiss. Fl. or. I, pag. 355.

In herbidis ad nives m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 198.

L'unico dubbio che io conservo sull'identità di questa pianta sorge nel carattere della lunghezza dello stilo rispetto al seno della siliquetta matura la quale manca ai miei giovani esemplari. Ciò non di meno se li riporto al *L. nebrodense* e non al *L. microstylum* Boiss. et Heldr. si è perchè la specie di Gussone fu già trovata tipica negli Asprovouna.

5. **Draba cretica** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, VIII, pag. 27; Boiss. Fl. or. I, pag. 294; Bald. Nuovo giorn. bot. it. 1894, pag. 115; Raulin Crète, tab. 6.

In summis m. Gigilos et Volakià distr. Sphakià! in altissimis m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! et in alpestribus m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 103 et 196.

6. **Aethionema saxatile** R. Br. Kew. ed. 2ª, IV, pag. 80; var. **ovalifolium** D. C. Prodr. I, pag. 209; Boiss. Fl. or. I, pag. 351, sub specie.

In calcareis alpinis m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 199.

7. **Fumana glutinosa** L. Mant. pag. 246, sub *Cisto.*

In dumetis ad Kambous distr. Khaniotika! Num. collect. 105.

8. **Fumana procumbens** Dun. ex D. C. Prodr. I, pag. 275, sub *Helianthemo;* Spach. Ann. Scienc. nat. IIᵉ ser., VI, pag. 359; Boiss. Fl. or. I, pag. 447.

In lapidosis et in fissuris rupium jugo Spathì m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 106.

Spach l. c. espone la classificazione del genere *Fumana* nel quale la *F. vulgaris* viene divisa in: α *minor* — *Cistus Fumana* L. (*Helianthemum* Mill.) — *Helianthemum Fumana* et *H. procumbens* Dun. — β *major.* — *Cistus ericoides* Cavan. (*Helianthemum* Dun.) — *Cistus Fumana* A. Desf. Atl. (excl. syn.).

I caratteri della pianta dell'Haghion Pneuma combinano colla *F. procumbens* eccezione fatta per i semi di cui ve n'ha per ciascuna capsula soltanto 6 invece di 12.

9. **Viola fragrans** Sieb. Reise Kreta II, pag. 320, tab. 8; Boiss. Fl. or. I, pag. 461.

In summis m. Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 53.

È buona la figura di Sieber e la descrizione di Boissier. Le foglie dei miei esemplari sono spatolate. Ho avuto occasione di dire, a proposito della specie Sieberiana, alcune parole nella Malpighia, 1894, pag. 79. È infatti curiosissimo il modo di difesa procuratosi dalla *V. fragrans*. In Creta una gran quantità di piante si difende contro gli assalti degli animali erbivori, principalmente formando cespugli erinacei, spinosi o anche spinosissimi dei quali parla Kerner in Pflanzenleben I, p. 369 e segg. La *V. fragrans*, pianticella delicata, inerme, non riuscendo a trovare altra protezione per non essere distrutta, si è ridotta a vivere fra i compatti e spinosi cespugli dell' *Astragalus angustifolius* Lamk., *Acantholimon creticum* (Boiss.), *Rhamnus prunifolia* S. et S. ecc. ove nasconde le foglie basilari e la parte inferiore del caule, lasciando liberi, per la fecondazione, i soli fiori che difficilmente vengono danneggiati stante la loro vicinanza colle più alte foglie e ramuscoli delle specie erinacee suddette.

La *V. fragrans* è endemica delle alte catene di Creta.

10. **Herniaria parnassica** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. ser. II, I, pag. 95.

In elatioribus m. Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 213.

11. **Paronychia argentea** Lamk. Fl. fr. III, pag. 230; Boiss. Fl. or. I, pag. 745.

Sparsim per m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 214.

12. **Telephium Imperati** L. Sp. pl., pag. 388; β **orientale** Boiss. Fl. or. I, pag. 754.

Sparsim per m. Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 203.

13. **Corrigiola littoralis** L. Sp. pl. pag. 388; D.C. Prodr. III, p. 367.

In agris montanis Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 59.

14. **Gypsophila nana** Bor. et Ch. Fl. Pélop. n. 654 cum icone ex Boiss. Fl. or. I, pag. 538.

In rupestribus ad aquam Hellinoseli vel Linoseli et alibi per m. Volakià distr. Sphakià! et in rupestribus altissimis m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 55 et 109.

Gli esemplari di queste due località divergono dalla descrizione di Boissier. In primo luogo i fusti sono legnosi in basso (particolarmente il n.° 109). In ambedue le località, i calici, fortemente membranacei nei margini, risultano di un colore verde scuro nella linea mediana, e i petali sono bianchi, più di rado tendenti al roseo. I semi reniformi appaiono meglio echinati a maturità. Il portamento della pianta è somigliante ad alcune specie di *Arenaria*, ma la capsula è quadrivalve. Giusta è l'osservazione di Boissier a pagina 539.

L'area geografica di quesia specie (Parnaso, Laconia, Tajgeto, Asprovouna ossia catena occidentale di Creta) appoggia l'opinione che la vegetazione delle zone elevate dell' isola sia in stretta correlazione con la medesima del continente europeo.

15. **Tunica cretica** L. Sp. pl. pag. 584, sub *Saponaria;* Boiss. Fl. or. I, pag. 520.

In elatioribus l. d. Mavroporos m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 107.

Non si allontana gran fatto dalla *T. illyrica* (L.) di cui sembra essere in stretta dipendenza sia morfologica che geografica, servendo in quest'ultimo caso a rinforzare l'opinione che riguarda la specie precedente. La descrizione di Boissier pecca in alcuni punti. Questo autore non parla della glandulosità della quale è coperta tutta la pianta, carattere costante e interessante nella *T. illyrica*. Il calice della *T. cretica* è largamente scarioso ai margini, e i petali, almeno negli esemplari riportati dalle montagne di Sphakià, sono rosei. La capsula supera di un terzo le divisioni calicine.

16. **Dianthus arboreus** L. Sp. pl. pag. 590; Sieber Reise Kreta II, tab. 5; Boiss. Fl. or. I, pag. 499.

In rupestribus ad Capo Maleka penins. Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 1.

Esatta è la figura di Sieber e la diagnosi della Flora orientalis. Geograficamente questa specie, rara in Messenia ed a Naxos, fa supporre di essersi propagata da Creta. Sta il fatto però che essa collega in certo qual modo la flora dell'isola a quella del Peloponneso col mezzo dell'Arcipelago dove manifesta, all'isola di Seripho, un equivalente poco dissimile nel *D. fruticosus* L. = *D. fruticosus* var. β Smith Trans. Linn. soc. II, pag. 303.

17. **Dianthus juniperinus** Sm. Act. Linn. soc. II, pag. 303; Boiss. Fl. or. I, pag. 498.

In rupestribus l. d. Hellinoseli vel Linoseli ad fines distr. Khaniotika et Sphakià! Num. collect. 54.

Endemica di Creta ove per la prima volta venne trovata da Sieber che la distribuì col nome *D. aciphyllus* Sieb. in exs. ex DC. Prodr. I, pag. 358. I miei esemplari, secondo Degen in litt., differiscono da quelli autentici Sieberiani e riferisconsi pertanto al *D. juniperinus* var. β *Sieberii* Boiss. l. c. La specie è protetta a mezzo delle foglie rigide e pungenti.

18. **Dianthus sphacioticus** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, VIII, p. 70; Boiss. Fl. or. I, pag. 488; Sieber Reise Kreta II, pag. 321, tab. 9; Raulin Crète, tab. 7.

Sparsim in lapidosis m. Haghion Pneuma sub jugo Spathì (Asprovouna)! Num. collect. 108.

È forma locale di Creta che Sieber trovò per primo e nominò *D. leucophaeus*, nome non ritenuto dai botanici posteriori forse per non creare confusione col *D. leucophaeus* Sibth. più antico.

Le sue foglie si presentano scabre ai margini e incrostate da leggieri depositi minerali.

Erroneamente Boissier dice che le squame calicine sono più lunghe del calice, il che va corretto in: squamis calyce triplo brevioribus.

19. **Silene variegata** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, VIII, pag. 82; Boiss. Fl. or. I, p. 628; Desf. Cor. Tourn. p. 74, tab. 56, sub *Lycnide*.

In lapidosis subalpinis m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 110.

Ho già detto quello che penso nella Malp. 1894, pag. 84 a proposito della *S. inflata* Sm. var. *coesia* Sibth. La medesima cosa sono per manifestare a proposito della *S. variegata*, imperocchè non vi può essere alcuno che neghi la sua affinità colla *S. inflata*. Tuttavia la *S. variegata* ha qualche passabile dato che la ritiene un poco distinta: in ciò è favorita dalla sua circoscritta area geografica delle alte montagne cretesi che le concedono uno speciale nanismo, oltre a caratteri secondarii, quali maggior grandezza delle foglie basilari in confronto delle poche cauline ed il colore rossiccio o roseo dei calici e delle lamine petaloidee. — Vive abbondante fra i sassi mobili dati dalle frane.

20. **Silene fruticulosa** Sieb. pl. exs.; DC. Prodr. I, pag. 376, non Sibth.

In praeruptis subalpinis m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 176.

Altro buon tipo che collega la flora alpestre di Creta con la corrispondente dell'Europa. Vedi Malpighia, 1894, pag. 85.

21. **Buffonia brachyphylla** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, VIII, pag. 94; Boiss. Fl. or. I, pag. 666.

In alpestribus m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 107. (cum *Tunica cretica* L.).

Dicono che il suo portamento sia del *Juncus bufonius;* a me invero pare più di una *Tunica*, come ad es. della *T. Saxifraga* Scop. Questa *Buffonia* vive in Creta nelle fenditure delle roccie o fra i sassi dei luoghi lapidosi mobili, impropriamente detti anche ghiaiosi, della zona più elevata. Corrisponde con tutta esattezza agli esemplari del m. Imetto in Grecia, la qual località è di inconfutabile valore servendo a dimostrare la dipendenza della flora alpina di Creta da quella dell'Europa, a mezzo delle montagne greche.

22. **Buffonia brachyphylla** Boiss. et Heldr.; var. n. **Cecconiana** Bald.

Differt a typo: caulibus filiformibus rigidis, internodiis inferioribus longioribus, superioribus recte et sensim approximatis; foliis infimis brevissimis, supremis internodio aequantibus vel superantibus.

In lapidosis alpestribus m. Ida versus distr. Amari ubi florentem legi 11 augusto! Num. collect. 175.

Se bene mi appongo al vero potrei supporre che molti autori frazionisti avrebbero fondato una nuova specie con questa pianta del m. Ida. Ma siccome ciò non potrebbe avere, come per tant'altre forme, una retta spiegazione morfologica, io ne propongo una semplice, ma buona varietà dipendente dalla *B. brachyphylla* della quale, peraltro, non ha il portamento caratteristico. Il materiale di confronto che posseggo mi toglie il dubbio che la precedente *Buffonia* non sia da ritenersi tipo dopo la descrizione di Boissier. Diverge dalla presente che porta cauli sottili, quasi filiformi, ma rigidissimi. La distanza fra un internodio inferiore e quello immediatamente superiore è molto pronunciata; viceversa nei superiori e nei supremi è brevissima: le foglie in basso sono corte, mentre le più alte raggiungono talvolta la prima metà dell'internodio che segue a quello al quale sono ascellari. Il che pure non si rivela proprio della *Buffonia brachyphylla*. Dice Boissier, e con proprietà, che la sua pianta è glabra; non possono dirsi glabri gli esemplari della var. *Cecconiana* piuttosto scabri per leggieri depositi minerali, forse silicei, che contribuiscono alla rigidità dei caudicoli filiformi. Nella parte abbracciante delle foglie notasi una serie di peli corti e scabri che impediscono l'accesso del polviscolo sulle gemmette.

23. **Arenaria cretica** Sprg. Syst. II, pag. 396; Boiss. Fl. or. I, p. 699.

In fissuris rupium ad aquam Hellinoseli vel Linoseli sub m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! et in rupestribus l. d. Milé supra Madarós (Asprovouna)! Num. collect. 56 et 111.

Cfr. Baldacci in Malp. 1894, p. 86 per l'*A. gracilis* W. K. — Pare, con giusta verosimiglianza, che l'*A. cretica* sia da fondersi coll'*A. gracilis* o, al più, possa valere come varietà geografica di cotest'ultima.

Abbiamo quindi un nuovo esempio della dipendenza della flora alpina cretese da quella europea: splendida è l'analisi delle forme che si succedono mano mano da Nord a Sud seguendo le chine balcaniche. Ma perchè dunque voler riconoscere dei tipi distinti nelle diverse tappe che una specie fa abbandonando la sua sede primitiva, quando, per la gran legge dell' adattamento all' ambiente, le sue più profonde modificazioni si avverano quasi solo negli organi di vegetazione? Tali differenziazioni perciò, se debbono ricordarsi nell' interesse geografico, non hanno da servire per distinguere tipi nuovi, poichè mancano di buoni caratteri morfologici e rispondono troppo poco al concetto geografico.

Dallo studio della raccolta che io ho fatto in Creta apparirà, spero, che in quest' isola sia a sufficienza sviluppata la vegetazione artico-alpina, la quale acquista importanza per l'adattamento insulare verso la parte orientale meridionale dell' ambiente mediterraneo. Questa vegetazione può dirsi analoga alla sicula per cui le due grandi linee di emigrazione delle piante alpine d'Europa verso Creta vengono a manifestarsi dapprima col Peloponneso e secondariamente colla Sicilia: da Creta e dalla Sicilia un certo numero di tipi esattamente costituiti, ma originarii da forme europee, passa nell' Africa settentrionale con gli stessi caratteri europei e ritorna nel nostro continente a mezzo della Spagna dando origine a forme intermediarie di lieve momento.

24. **Alsine verna** L. Mant. pag. 72, sub *Arenaria;* var. **mediterranea** Fenzl ex Degen in litt.

In elatioribus lapidosis et ad nives m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 177, 200 et 202.

Gli esemplari al n. 200 sono molto istruttivi. I cauli esili con gli internodii distanti, le foglie delicate, lanceolato-lineari, i fiori disposti in cime povere, talvolta isolati fanno somigliare la pianta, di cui non ho ancora visto altri individui negli erbarii, alla *Buffonia brachyphylla* var. *Cecconiana* più sopra descritta. Però, mentre si nota differenza nei cauli e nelle foglie, i fiori sono identici in tutti gli esemplari di questa *Alsine* trovata in varie località al m. Ida.

25. **Alsine attica** Boiss. et Spr. Diagn. ser. I, V, pag. 84; Fl. or. I, pag. 676, sub *A. verna* (L.) β *acutipetala* Boiss.

In fissuris rupium m. Gigilos Volakià distr. Sphakià ! et in rupestribus summis m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 57 et 201.

Nella classica Flora orientalis l. c. Boissier pone la sua antica specie quale varietà dell'*A. verna* (L.). Invero nei tre sensi morfologico, geografico e biologico io convengo che l'*A. attica* può rimanere quale specie, essendole forse inadatto il solo nome — attica —, giacchè esemplari uguali ai nostri vivono in Sicilia, Grecia, isole dell'Arcipelago. L'*A. attica* differenziasi dall'*A. verna:* 1.° per le robuste e grosse radici legnose che s' impiantano nelle fessure delle roccie; 2.° per la glandulosità generale di cui è coperta affine di adattarsi all'ambiente polveroso ed asciutto; 3.° per le foglie più piccole, assottigliate, più o meno fortemente abbraccianti il caule; 4.° pei peduncoli più spesso 1-2-flori; 5.° pei petali acuti. Fra gli esemplari del m. Haghion Pneuma notansi cauli di colore rosso scuro e fiori con alcuni sepali grandi, ovato-lanceolati, trinervii in modo visibilissimo.

26. **Hibiscus Trionum** L. Sp. pl. pag. 981.

In campis ad Kalyves distr. Apokorona ! Num. collect. 113.

In Creta non fu ancora citata da Weiss, Raulin ed Ostermeyer. Creta è quindi il punto più meridionale del suo « habitat ».

27. **Gossypium nanking** Meyen Reise II, p. 323 et in Verh. d. Gart. Preuss. Staat XI, p. 258, tav. 3 ex Tod. Relaz. sulla Colt. dei Cotoni ecc. pag. 147 ed Atl. tav. 3.

In campis ad Stavromenos distr. Rethymniotika ! Num. collect. 180.

Specie (o varietà?) importata in Creta e qua e là resasi selvatica. La descrizione e la figura in Tod. l. c. sono i soli dati coi quali ho determinato il mio *Gossypium*. Una discrepanza sorge, perchè esso sia veramente il *G. nanking*, nel carattere « caule fruticuloso » che manca agli esemplari della Rethymniotika. È nondimeno probabile che Todaro abbia voluto con ciò alludere alla durezza e rigidezza del caule, perchè il *G. nanking* fu ancora inteso come varietà del *G. herbaceum* L.

28. **Hypericum hircinum** L. Sp. pl. pag. 1103.
In humidis umbrosis ad Roumata distr. Kisamos! Num. collect. 3.

29. **Hypericum empetrifolium** Willd. Sp. pl. III, p. 1452.
Constituens dumeta in Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 5.
Comunissimo nella penisoletta d'Akrothiri, come in generale in tutta la parte marittima e delle colline. È specie diffusa nell' ambiente circoscritto dal mare Egeo dove mi sembra surrogare l'*H. Coris* L. delle zone montuose di Germania, Italia, Francia e Corsica.

30. **Hypericum crispum** L. Mant. pag. 106.
In agris circa Galata distr. Khaniotika! Num. collect. 4.

31. **Hypericum Kellerii** Bald. sp. n.
Sectio: *Euhypericum* Boiss. Fl. or. I, pag. 715; § *Millepora* Jaub. et Sp. Ill. Or. I, pag. 357 (charactere extenso) = *Heterotaenia* Keller in Engl. und Prantl Pflanzenfam.

Suffruticosum, glabrum, glaucum; caulibus e rhizomate crasso prostratis vel adscendentibus, tenuibus; ramis simplicibus, *unifloris*, subteretibus, internodiis brevibus; foliis parvis internodiis duplo vel triplo longioribus, ovatis, obtusis, *breviter petiolatis*, punctis paucis magnis pellucidis et nigro-punctatis, crassiusculis, nervo medio valido subtus prominenti, margine *eroso-asperulis;* bracteis foliosis ovatis, copiosius nigro-punctatis margine, *hinc inde ciliis singulis glandulosis;* floribus terminalibus solitariis; calycis laciniis ovatis, acutis, nigro-punctatis vel striatis et punctis striisque pellucidis margine *utrinque 3-6 ciliis glandulosis*, corolla duplo brevioribus post anthesin erectis; petalis ovatis, nigro-punctatis, persistentibus; staminibus persistentibus, stylis tribus ovario subaequantibus brevioribus, antheris subrotundatis etiam nigro-punctatis; capsula ovata, tricuspidata, triloculari, *loculis 3-5 seminibus, valvis dorso longitudinaliter 3-5 vittatis, utroque latere vesiculis oblongis claviformibusve obliquis;* seminibus cylindricis, obtusis, foveolato-punctatis.

Habitat ad margines agrorum in Omalò distr. Khaniotika ubi florentem legi 7 julio! Num. collect. 58.

H. Baldaccii Keller in litt. Questa specie ebbi dapprima con Degen a credere vicinissima all'*H. trichocaulon* Boiss. et Heldr. già trovata da Heldreich sui dossi dell'Ida a Vorisa. Ma l'*H. trichocaulon*, dopo ulteriore esame, mi apparve differente dalla pianta di Omalò e fu perciò che chiesi l'illuminato parere del prof. Keller di Winterthur, da anni diligentemente occupato intorno al genere *Hypericum*. Il valente collega mi rispose trattarsi di specie nuova, affine all'*H. uniflorum* Boiss. et Heldr. La diagnosi di quest'ultimo ritenuto tipo è assai incompleta come si trova in Boiss. Diagn. ser. I, VIII, pag. 109 e in Fl. or. I, pag. 811: in ogni modo la mia pianta di Omalò, senz'essere una specie morfologica di gran valore e troppo divergente da quella di Boissier ed Heldreich, può tuttavia molto servire all' interpretazione delle varie forme di *Hypericum* che si comprendono nella « Millepora » o « Heterotaenia » di cui l'*H. perforatum* L. è indubbiamente l'archetipo.

32. **Linum arboreum** L. Sp. pl. pag. 400.

In rupestribus m. Haghios Ilias distr. Kisamos! et in elatioribus m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 2 et 204.

La descrizione linneana è insufficiente per questo come per altri endemismi cretesi. Quella di De Candolle Prodr. I, p. 425 sub *L. glanduloso* Moench. α *arboreo* (L.) non lo è meno. Boissier erra scrivendo che i sepali sono — capsula paulo longioribus —; io, che ho gli esemplari in frutto, osservo che i sepali sono invece più brevi della capsula e ciò tanto meglio è manifesto negli individui alpini.

Il *L. arboreum* varia a seconda dell' altezza. Gli esemplari dell' H. Pneuma stanno colla var. *minus* Boiss. l. c. di cui ha parlato anche Tournefort. Penso di escludere questa varietà che differisce dal tipo solo per essere di sviluppo minore, in relazione appunto all' ambiente in cui vive.

33. **Tribulus terrestris** L. Sp. pl. pag. 554; var. **robustus** Boiss. Fl. or. I, pag. 902.

In campis ad Armeni distr. Apokorona! Num. collect. 112.

34. **Ruta bracteosa** DC. Prodr. I pag. 710.

In rupestribus infra Haghia Triada et Katholiko peninsulae Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 6.

35. **Pistacia Lentiscus** L. Sp. pl. pag. 1455.

In dumetis ad specum Melidoni distr. Mylopotamos! Num. collect. 151.

36. **Pistacia Terebinthus** L. Sp. pl. pag. 1455.

Rara ad Melidoni distr. Mylopotamos! Num. collect. 152.

Nelle descrizioni non si ricorda l'essenza oleo-resinosa che essuda abbondante dagli assi delle infiorescenze di quegli individui che provengono da paesi caldi. Tale carattere biologico-morfologico vuol essere menzionato per non trovarsi in dubbio allorchè si esaminano esemplari di coteste località o di altre settentrionali in cui l'essudato oleo-resinoso non si rende palese all'esterno.

37. **Rhamnus graeca** Boiss. et Reut. Diagn. ser. II, V, pag. 74 excl. var. β; Fl. or. II, pag. 15.

In dumetis peninsulae Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 7.

Parmi sia più utile di ritenere questa specie nel senso biologico che non nel senso morfologico, poichè essa, almeno in molti luoghi di Creta, è diventata uno di quei frutici pigmei, ramosissimi, quasi erinacei, ad imitazione della *Genista acanthoclada* DC., *Cytisus creticus* Boiss. et Heldr., ecc., resisi tali per trovar difesa contro il bestiame pascolante. Le foglie del *Rh. graeca*, ordinate verso la sommità dei brachiblasti o nella parte inferiore dei ramuscoli terminati in spina lunghissima, hanno trovato in questi organi il riparo potente desiderato. Del resto, morfologicamente studiata la pianta, appare quale dipendenza più o meno accentuata, a seconda dell'ubicazione cui s'adattò, del *Rh. oleoides* L. da un lato e del *Rh. infectoria* L. dall'altro. Geograficamente è anzi il rappresentante di queste due principali specie nella zona egea, lasciando, a quanto sembra, al *Rh. punctata* Boiss., ecc. di rimpiazzarla nelle regioni orientali (Asia minore, Siria .....) del dominio mediterraneo. È quindi difficile di poter stabilire se questa specie sia verosimilmente provenuta nella sua attuale area geografica dall'Europa o dall'Asia.

38. **Rhamnus prunifolia** Sibth. et Sm. Prodr. Fl. gr. I, pag. 157.

In alpinis ad nives m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! et in dumetis elatioribus m. Ida distr. Amari! Num. collect. 114 et 178.

Non mi dilungo a discutere il valore morfologico delle specie proposte da Boiss. Fl. or. II, pag. 14 per la sua sezione « Cervispinae » che d'altra parte è bene definita sistematicamente. Neppure cerco il motivo che suggerì a Sibthorp e Smith di separare questo *Rhamnus* affinissimo, se non identico, al *Rh. infectoria* del quale si può crederlo variazione insulare. Per me il *Rh. prunifolia* è il rappresentante orientale del *Rh. infectoria* il quale dalla Spagna arriva nella Francia meridionale, Italia del Sud, Istria, Dalmazia e Montenegro, di dove, passando e modificandosi in Albania, Grecia settentrionale, Macedonia, Asia minore nella varietà *pubescens* Gris. = *Rh. tinctoria* W. K., lascia il *Rh. prunifolius* principalmente negli alti monti dell' Arcipelago egeo.

Le forme suddette riconosconsi meglio dal frutto che da altri organi, e la più costante, quasi unica differenza poggia nella fessura aperta o chiusa del seme , la qual cosa è di poco momento. I miei esemplari di Creta sono fioriferi; provengono da piante pigmee a rami intricati e formanti cespugli globosi col medesimo adattamento biologico del *Rh. graeca* Boiss. et Reut. I frammenti del n. 178 (m. Ida) sono più fogliosi di quelli del n. 114 (m. Asprovouna), per cui Degen ed io sospettammo nei primi il vero *Rh. infectoria*, cosa che ora credo inverosimile dappoichè la presenza maggiore di foglie può dipendere benissimo dal substrato e da località inaccessibile al bestiame. A parte ciò la dentatura e nervatura fogliare è uguale nei due numeri: uguali sono gli altri caratteri fogliari.

(Continua).

CENNI OROIDROGRAFICI

E

STUDIO SULLE DIATOMEE DEL LAGO DI MEZZOLA

DEL PROF. PAOLO PERO

I.

CENNI OROIDROGRAFICI.

Il lago di Mezzola non è che la porzione più settentrionale del lago di Como, scissa dalle alluvioni del delta abduano. Tale separazione deve essersi compiuta in tempi storici relativamente recenti e propriamente negli ultimi due secoli. Imperocchè nelle carte geografiche del 1600 ed in altre anche posteriori (1), trovasi disegnato il lago di Como, in tutta la sua media larghezza, fino ai villaggi di Samolaco *(Summus lacus, Summolacus)* e della Somaggia *(Summus ager)*, la cui etimologia dice abbastanza chiaramente che, dai tempi dei romani fino all'epoca citata, questi paesi erano situati all'estremità superiore del lago di Como, il quale fin colà era senza interruzione navigabile. Anche ad E. verso la Valtellina il Lario si doveva protendere con un grosso ramo fino all'attuale Delebio *(Abduae limes)*. Al presente detti paesi distano rispettivamente dal lago di Mezzola e dal Lario più di 4 e 7 Kilometri.

Il grande disboscamento cresciuto coll'estendersi delle popolazioni e della civiltà, compiutosi, nelle regioni valtellinesi, specialmente in due periodi, cioè fra il 1500 ed il 1650; fra il 1700 ed 1830; le conseguenti frane, lo straripamento dei fiumi e dei torrenti, e le loro arginature, hanno aumentato d'assai, più che per l'addietro non fosse, il trasporto

---

(1) *Epithome Theatri orbis terrarum Abrami Ortelii.* — Antuerpiae sumptibus Johannis Keebergii, anno MDCCI, pag. 72.

di abbondanti materiali detritici e d'alluvione, e resero più celere l'interramento specialmente di quella parte del lago che accoglieva i depositi del lungo corso dell'Adda e di tutti i suoi tributari.

L'origine del nostro lago adunque è intimamente legata a quella del lago di Como, del quale esso non è che una parte, il *Lacus dimidiatus*, il lago di *Mezzo*, *Dimezzato* o di *Mezzola* come più comunemente è detto.

Esso ha forma complessivamente rettangolare, diretta da N.N.E. a S.S.O., alquanto più ristretta verso S. di fronte a Dascio e più dilatata ad E. nella estremità settentrionale, in quella parte, che dal vicino paese, ricevette il nome di Golfo di Campo.

Attualmente presenta la lunghezza media di Kil. 3.0 e la massima di Kil. 3 $^1/_2$; una larghezza media di Kil. 1,800 ed una massima, in corrispondenza del Golfo di Campo. di Kil. 2,100, con una superficie di Kil. q. 4,500. Questa superficie va però rapidamente diminuendo ancora attualmente per le cause sopra accennate. Infatti dall'epoca in cui furono fatti i rilievi della carta topografica del Regno Lombardo-Veneto, pubblicata dallo S. M. A. ad oggi, essa fu ridotta da Kil. q. 7,500 a 4,500; non contando però la superficie del lago di Riva, quella parte cioè più nordica del Lago di Mezzola, compresa fra Novate e Riva, che venne pur recentemente da esso separata per il deposito delle alluvioni del Mera, che comunica col lago di Mezzola mediante un canale della lunghezza di un kil. circa. Il laghetto di Riva presenta una massima lunghezza di 700 m. circa e la larghezza di m. 400. Nelle cartelle di campagna dell'Istituto Geog. di Firenze, foglio di Chiavenna, è indicato col nome di Pozza di Riva (1).

Il lago di Mezzola ha un'altitudine media più costante di 200 m. sul livello del mare; altitudine che può abbassarsi, come consta dalle osservazioni fatte all'idrometro di Campo, fino a m. 198,20 nelle massime magre, e raggiungere m. 200,50 nelle piene straordinarie.

---

(1) Vedi pure la *Carta Idrografica della Valtellina*, Lit. E. Quadrio, Sondrio, annessa al primo volume della nostra pubblicazione: *I laghi alpini Valtellinesi*. Padova, 1893-94.

Questo lago fu sempre l'antico raccoglitore delle acque di tutti i naturali versanti valtellinesi, delle acque cioè dell' Adda e del Mera fino al 1857, nella quale epoca l'Adda fu condotta artificialmente con taglio rettilineo, a metter foce direttamente nel lago di Como, di fronte a Domaso.

Attualmente ha per tributario principale il fiume Mera, il quale scende dalla valle Pregallia e sotto Chiavenna s' ingrossa delle acque del Liro e più oltre, nel pian del Mera, dei minori torrenti Grezza, Boggia, Casenda ad occidente; dello Schiesone, del Vallazza, del Lobbia e del Pioggiosa ad Oriente; ed arriva al lago con una portata media di m. c. 95 al 1'.

Minori tributari sono i torrenti della Val Codera e della Val dei Ratti, che scorrono nel versante orientale, aventi rispettivamente una media portata di m. c. 13,200 e di 0,100.

Emissario del lago è un canale della lunghezza di circa 3 Kil. con 20 metri di larghezza, chiamato stretto di Mezzola o canale di Mezzola, assai poco profondo, che scarica le acque nel Lario. Nelle carte dell'Istituto Geog. Mil. di Firenze, foglio di Chiavenna, vi è segnato, quale emissario, il fiume Mera; ma esso è più conosciuto colla denominazione da noi riportata.

Il lago è chiuso lateralmente da ripide sponde, che qua e là diventano quasi perpendicolari, talchè gli abitanti di Novate, di Campo e di Verceja, situati sulla sponda orientale, fino al 1821 (nella qual epoca venne costrutta la monumentale strada dello Spluga), non potevano comunicare fra loro e con quelli d'altre regioni, che per mezzo di barche. Queste sponde s'innalzano degradando successivamente in poggi arrotondati, dal Rolle (1) considerati quali terrazze, che danno sviluppo a poca vegetazione e terminano ad oriente nelle due grandi cime dei monti Gajazzo e Spluga (2845 m.); ad occidente nell'altra meno elevata del monte Berlinghera (1929 m.).

Questi due versanti sono qua e là incisi da minori convalli, d'aspetto selvaggio, fra le quali primeggiano quelle di Val Codera e di Val dei

---

(1) *Uebersicht der geologischen verhältnisse der Landschaft Chiavenna in ober Italien.* I. F. Bergman, 1878.

Ratti, percorse dai torrenti omonimi. I detriti di queste valli, deposti in conoidi di dejezione alla loro foce, tendono pur essi a modificare continuamente la primitiva forma del lago. I maggiori di essi sono quelli di Val Codera e della Val dei Ratti, che hanno rispettivamente una lunghezza e larghezza massima terminale di Kil. 1,780, e Kilom. 2,300; Kil. 1,100, e Kil. 0,900. Questi conoidi, ammantati di castagneti e d'ubertosi pascoli, fanno, coi loro morbidi declivi, alto contrasto colle brulle rocce delle dirupate circostanti pendici.

A Nord del lago s'estende, per circa 12 Kil. il piano del Mera, interrotto qua e là dai non rilevanti conoidi delle piccole valli che in esso sboccano. A S. si apre l'ampio piano del delta dell'Adda, della larghezza di Kil 4,500, conosciuto col nome di Pian di Spagna, dominato dalla piramidale cima del Legnone (2610 m.), che pone termine ad occidente alla catena delle alpi orobiche.

La maggior parte adunque delle sponde, che circondano il bacino lacustre del Mezzola, è costituita da roccia primitiva in posto; da un gneis centrale cioè, talora porfiroide, il quale, verso N. nei dintorni di Novate e per una gran parte della Val Codera fino ai monti Gajazzo e Spluga e all'alto versante occidentale della Val Masino, si trasforma in una specie di granito bianco, che assume struttura più compatta e quasi afanitica nel minor giacimento di S. Fedele, sulla opposta sponda del lago.

Questa roccia, dalla struttura eminentemente granitica, incassata nella forma litologica più estesa di questa regione, il gneis centrale, fu sempre considerata dagli antichi geologi come un vero granito, e come tale rappresentata nelle carte geologiche del Theobald, del Curioni e del Taramelli. Ma secondo gli ultimi studi microscopici del Dott. Bolla (1) non deve ritenersi che quale modificazione dello stesso gneis porfiroide, che qua e là assume struttura più o meno granitica.

Il gneis centrale pertanto, che nella porzione nordica del lago si trasforma in roccia eminentemente cristallina, verso la parte meridio-

---

(1) *Il gneis centrale della Valtellina.* Atti della R. Accad. dei Lincei, Vol. VII, fasc. III, 1891.

G. Melzi: *Ricerche geologiche e petrografiche sulla valle del Masino.* Giornale di Mineralogia, Cristallografia e Petrografia del prof. Sansoni. Pavia, 1893.

nale di esso mostra una struttura schistosa sempre più pronunziata e ben evidente stratificazione, come quella di vero gneis ordinario e di micascisto, che s'incontra nelle sponde della parte più settentrionale del lago di Como e nei due versanti valtellinesi. Gli strati sono sempre molto inclinati all'orizzonte, talora quasi perpendicolari, diretti da E. ad O.

Verso l'estremità S.E. del lago, ai piedi del monte Bassetto, affiora un piccolo giacimento di calcare triassico, che dal vicino paese ricevette il nome di calcare di Dubino.

Il bacino lacustre del Mezzola attaversa adunque parecchie forme litologiche, gradualmente succedentisi da N. a S., da quelle cioè più antiche, di spiccata struttura cristallina, alle altre chiaramente stratificate e meno antiche nella parte più meridionale del lago di Mezzola, in quella più settentrionale dell'attuale lago di Como e confinanti colle dolomie mesozoiche della porzione mediana e meridionale di detto lago.

Lo studio di tali roccie, specialmente nel loro assetto stratigrafico, ha certamente grande importanza in rapporto alla conoscenza del lago che circondano: imperocchè da esso si possono dedurre buone conclusioni per la soluzione dell'intricato problema dell'origine di questo, come in genere di qualunque altro lago, aperto fra rocce in posto stratificate.

Nel tratto di pochi chilometri abbiamo infatti l'emergenza di parecchie rocce di diversa età e differente struttura, le quali non mantengono più l'assetto primitivo individuale e reciproco della loro formazione. E considerando anche soltanto la parte stratificata delle sponde del nostro lago, noi troviamo gli strati fortemente inclinati sull'orizzonte. Ciò dimostra che essi furono spostati dal loro primitivo assetto; il che avvenne certamente per l'azione emergente delle forze endogene, che portarono all'esterno le roccie più antiche e cristalline, qual'è il gneis granitico. Queste rocce, assumendo gli attuali rapporti tettonici, vennero eziandio a lacerarsi esternamente in varie direzioni, le quali dilacerazioni diedero origine alle valli e le parti più profonde di esse ai laghi. Il lago di Mezzola adunque, come il lago di Como, ossia tutto l'antico Lario, ed i maggiori laghi insubrici, non sono che laghi di *chiusa*.

Alcuni geologi moderni, senza ricordare molte altre ipotesi (1), attribuiscono l' origine dei nostri grandi laghi lombardi e di molti minori laghi alpini, alla escavazione fluviatile e glaciale. Ma se tale erosione ed escavazione può acquistare qualche valore ed ammissibilità, per le regioni costituite da rocce facili alla erodibilità, come le calcareo-dolomitiche, ognuno scorge come tale erosione non si possa invocare per la origine del nostro lago aperto fra rocce della massima durezza, come quelle che lo circondano nella sua porzione più nordica. Tali agenti hanno certamente modificate le rocce delle sponde lacuali e vallive, come ovunque si incontrano non dubbie prove; ma non avrebbero potuto stabilirsi in così poderose correnti liquide o solide, se non fossero preesistite le cavità atte ad accogliere tali masse fluitanti, se non fossero preesistite cioè le cavità orogenetiche, formatesi nell' innalzamento del sistema alpino, per opera delle forze endogene. Inoltre la forma per lo più irregolare di molti laghi subalpini, le loro isole (2), i loro promontori, le biforcazioni stesse non corrispondenti nemmeno a rocce di maggior durezza, la loro profondità molto varia e talora assai ragguardevole, che per lo più ha luogo in corrispondenza della minima loro larghezza misurata sulla roccia in posto, sono altrettante prove che abbattono le ipotesi della erosione ed escavazione fluviatile-glaciale.

Scopo di questi cenni non è però quello di fare un vero studio geologico, ma soltanto di esporre alcuni dati oroidrografici, che rivelano le diverse condizioni geo-fisiche del lago, che mi proposi ad oggetto di studio biologico e specialmente delle Diatomee; poichè la presenza delle diverse specie di queste alghe è dipendente, fra le altre cause, dalla natura del suolo per cui scorrono o si trovano le acque che le alimentano.

---

(1) Vedi specialmente i seguenti lavori dove sono accennate le principali evoluzioni che ebbe la storia dell' origine dei nostri grandi laghi prealpini:

1.° T. Taramelli: *Geologia del bacino idrografico del fiume Ticino.* Boll. Soc. Geol. It., con tavole, 1884. — *Della storia geologica del lago di Garda.* Acc. degli agiati di Rovereto, anno XI, 1893.

2.° F. Sacco: *Sull'origine delle vallate e dei laghi alpini in rapporto coi sollevamenti delle alpi e coi terreni pliocenici e quaternari della valle padana.* Atti R. Acc. delle Scienze, Torino, Vol. XX, 1885. — *Of the origin of the great Alpine Lakes.* Proced. of the royal Society of Edimburg. 1887.

(2) Il forte di Fuentes doveva esser isola nell'antico Lario.

La morfologia del fondo lacustre è assai semplice. Lateralmente il lago è limitato da roccia in posto, che s'innalza a picco nella regione esterna di esso per quasi tutta la lunghezza della sponda destra e solo tratto tratto, nella sponda sinistra, perchè da questo lato, come vedemmo, le acque sono allontanate dalla roccia in posto dai depositi dei conoidi della Val Codera e della Val dei Ratti.

Verso le due estremità il fondo lacuale è costituito da due lunghi piani, inclinati assai lievemente, rivolti a N.O. e a S.E., che sono rispettivamente la continuazione dell'antico delta dell'Adda e dell'attuale del Mera, e che formano la maggior parte della superficie subacquea del lago.

Attualmente esso va interrandosi solamente verso N. dove il delta del Mera si congiunge ormai col cono di dejezione del torrente Codera. Soltanto in corrispondenza di Campo il lago conserva la primitiva larghezza anche sul suo fondo e secondo questa direzione incontriamo pure la massima profondità.

La superficie subacquea formata dall'antico delta abduano ha, per un grande tratto verso S., una inclinazione minima, per modo che fra la terra ed il lago s'incontra un'ampia zona paludosa e torbosa, che non si saprebbe dire se appartenga a questo od a quella, poichè emerge terra nelle magre e diventa lago nelle piene. Di qui una causa dei diversi dati che si hanno circa la superficie del lago.

Infatti avendovi io praticato alcuni sondaggi a diverse riprese, senza prefiggermi lo scopo di formare una vera carta batometrica, il giorno 15 maggio del 1894, tempo di relativa piena, per la distanza di 50 e più metri dalla incerta sponda, non trovai che un dislivello di m. 0,50 a m. 1,40; e di 50 in 50 metri successivamente passai alla profondità di m. 2, 5, 8, 14, 21, 37, 35, 41, 48 ecc. fino ad approssimarmi alla massima profondità.

Sulla linea mediana del versante opposto, continuazione del delta del Mera, per le medesime distanze, incontrai successivamente m. 11, 30, 47, 62 fino che raggiunsi un fondo quasi pianeggiante. Di fronte a Campo, dove il lago conserva la massima lunghezza, abbiamo secondo una linea trasversale, sempre per la distanza di 50 in 50 metri, le profondità di m. 31, 46, 54, 62, 70, 76, 78, 80, 80.50.

La profondità massima adunque, alquanto maggiore di quella sinora ritenuta (di 72 m.) e riportata in parecchi quadri comparativi negli ultimi lavori di compilazione geografica (1), la si incontra di fronte a Campo poco prima di raggiungere la metà del lago; e non, come si suole comunemente indicare dai diversi pescatori e riverani del lago, presso lo sprone che sorge a picco nella parte N.O. di esso.

Il lago di Mezzola adunque risulta attualmente formato da una sola depressione, limitata da pareti molto differentemente inclinate fra loro; appartiene quindi a quella forma di laghi detti, dal sig. O. Marinelli (2), *semplici* e *irregolari.*

Nelle escursioni fatte il 24 agosto del 1893 ed il 15 maggio del 1894, stabilî pure osservazioni sulle diverse proprietà fisiche delle acque; cioè sulle variazioni di temperatura a differenti profondità, sul loro colore, e sul grado di loro trasparenza.

I risultati delle osservazioni termometriche sono esposte nel seguente quadro:

---

(1) *La Patria, Geografia d' Italia* dell'Un. Tip. Edit. di Torino, Vol. I, pag. 62. — *La Terra* del Prof. G. Marinelli. Milano F. Vallardi, Vol. IV, pag. 350, 1894.

(2) *Studi sul lago di Cavazzo in Friuli.* Estratto dal Bollettino della Società geografica Italiana, Marzo, 1894, pag. 14.

24 Agosto 1893 (dalle ore 15 alle 17)			15 Maggio 1894 (dalle ore 11 alle 13)	
Temperatura esterna	alle ore	15 gradi 25°,0	alle ore 11 gradi	18°,0
»	a m. 0	» 22°,0	»	12°,0
»	m. 5	» 16°,0	»	10°,0
»	m. 10	» 13°,5'	»	7°.5'
»	m. 15	» 12°,0	»	6°,0
»	m. 20	» 9°,2'	»	4°,3'
»	m. 25	» 7°,1'	»	3°,5,
»	m. 30	» 6°,3'	»	3°,1'
»	m. 35	» 5°,9'	»	3°,0
»	m. 40	» 5°,0	»	3°,0
»	m. 45	» 4°,6'	»	3°,0
»	m. 50	» 4°,0	»	3°,0
»	m. 55	» 4°,0	»	3°,0
»	m. 60	» 4°,0	»	2°.0
»	m. 65	» 4°,0	»	3°,0
»	m. 70	» 4°,0	»	3°,0
»	m. 75	» 4°,0	»	3°,0
»	m. 80	» 4°,0	»	3°,0
»	m. 80,5	» 4°,0	»	10°,0

Dove si scorge come la diminuzione di temperatura non proceda in modo regolare coll'aumentare della profondità; e che le maggiori oscillazioni s'incontrano negli strati più esterni fino a raggiungere lo *strato di salto* così detto dal Richter (1), quello strato nel quale la temperatura decresce in modo assai più accentuato che negli altri e che rappresenterebbe il limite delle oscillazioni termiche giornaliere.

Dal quadro si scorge pure come esso abbia luogo tra i 15 ed i 20 m. nelle osservazioni d'agosto; tra i 5 ed i 10 m. in quelle di maggio. Tra questo strato fino alla profondità massima le oscillazioni termiche sono sempre meno sensibili fino a raggiungere lo strato a temperatura co-

(1) B. Richter: *Die Temperaturverhältnisse der Alpenseen.* Verhandl. d. IX. Deutscheu Geographentages zu Wien. Berliu, 1891.

stante, da me toccato a 50 m. nelle osservazioni d'agosto, ed a m. 35 in quelle di maggio. Lo strato di salto e quello a temperatura costante appartengono a profondità maggiori nelle osservazioni d'agosto che seguono a maggiori aumenti di temperatura estiva ed a profondità minori in quelle che precedono alla state, come deve in realtà succedere in rapporto alle penetrazioni del calore.

Il nostro lago adunque termicamente appartiene al tipo dei laghi *temperati*, secondo la classificazione del Prof. Forel (1), a quei laghi cioè dalle acque che nelle regioni profonde raggiungono una temperatura non inferiore a 4°.

Il lago di Mezzola, come quasi tutti i maggiori laghi lombardi, non gela quasi mai. Solamente negli inverni rigidissimi una parte di esso va soggetto a gelo, quella porzione cioè detta Golfo di Campo, tra la foce del torrente Codera e quella del torrente Ratti. Da quanto ho potuto apprendere da informazioni, in questi ultimi anni, detta parte si mantenne congelata dalla metà di gennaio alla metà di marzo del 1880.

I venti dominanti del lago sono due: uno regolare o periodico, l'altro irregolare. Il primo è conosciuto col nome di *Breva* e dal marzo all'ottobre spira ogni giorno dalle ore 11 fino circa le 15 o le 16, costantemente da S. o dal lago di Como. Il secondo, od il *vento* propriamente detto, è talora impetuosissimo, spira costantemente da N. a S., a volte freddo a volte caldo, tale che fa sciogliere la neve anche nelle posizioni dove non vi batte il sole. La sua durata varia da 24 ore a 5 o 6 giorni e talora si prolunga fino a due settimane.

Il colore delle acque nelle diverse escursioni mi apparve sempre verde giallognolo o verde chiaro, rappresentato dal num. VI della scala cromatica del Prof. Forel; ed ogni volta le acque dotate di non molta trasparenza. Il disco Secchi segnò a m. 3 nell' agosto, ed a m. 3,20 nel maggio il *limite di visibilità:* grado di trasparenza assai piccolo ed assai lontano quindi da quella che hanno molti laghi alpini della Valtellina ed anche alcuni dei maggiori laghi subalpini dove il limite di visibilità discende fino a 6 $^1/_2$.

---

(1) Comptes Rendus. Paris, Mars 1889.

II.

LA FLORA.

Ma scopo principale delle mie escursioni a questo lago erano le ricerche algologiche e specialmente delle Diatomee, che in ogni lago formano il maggior contingente della vita inferiore e la base di sviluppo d'ogni essere lacustre più elevato, per porre in chiaro quanta dovizia di tali alghe si accolga in questo lago e stabilire un confronto con quelle che vivono nelle regioni più elevate della Valtellina.

In questo lago, come vedemmo, venivano ad accogliersi tutte le acque dei naturali versanti valtellinesi, cioè del bacino idrografico dell' Adda e del Mera. Ora dopo lo studio diatomologico dei principali laghi alpini di questa regione (1) e di quelle d'un buon tratto dell'Adda (2), mi parve interessante lo studio delle Diatomee di questo lago, pure valtellinese, ma posto assai inferiormente alla maggior parte di quelli, generalmente di circa 2000 m., e talora anche ad un dislivello assai maggiore, cioè di m. 2387 (Lago Stelù), 2376 (Lago delle tre Mote), 2367 (Lago Brodec) e di 2404 (Lago Campaccio), ma situato assai di poco inferiormente al tratto del maggior fiume valtellinese da me studiato sotto questo rapporto.

Nei precedenti miei lavori ho già accennato alla importanza che hanno la natura dei diversi sali e l'altitudine nella differente distribuzione e sviluppo delle specie dell' estesa famiglia delle Diatomee. Già vedemmo, nei prospetti delle diverse forme in confronto ai vari laghi alpini, a quali conseguenze conducesse la differente natura geologica in cui si apre il bacino d'un lago: ora tenteremo di porre meglio in evidenza gli effetti dovuti alla seconda causa, ponendo a confronto le specie che vivono in questo lago con quelle dei laghi alpini molto elevati.

Paragonando il numero delle forme diatomologiche assai, ragguardevole (558), registrate per i laghi alpini della Valtellina, con quello relativamente esiguo (224), che presenta il lago di Mezzola, sembrerebbe

---

(1) P. Pero: *I laghi alpini valtellinesi,* Parte prima. La Nuova Notarisia anno 1893, 94; Parte seconda. La Notarisia. 1893-94.

(2) P. Pero, *Le Diatomee dell' Adda e di altre acque dei dintorni di Sondrio,* Malpighia. Genova. 1893.

anzitutto che veramente l'altitudine avesse la massima influenza sulla presenza di tali specie, che essa fosse più favorevole che dannosa al loro sviluppo, contrariamente cioè a quanto avviene per tutti gli altri vegetali e viventi in generale. Ma si consideri che il gran numero di specie sopra riferito va ripartito per differenti laghi, cioè sopra 50 circa, alcuni dei quali sono abbastanza ben popolati di queste alghe, mentre altri ne sono relativamente scarsi. Le specie di alcuni generi sembrano veramente favorite dalla altitudine, mentre non s'incontrano altrettanto abbondanti nelle regioni meno elevate. Tali sono, ad es., le specie del gen. *Eunotia*, che nel lago di Mezzola rinvenni in numero piuttosto limitato (5), mentre si presentarono assai numerose di specie e d'individui nei laghi alpini, pei quali registrai 47 forme. Nel nostro lago sono generalmente più abbondanti invece molte specie del gen. *Navicula*, le quali se pur sono presenti in parecchi laghi alpini, non lo sono mai in così notevole quantità. Relativamente più abbondanti vi compaiono le specie del gen. *Fragilaria*, alcune delle quali, ad es., la *Fragilaria Crotonensis*, non rinvenni mai nei laghi alpini. Sono particolarmente da notarsi poi le forme caratteristiche vaganti sulla superficie di molti laghi, non mai da me rinvenute nelle precedenti escursioni ed invano cercate dal prof. De-Toni sul lago d'Arquà-Petrarca (1), cioè l'*Asterionella formosa* var. *subtilis* e var. *gracillima*, affatto nuove quindi per la florula diatomologica italiana.

Non mi venne dato però d'incontrare l'altra forma aberrante e propria della regione pelagica, osservata pel primo dal sig. H. Smith nel lago americano d'Eriè e da lui appunto chiamata *Rhizosolenia Eriensis*, più tardi incontrata dal sig. Barbò nel lago di Como. Forse ciò dipese dall'ora e dalla stagione, in cui vi praticai le mie esplorazioni, sebbene abbia scelto tempi abbastanza diversi e lontani, quali il maggio e l'agosto. Infatti anche il dott. O. Zacharias (2), che nel 1893-94 ha studiato minutamente le periodiche ricomparse delle specie pelagiche nei laghi di

---

(1) G. B. De-Toni, G. S. Bullo e G. Paoletti, *Alcune notizie sul lago d'Arquà-Petrarca*. Atti del R. Ist. Veneto, Tomo III, Serie VII, 1892.

(2) *Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön*. Theil 2, Tabelle N. III, pag. 101. Berlin, R. Friedländer etc. 1894.

Plön, non rinvenne la forma affine *Rhizosolenia longiseta* che nelle prime due decadi del mese di luglio.

Ogni specie da me registata per questo lago la porrò a confronto con quelle incontrate nei laghi alpini. Noterò con (*) le forme nuove per l'Italia non annoverate nei miei precedenti lavori, o nei *Cataloghi delle Diatomee lacustri italiane* del dott. Bonardi e del prof. Levi Morenos, ivi ricordati, e dove appaiono in più, come proprie delle regioni montuose le specie qui non menzionate. Tali forme nuove sono in numero di 32 registrate per questo lago da aggiungersi quindi a quello assai più vistoso che ho raggiunto nello studio dei laghi alpini di questa regione.

I laghi valtellinesi pertanto vantano complessivamente ben 434 forme di Diatomee non ancora rinvenute negli altri laghi italiani.

Affinchè possibilmente non mi sfuggisse nessuna forma delle Alghe, che mi sono proposto ad oggetto di studio, feci raccolta di limo in tempi differenti, come sopra ho indicato, ed in ogni parte delle diverse regioni del lago. Il fondo di esso, per quanto sopra ho detto, meglio di qualunque altro lago, è quasi dovunque melmoso, se eccettui la continuazione subacquea dei conoidi di dejezione delle due vallette della sponda orientale, ed assai abbondante di quello *strato* o *feltro organico* (1) che, come morbido tappeto, riveste ed ammanta ogni elemento subacqueo, nel quale si producono, si sviluppano, compiono le loro lotte per l'esistenza e muojono tutte le forme più semplici del mondo vegetale ed animale. Ogni porzione della pianeggiante superficie, ogni ciottolo, ogni fuscello ed ogni pianta acquatica sono completamente rivestiti di quella finissima patina organica o vivente.

Nella regione litorale del lago compaiono qua e là poche forme di piante fanerogame, ma talvolta abbondantissime d'individui. Nei piccoli seni della sponda occidentale, e specialmente dove il lago si restringe per formare il canale di Mezzola, incontransi pochi cespugli di *Potamogeton perfoliatus* Linn. che diventa assai più copioso verso la punta settentrionale e specialmente nel canale che serve di comunicazione col laghetto di Riva, dove si osserva pure il *Potamogeton natans* Linn. e particolarmente abbondante il *Ranunculus aquatilis* Linn. *β submersus*.

(1) *Feutre organique*: così detto dal prof. Forel di Ginevra, che ne segnalò l'importanza. Vedi *Istructions pour l'etude des lacs*. S. Petersbourg, 1887.

Queste piante formano tra loro un fittissimo intreccio coi lunghi fusti lineari, sicchè la barca a stento può aprirsi il varco per traghettare dall' un all'altro lago. Il loro fusto e le loro foglie sono totalmente rivestite di una patina gialliccia di consistenza gelatinosa, formata dallo intreccio di miriadi di Diatomee solitarie ed aggregate in lunghissime file.

Da ogni parte quindi e dal fondo del lago, a diverse profondità della regione litorale, e dalla finissima patina che riveste i più piccoli elementi ghiaiosi, e dallo strato gelatinoso che ricopre tutte le parti delle fanerogame acquatiche, esportai abbondante materiale per lo studio delle Diatomee.

Dalla esposizione delle specie di queste alghe che or verrò facendo, del lago di Mezzola, si scorgerà come esse superino di molto il numero delle forme (75) registrate dal Castracane (1) per il lago di Como. Nè perciò è da attribuirsi a questo minor dovizia diatomologica ed in generale algologica che a quello, non essendo il nostro lago che una piccola porzione del primo: ma tale apparente differenza deve solamente attribuirsi al fatto che il chiaro diatomologo di Fano non ha potuto estendere il suo studio che sopra un solo campione di fango inviatogli dal Dott. Casella e da lui pescato in corrispondenza della massima profondità del lago (414 m.) nell'occasione che vi fece i suoi scandagli batimetrici (2). È cosa assai notevole il non aver mai incontrato, nello studio del materiale raccolto nelle diverse escursioni, nessuna forma di Dermidiee. Sarebbe necessario poter stabilire non interrotte osservazioni decadiche per conoscere le variazioni e ricomparse periodiche anche di queste alghe.

Una paziente e minuta ricerca fatta in diversi tempi ed in ogni parte dell'amenissimo Lario, porrebbe certamente in chiaro una straordinaria abbondanza di alghe e specialmente di Diatomee, accogliendo esso acque derivanti da differenti bacini idrografici, che vi trasportano molteplici sali di varia natura chimica ed avendo le sue stesse sponde costituite da forme litologiche differenti, atte quindi a dar sviluppo ai più sva-

---

(1) *Studio su le Diatomee del lago di Como.* Atti dell' Accademia dei Nuovi Lincei. Tomo XXXV, Anno XXXV, Maggio 1882.

(2) Casella e Bernasconi, *Studi orografici sul lago di Como.* Milano, Bernardoni 1866.

riati tipi di queste alghe, che dai sali disciolti nelle acque secernono materiali per inspessire e rinforzare la loro trasparente e vitrea membrana a difesa della parte centrale protoplasmatica.

Spero pertanto di poter in seguito estendere le mie ricerche e gli studi diatomologici a tutte le parti della regione litorale, pelagica ed abissale del lago di Como e di tutti i nostri differenti laghi insubrici, fin'ora o non esplorati affatto sotto questo rapporto, o non studiati che parzialmente, sopra qualche campione di fango raccolto in esplorazioni dirette ad altro fine. Col risultato di tali studi si potrà avvalorare meglio il confronto delle specie diatomologiche che vivono in questi laghi, con quelle proprie della regione alpina, e dimostrare quante ricchezze s'accolgano sulle sponde, sul fondo e sulla superficie vagante dei nostri laghi, per l'interesse sommo che presenta in se stessa la conoscenza di queste alghe e per l'importanza pure massima che esse hanno nella prima alimentazione dei pesci.

Ho seguito, per questo lago, il medesimo indirizzo di ricerche e di esame dei materiali raccolti, da me praticato nello studio dei laghi della regione alpina valtellinese, valendomi pur dei medesimi trattati speciali (1) ed in particolar modo di quello più accreditato del Prof. H. Van Heurck, secondo il quale ordino le diverse specie, distinguendole nelle tre differenti regioni.

§ I. REGIONE LITORALE

Ordo I. Rhaphideae.

Fam. I Cymbelleae

Gen. I. Amphora Ehr. 1831.

Sp. 1. *A. ovalis* Kütz.

Henri Van Heurck: Synopsis des Diatomées de Belgique, pag. 59, pl. I, fig. 1. (Vedi, per la sinonimia e per citazione di altri trattati, la nostra memoria sulle Diatomee dell'Adda).

---

(1) Rabenhorst, *Süsswaser Diatomaceen.* Leipzig, 1853.
Brun: *Diatomées des Alpes et du Jura* etc. Genève, 1880.
H. Van Heurck, *Synopsis des Diatomées de Belgique.* Anvers, 1885.

Non molto frequente: più comune nelle acque dell'Adda ed in quasi tutti i laghi alpini della Valtellina.

: 2. *A. Pediculus* Kütz.

Aut. cit. loc. cit. fig. 6-7.

Piuttosto rara nelle acque di Mezzola; più frequente nelle acque del Pian di Sondrio ed in quelle dei laghi alpini.

Gen. II. Cymbella Ag. 1830.

Sp. 3. *C. Ehrenbergii* Kütz.

Aut. cit. pag. 60, pl. II, fig. 2.

Alquanto rara nella parte meridionale del lago: meno rara nelle acque quasi ferme dell'Adda vecchia e nei laghi alpini che sono aperti nelle roccie calcaree od hanno con esse in qualche modo rapporto, come il lago delle Scale, il lago del Palù, della Casera ecc.

Sp. 4. *C. cuspidata* Kütz.

Aut. cit. pag. 61, pl. II, fig. 3.

Non rara, colla precedente nelle diverse acque della Valtellina.

: *C. cuspidata* var. *acuta* Mihi. Pur colle precedenti. Vedi la diagnosi al lago delle Scale, nella nostra pubblicazione: *I laghi alpini valtellinesi.*

: 5. *C. leptoceras* Kütz.

Aut. cit. pag. 62. pl. III, fig. 24.

Molto frequente in questo e nei laghi alpini della Valtellina, ma specialmente nelle acque dell'Adda.

: *C. leptoceras* var. *elongata.*

Aut. cit. pl. suppl. A, fig. 2.

Comune nel laghetto di Riva più che in quello di Mezzola; frequente nei laghi alpini; non la rinvenni nell'Adda.

: 6. *C. Anglica* Lagerstedt.

Aut. cit. pl. II, fig. 4. Comune nella parte meridionale del lago di Mezzola; più rara in quello di Riva; alquanto frequente nei laghi alpini e nelle acque dell'Adda.

: 7. *C. cymbiformis* Ehr.

Comune nei due laghi: più rara nelle acque dell'Adda e dei laghi alpini.

: 8. *C. gastroides* Kütz.

Aut. cit. pl. II, fig. 8. Comune in tutte le acque valtellinesi.

: 9. *C. Cistula* Hempr.

Aut. cit. pag. 64. pl. II, fig. 12.

Assai comune nei due laghi, come nelle acque dell'Adda. Alquanto più scarsa nei laghi alpini.

: : *C. Cistula* var. *maculata*. Comune nel laghetto di Riva. Molto rara nei laghi alpini.

: 10. *C. gracilis* Ehr.

Brun: Diatomées des Alpes etc., pag. 52, pl. III, fig. 1. Rara nel lago di Mezzola: più frequente in qualche lago alpino.

: : *C. gracilis* var. *laevis* Kütz.

H. Van Heurck: op. cit., pl. III, fig. 1.

Più comune della precedente in tutte le acque valtellinesi.

: 11. *C. tumida* Bréb.

Aut. cit. pag. 64. pl. II, fig. 10. Rara nel canale che unisce i due laghi ed in qualche lago alpino. Meno rara nelle acque dell'Adda al Ponte d'Albosaggia.

: 12. *C. undulata* Mihi. Vedi la diagnosi nei *Laghi alpini valtellinesi;* num. 22 il Lago del Palù, sp. 15. Rara nel lago di Mezzola presso il golfo di Campo, ed in qualche altro lago alpino.

: 13. *C. lanceolata* Ehr.

H. Van Heurck: op. cit. pl. II, fig. 7. Comune in questo ed in molti laghi alpini.

Gen. III. Encyonema Kütz. 1833.

Sp. 14. *E. caespitosum* Kütz.

Aut. cit. pag. 65, pl. suppl., fig. 3.

Assai comune nei due laghi; abbonda in tutte le acque del thalweg dell'Adda e nei laghi alpini.

: 15. *E. ventricosum* Kütz.

Aut. cit. pag. 66. pl. III, fig. 17.

Comune specialmente sulle piante acquatiche le quali crescono

nel canale che unisce i due laghi, nelle acque poco scorrenti del pian di Sondrio e dell' Adda vecchia. Abbonda pure in quasi tutti i laghi alpini della Valtellina.

Sp. 16. *E. gracile* (Ehr.) Rab.

Aut. cit. pl. III, fig. 20. Raro. Poco frequente anche in qualche lago alpino.

Fam. II Naviculeae.

Gen. IV. Stauroneis Ehr. 1843.

Sp. 17. *St. Phaenicenteron* Ehr.

Aut. cit. pag. 67, pl. IV, fig. 2.

Raro in pochi luoghi del lago, come è pure raro nelle acque dell'Adda. Frequente invece in quasi tutti i laghi alpini da me studiati.

: 18. *St. lanceolata* Ehr.

Aut. cit. pl. II, fig. 8.

Poco frequente in questo e nei laghi alpini.

Manca nelle acque dell' Adda.

: 19. *St. anceps* Ehr.

Aut. cit. pag. 87, pl. IX, fig. 1.

Frequente in tutte le parti esplorate della regione litorale dei due laghi; in tutte le acque del piano dell'Adda ed in quasi tutti i laghi alpini.

: : *St. anceps* var. *linearis.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 8.

Accompagna quasi sempre la forma precedente.

: : *St. anceps* var. *elliptica* Brun.

Brun. op. cit. pag. 89, pl. IX, fig. 1.

Raro in questo come nei laghi alpini.

: 20. *St. dilatata* W. Sm.

Aut. cit. pag. 90, pl. IX, fig. 9.

Assai rara nelle diverse acque valtellinesi.

: 21. *St. platystoma* Ehr.

Aut. cit. pag. 90, pl. IX, fig. 3.
Poco frequente sia nelle acque del piano che in quelle dei laghi alpini.

Gen. V. Mastogloia Thwaites, 1848.

Sp. 22. *M. lanceolata* Thwaites.
H. Van Heurck: Syn. pag. 70, pl. IV, fig. 15.
Non frequente in alcuni punti della sponda destra del lago. Frequente nelle acque dell'Adda al ponte di Fusine ed in qualche lago alpino.

Gen. VI. Navicula Bory, 1822.

Sp. 23. *N. nobilis* Ehr.
Aut. cit. pag. 73, pl. V, fig. 2.
Rara nel lago di Mezzola, nell'Adda ed in pochi laghi alpini.
: 24. *N. major* Kütz.
Aut. cit. loc. cit. fig. 3, 4.
Rara. Più frequente nell'Adda che nei laghi alpini.
Sp. 25. *N. viridis* Kütz.
Aut. cit. loc. cit., fig. 5.
Rinvenni alquanto rara questa specie nei molti saggi di melma trasportati da questo lago. Essa è molto più frequente nelle acque dell'Adda ed in quasi tutti i laghi alpini.
: : *N. viridis* var. *commutata* Kütz.
Aut. cit. loc. cit., fig. 6.
Generalmente meno comune della specie precedente e con essa sempre associata.
: : *N. viridis* var. *accuminata* W. Sm.
Brun: Diat. pag. 84, pl. VIII, fig. 6.
Colle forme precedenti, ma molto più rara.
: 26. *N. borealis* Ehr.
H. Van Heurck: Syn. etc. pag. 76, pl. VI, fig. 3.

Rara in questo come in quasi tutti i laghi alpini. È pure sparsa in quasi tutte le acque dell' Adda, ma non mai in grande quantità.

: 27. *N. sublinearis* Grun.

Aut. cit. pag. 76, pl. VI, fig. 25.

Rara. Non la rinvenni nelle acque dell' Adda: più frequentemente nei laghi alpini.

: 28. *N. Brebissonii* Kütz.

Aut. cit. pag. 77, pl. V, fig. 7.

Rara. Poco frequente nei laghi alpini dove accompagna sempre la *N. viridis* Kütz.

: : *N. Brebissonii* var. *diminuta.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 8.

Sparsa come la precedente, colla quale va costantemente unita.

: 29. *N. bicapitata* Lagerstedt.

Aut. cit., pl. XI, fig. 14.

Rara nel laghetto di Riva ed alquanto frequente in parecchi laghi alpini. Non comune nell' Adda.

: 30. *N. mesolepta* Ehr.

Assai rara nelle acque dei due laghi. Comune invece delle acque dell'Adda ed in quelle dei laghi alpini.

: 31. *N. radiosa* Kütz.

Aut. cit. pag. 83, pl. VII, fig. 20.

Assai comune in ogni saggio di limo esaminato e specialmente nella patina gelatinosa che riveste le foglie delle fanerogame acquatiche. Copiosa pure in molti laghi alpini e specialmente nelle acque dell' Adda.

: : *N. radiosa* var. *acuta.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 19.

Colla precedente, ma meno abbondante.

: 32. * *N. viridula* Kütz.

Aut. cit. pag. 84, pl. VII, fig. 25.

Poco frequente. Rara nelle acque dell'Adda. Manca generalmente nei laghi alpini. La rinvenni una sol volta, nella sua varietà *Slesvincensis*, al lago Stelù (2587 m. s. m.).

: 33. *N. rhynchocephala* Kütz.

Aut. cit. loc. cit., fig. 31.

Rara. Comune nell'Adda, poco frequente anche nei laghi alpini.

: 34. *N. rostellata* Kütz.

Aut. cit. loc. cit., fig. 23 rara; fig. 24, forma major, più comune.

Poco sparsa nei laghi: la rinvenni solo nel lago d'Emet. (2143 m. s. m.).

: 35. *N. cryptocephala* Kütz.

Aut. cit. pag. cit. pl. VIII, fig. 1.

Comune specialmente nel laghetto di Riva, nelle acque dell'Adda. Frequente pure in molti laghi.

: : *N. cryptocephala* var. *intermedia.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 10.

Molto sparsa in tutta la regione litorale del lago di Mezzola. Comune nelle acque paludose dell'Adda, meno abbondante nei laghi alpini.

: 36. *N. humilis* Donk.

Aut. cit. pag. 86, pl. XI, fig. 23.

Rara in questi due come nei laghi alpini. Alquanto più frequente nell'Adda.

: 37. *N. Reinhardti* Grün.

Aut. cit. pag. 86, pl. VII, fig. 5 e fig. 6.

Più comune la prima forma della seconda. Molto sparsa nell'Adda, assai rara nei laghi alpini, avendola rinvenuta solamente nel lago Scuro di Val Grosina (2554 m. s. m.).

: 38. * *N. Gastrum* (Ehr.) Donk.

Aut. cit. pag. 87, pl. VIII, fig. 25.

Non comune nel laghetto di Riva. Non la rinvenni nell'Adda e nei laghi alpini.

: : *Gastrum* forma *minor.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 27.

Poco frequente nel canale che unisce i due laghi; manca pure nell'Adda ed è rara in qualche lago alpino.

: : *Gastrum* var. *exigua* Greg.

Aut. cit. loc. cit., fig. 32.

Scarsa ovunque. La rinvenni solo nell'emissario del lago al ponte d'Adda e nel lago Venere 2384 m.

: 39. *N. dicephala* W. Sm.

Aut. cit. pag. 87, pl. VIII, fig. 34.

Specie molto sparsa in questo come in quasi tutti i laghi alpini della Valtellina, ma sempre in pochi individui. Più frequente nell'Adda vecchia presso S. Pietro.

: 40. * *N. digitoradiata* Greg.

Aut. cit. loc. cit., pl. VII, fig. 4.

Rara. Non mai rinvenuta nelle altre acque della Valtellina.

: 41, *N. lanceolata* Kütz.

Aut. cit. pag. 88, pl. VIII, fig. 16.

Non comune; la rinvenni pure in qualche località dell'Adda ed in parecchi laghi alpini.

: 42. * *N. oculata* Bréb.

Aut. cit. pag. 92, pl. IX, fig. 10.

Rara. Nuova per la florula diatomologica valtellinese.

: 43. *N. elliptica* Kütz.

Aut. cit. loc. cit., pl. X, fig. 10.

Comune in quasi tutte le acque della Valtellina ed in qualche lago molto abbondante.

: : *N. elliptica* var. *oblongella.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 12.

Pur comune e quasi sempre colla precedente.

: : *N. elliptica* var. *minutissima.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 11.

Più rara, ma pur sempre colle due forme precedenti.

: 44. *N. Tuscula* Ehr.

Aut. cit. pag. 95, pl. X, fig. 14.

Piuttosto rara nella parte meridionale del lago. Trovasi pure nell'Adda e nei pochi laghi alpini che hanno rapporto con giacimenti calcarei.

: 45. *N. Scutum* Schumann.

Aut. cit. pag. 98, pl. XI, fig. 14.

Rara. La rinvenni solo altra volta nel lago Bianco di Tujana (2841 m. s. m.).

: 46. *N. cuspidata* Kütz.

Aut. cit. pag. 100, pl. XII, fig. 4.

Alquanto frequente nel canale che unisce i due laghi. Trovasi pure nelle acque paludose del pian di Sondrio e dell'Adda vecchia. La rinvenni una sola volta nel lago Nero di Val Belviso (2020 m. s. m.).

: 47. *N. ambigua* Ehr.

Aut. cit. pag. 100, pl. XII, fig. 5.

Poco frequente nel canale paludoso che unisce i due laghi, in condizioni quindi molto simili a quelle del pian di Sondrio dove la rinvenni già altra volta. Manca nei laghi alpini.

: 48. * *N. spherophora* Kütz.

Aut. cit. pag. 101, pl. cit., fig. 2.

Non comune ed associata sempre alla forma precedente.

: 49. *N. serians* Bréb.

Aut. cit. loc. cit., fig. 7.

Più rara e colle precendenti.

: 50. *N. exilis* Grün.

Aut. cit., pag. cit., pl. cit., fig. 12.

Comune nel lago di Mezzola, in molte località del pian dell' Adda ed in parecchi laghi alpini.

: 51. *N. limosa* Kütz.

Aut. cit. pag. 103, pl. XII, fig. 18.

Non comune. Più frequente in molte località del pian di Sondrio ed in quasi tutti i luoghi da me esplorati.

: : *N. limosa* var. *Silicula.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 21.

Non comune. La rinvenni più frequente in altre località dell'Adda; più raramente nei laghi alpini.

N. Limosa var. *undulata.*

Aut. cit. loc. cit. fig. 22.

Come la forma precedente.

N. limosa var. *subinflata.*

Più frequente e pur colle forme precedenti, ma più rara nei laghi alpini.

: 52. *N. ventricosa* (Ehr.) Donk.

Aut. cit. loc. cit., fig. 24.

Comune nei due laghi; abbondante nell'Adda e scarsa nei laghi alpini.

: 53. *Iridis* Ehr.

Aut. cit. pag. 103, pl. XIII, fig. 1.

Non comune. Forma sparsa in molti laghi, ma sempre in poca quantità.

: : *N. Iridis* var. *amphigomphus.*

Alquanto più frequente della precedente e con essa sempre accompagnata.

: : *Iridis* var. *dubia* Ehr.

Colle precedenti, ma più rara.

: 54. *N. Bacillum* Ehr.

Aut. cit. pag. 105, pl. XIII, fig. 8.

Non comune. Scarsa per la copia degli individui, ma presente in molti laghi.

: 55. *N. bacilliformis* Grun.

Aut. cit. pag. 106, pl. cit. fig. 11.

Non comune nel laghetto di Riva. Assai rara sia nelle acque del piano dell'Adda, sia nei laghi alpini.

: 56. *N. exilissima* Grun.

Aut. cit. pag. 108, pl. XIV, fig. 30.

Rara. La rinvenni nel solo lago della Casera a 1962 m. s. m.

: 57. *N. levissima* (Kütz.) Grun.

Aut. cit., pl. XIII, fig. 13.

Piuttosto comune specialmente nel laghetto. Rara nelle acque dell'Adda e assai scarsa nei laghi.

: 58. *N. amphirhynchus* Ehr.

Aut. cit. pl. XIII, fig. 5.

Poco frequente; più comune in molte località dell'Adda. Rara in qualche lago alpino.

: *V. amphirhynchus* var. *acuminata* Mihi. Vedi la diagnosi nel mio lavoro citato: *I laghi alpini valtellinesi*, al lago del Palù. nel quale la rinvenni la prima volta. Rara.

: 59. * *N. menisculus* Schum.

Aut. cit. pl. VIII, fig. 23, 24.

Piuttosto frequente. Non la rinvenni mai nei laghi.

: 60. *N. parva* (Ehr.).

Aut. cit. pl. VI, fig. 6.

Rara. La sola forma del suo gruppo, presente in questo lago; mentre le altre abbondano nei laghi alpini e specialmente in quelli dalle roccie granitiche.

: 61. *N. pumila* Grun. *(Nav. veneta).*

Aut. cit. pl. VIII, fig. 6.

Rara sia in questo come in qualche lago alpino.

: 62 * *N. patula* W. Sm. (*Nav. latiuscula* Kütz).

Brun Diat. pag. 73, Pl. VII, fig. 37.

Rara e nuova per la florula algologica valtellinese.

: 63. *N. subcohaerens* Thw.

Brun: Diat. pag. 81, pl. VIII, fig. 19.

Non comnne. La rinvenni pure assai rara nel solo lago del Ballone a 2322 m. s. m.

: 64. *N. Termes* var. *stauroneiformis* Ehr.

H. V. Heurck: Syn. pl. XII, fig. 13.

Comune in questo e nei laghi alpini. Abbonda pure nelle acque dell' Adda.

Gen. VII. Vanheurckia Brèb. 1868.

Sp. 65. *V. vulgaris* (Thwaites) H. Van Heurck.

Aut. cit. pag. 112, pl. XVII, fig. 6.

Poco frequente nelle parti torbose del laghetto di Riva e nel canale che gli serve da emissario. Rara nei laghi alpini, nei

quali è piuttosto comune la *Vanheurckia rhomboides* var. *crassinervia* Bréb.

Gen. VIII. Amphipleura Kütz. 1844.

Sp. 66. *A. pellucida* Kütz.

Aut. cit. pag. 113, pl. XVII, fig. 14, 15.

Rara assai. Alquanto frequente la rinvenni in alcuni luoghi delle acque dell'Adda. Non l'osservai mai negli altri laghi della Valtellina. Fu registrata dal De Notaris per il lago di Moesola (S. Bernardino) e dal De Toni in quello d' Arquà Petrarca.

Gen. IX. Pleurorigma W. Sm. 1853.

Sp. 67. *Pl. Kützingii* Grun,

Aut. cit. pag. 118, pl. XXI, fig. 14.

Raro. Lo rinvenni solamente nel lago di Acquafraggia. Altre specie di questo genere sono comuni nelle acque dell' Adda.

Fam. III Gomphonemeae.

Gen. X Gomphonema Ag. 1824.

Sp. 68. *G. constrictum* Ehr.

Aut. cit. pag. 123, pl. XXIII, fig. 6.

Comune in questo, in molti laghi alpini e nell' Adda.

: *G. constrictum* var. *subcapitatum* Ehr.

Raro. Poco frequente nelle acque paludose dell' Adda ed in qualche lago alpino.

G. constrictum var. *capitatum.*

Trovasi col precedente, ma più raro.

: 69. *G. acuminatum* Ehr.

Aut. cit. pag. 124, pl. XXIII, fig. 16.

Comune. Abbonda pure in molti laghi e nelle acque dell'Adda.

: : *G. acuminatum* var. *Clavus.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 20.

Col precedente, ma più raro.

: : *G. acuminatum* var. *Brebissonii.*

Sparso colle forme precedenti nelle diverse acque valtellinesi e non raro.

: : *G. acuminatum* var. *elongatum.*

Aut. cit. pl. cit., fig. 22.

Raro. Non lo rinvenni mai nell' Adda. Poco frequente nei laghi.

: : * *G. acumitum* var. *pusilla.*

Aut. cit. pl. cit., fig. 19.

Rara e nuova per le acque della Valtellina.

: 70. *G. montanum* var. *subclavatum.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 42.

Comune. Lo rinvenni pure in molti luoghi dell' Adda ed in parecchi laghi alpini.

: 71. *G. parvulum* Kütz.

Aut. cit. pag. 125, pl. XXV, fig. 9.

Comune pure come il precedente.

: : * *G. parvulum* var. *lanceolata*

Aut. cit. loc. cit., fig. 10.

Non raro. Forma non ancora registata nella florula diatomologica valtellinese.

: : *G. parvulum* var. *subcapitata.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 10.

Pur non rara come la forma precedente.

: 72. *G. intricatum* Kütz.

Aut. cit. loc. cit., fig. 28.

Frequente nelle diverse acque da me esplorate.

: : *G. intricatum* var. *dichotoma.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 30.

Frequente nel lago di Mezzola e nell' Adda. Raro nei laghi alpini.

: 73. *G. olivaceum* var. *vulgaris* Grun.

Aut. cit. pl. XXV, fig. 21.

Frequente assai; comune nell' Adda, ma raro nei laghi alpini.

: : * *G. olivaceum* var. *rubramosum* Kütz.

Aut. cit. loc. cit., fig. 27-a.

Raro. Nuovo per la diatomologia valtellinese.

: 74. *G. gracile* var. *forma parva.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 24.

Raro. Lo rinvenni altra volta nel solo lago di Val Viola Bormina (2281 m. s. m) e nel lago d'Emet. (2143. m.).

: *G. gracile* var. *dichotomum* W. Sm.

Pure raro. Venne già registrato per il lago di Cornacchia (1957) e per il lago di Pescegallo (1043 m.).

: 75. * *G. Vibrio* Ehr.

Aut. cit. loc. cit., fig. 26.

Rara assai e nuova per le Diatomee valtellinesi.

Fam. IV. Achnantheae.

Gen. XI. Achnanthes (Kütz.) Grun. 1880.

Sp. 76. *A. microcephala* Kütz.

Aut. cit. pag. 131, pl. XXVII, fig. 20-21.

Comune assai in ogni parte di questi due laghi, nelle acque dell'Adda e di quasi tutti i laghi alpini.

Sp. 77. *A. minutissima.* Kütz.

Aut. cit. loc. cit., fig. 37, 38.

Come la precedente.

: : *A. minutissima* var. *cryptocephala*

Aut. cit. loc. cit., fig. 41, 42.

Non frequente. La rinvenni in scarsa quantità nel lago Nero di Val Servizio (2417 m.).

: 78. *A. lanceolata* Bréb.

Aut. cit. loc. cit., fig. 8, 11.

Non comune. Più frequente assai nelle acque dell'Adda e dei laghi alpini.

Fam. V. Cocconeideae.

Gen. XII. Cocconeis (Ehr. 1835) Grun. 1868.

Sp. 79. *C. Pediculus* Ehr.

Aut. cit. pag. 133, pl. 30, fig. 28, 30.

Poco frequente. Assai comune nelle acque poco scorrenti del pian di Sondrio e raro in qualche lago alpino relativamente poco elevato.

Lago di S. Stefano (1832 m.), lago Venina (1734 m.).

: 80. *C. Placentula* Ehr.

Aut. cit. loc. cit., fig. 26.

Come il precedente. Raro pure in altri laghi meno elevati. Lago della Casera (1962. m.) e Pescegallo (1855 m.).

Ordo II. Speudorhaphideae.

Fam. VI. Fragilarieae

Gen. XIII. Epithemia Bréb. 1838.

Sp. 81. *E. gibba* Kütz.

Aut. cit. pag. 139. pl. 32, fig. 1, 2.

Piuttosto frequente in ogni parte della regione litorale del lago e specialmente sulle piante acquatiche.

Frequente con altre specie di questo genere in quei laghi alpini che hanno rapporto con roccie calcaree. Più rara nell' Adda.

: : *E. gibba* var. *ventricosa* Grun.

Alquanto più comune della specie precedente e con essa sempre associata. Non la rinvenni mai nelle acque dell' Adda, ma la registrai per qualche lago alpino.

: 82. *E. Argus* Kütz.

Aut. cit. pag. cit. pl. 31, fig. 15, 18.

Alquanto più rara delle precedenti e con esse mescolata. Rara nell' Adda ed in qualche lago alpino, per le ragioni precedentemente esposte.

: 83. * *E. Westermanni* (Ehr.) Kütz.
Aut. cit. loc. cit., fig. 8.
Rara e nuova per le acque valtellinesi.
: 84. *E. Zebra* (Ehr.) Kütz.
Aut. cit. loc. cit., fig. 9.
Rara. Riscontrasi pure in qualche lago alpino e scarsamente nell' Adda.

Gen. XIV. Eunotia Ehr. 1837.

: 85. *E. Arcus* Ehr.
Aut. cit. pag. 141, pl. 34, fig. 2.
Rara assai. Molto frequente invece con altre specie di questo genere in molti laghi alpini.
: : *E. Arcus* var. *minor* Grun.
Aut. cit. loc. cit., fig. 3.
Alquanto più comune della precedente, sia in questo che nei laghi alpini.
: : *E. Arcus* var. *hybrida* Grun.
Assai rara e scarsa nei laghi alpini.
: 86. *E. pectinalis* var. *minor* (Kütz.) Rabenh.
Aut. cit. loc. cit., fig. 20, 21.
Colle forme precedenti. Non comune.
: 87. *E. praerupta* var. *bigibba.*
Aut. cit. loc. cit. pl. 34., fig. 26.
Alquanto più rara delle forme precedenti, sia in questo che nei laghi alpini.

Gen. XV. Ceratoneis Ehr. 1840.

Sp. 88. *C. Arcus* Kütz.
Aut. cit. pag. 148, pl. 37, fig. 7.
Non molto frequente. Comune assai nei torrenti e nei laghi montani, ed abbondante in tutte le acque del pian di Sondrio.

Gen. XVI. Synedra Ehr. 1840

Sp. 89. *S. Ulna* Nitzsch.

Aut. cit. pag. 150, pl. 38, fig. 7.

Assai frequente. Meno comune nelle acque dell'Adda e nei laghi alpini.

: *S. Ulna* var. *longissima* W. Sm

Aut. cit. loc. cit., fig. 3.

Comune specialmente sulle piante acquatiche. Riscontrasi pur non rara nei laghi alpini e nelle acque dell'Adda.

: *S. Ulna* var. *Danica.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 14.

Non frequente. La rinvenni pure in qualche lago alpino.

: *S. Ulna* var. *bicurvata* (Biene) Grun.

Aut. cit. loc. cit., fig. 8.

Rara sulle piante acquatiche. La rinvenni solo altra volta nel lago Caldera (2438 m.).

Sp. 90. *S. Arcus* (Kütz.) Grun.

Aut. cit. pag. 151, pl. 39, fig. 4.

Comune assai. Frequente nel pian di Sondrio e non raramente la rinvenni in qualche lago della regione alpina.

: 91. *S. delicatissima* Grun.

Aut. cit. loc. cit., fig. 7.

Comune in questo ed in molti laghi alpini.

: : *S. delicatissima* var. *angustissima* Grun.

Aut. cit. loc. cit., fig. 10.

Comune specialmente nel laghetto di Riva. La rinvenni pur frequente nel lago Venina (1758 m.).

: : *S. delicatissima* var. *amphicephala.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 8.

Meno comune della precedente e sparsa nel lago di Mezzola. Non la rinvenni mai nei laghi e nelle acque dell'Adda.

: 92* *S. Crotonensis* = *Fragilaria Crotonensis* (A. M. Edwars) Kitton.
Comune ma non mai rinvenuta nelle altre acque valtellinesi.
: : *S. Crotonensis* var. *prolongata* Grun.
Aut. cit., pl. 40, fig. 11.
Comune assai in ogni parte di questo lago. La rinvenni pure nelle acque poco scorrevoli del pian di Sondrio.
: 93. *S. capitata* Ehr.
Aut. cit., pag. 152, pl. 38, fig. 1.
Frequente in special modo sulle piante acquatiche. La rinvenni in pochi laghi alpini e rara nelle acque dell'Adda.
: 94. *S. commutata* var. *septentrionalis* Grun.
Aut. cit. pl. 40, fig. 5.
Assai frequente nel lago di Mezzola, manca nel laghetto di Riva.
Frequente nell'Adda e non rara nel lago delle Scale di Fraele.
: 95. *S. Vaucheriae* var. *parvula* Kütz.
Aut. cit. pag. 150, pl. 40, fig. 22.
Comune. Non la rinvenni nell'Adda e raramente nei laghi alpini.
: : *S. Vaucheriae* var. *capitellata* Grun.
Aut. cit. loc. cit., fig. 26.
Come la precedente.
: 96* *S. rumpens* var. *familiaris* Kütz. forma parva.
Aut. cit. loc. cit., fig. 15.
Comune; poco frequente invece nell'Adda e manca nei laghi alpini; nei quali rinvenni solo la forma tipica. Vedi il lago di S. Stefano (1832 m.).

Gen. XVII. Fragilaria Lyngbye 1819.

Sp. 97. *F. capucina* Desmaz.
Aut. cit., pag. 156, pl. 45, fig. 2.
Comune assai più che nei pochi laghi alpini in cui la rinvenni.
: : * *F. capucina* var. *constricta*. Brun: Diatom. pag. 125, pl. IV, fig. 1. B.
Comune. Manca nei laghi alpini.

Sp. 98. *F. mutabilis* (W. Sm.) Grun.

H. Van Heurck: Syn. pag. 157, pl. 45, fig. 12.

Comune in questo, nei laghi alpini e nelle acque dell'Adda.

: : *F. mutabilis* var. *elliptica* – *forma minor.*

Aut. cit. loc. cit., fig. 16.

Comune in questo lago e nelle acque del pian di Sondrio; rara in quache lago alpino.

: 99. *F. bidens* Heiberg; *forma minor.*

Aut. cit. pl. cit., fig. 7.

Comune e pur non rara in parecchi laghi alpini.

: 100. *F. intermedia* Grun.

Aut. cit., loc. cit , fig. 11. A.

Non rara. La rinvenni solo altra volta nel lago di Cornacchia (1957 m.).

: 101. * *F. parasitica* W. Sm. var. *subconstricta* Grun.

Aut. cit. loc. cit., fig. 29.

Rara e forma nuova per la diatomologia valtellinese. Nel lago Brodec (2567 m.). rinvenni pochi individui della specie tipica.

: 102. * *F. hyalina* (Kütz.) Grun.

Aut. cit. pl. 44, fig. 15.

Non molto frequente. La rinvenni pure nei fossi scolatori del pian di Sondrio.

Gen. XVIII. Denticula Kütz. 1844.

Sp. 103. *D. tenuis* Kütz.

Aut. cit., pag. 159, pl. 49, fig. 30.

Piuttosto comune nelle parti più sabbiose della regione litorale del lago. Abbonda nelle acque dell'Adda, in molti laghi alpini, nei quali la rinvenni talvolta in grandissima quantità, così da costituire la forma predominante in tutte le altre.

: : *D. tenuis* var. *frigida.*

Colla precedente ed in qualche lago alpino pur molto abbondante.

Gen. XIX. Diatoma DC. 1805.

Sp. 104. *D. vulgare* Bory.

Aut. cit., pag. 160, pl. 50, fig. 6.

Non molto frequente. Comune assai nelle diverse acque del pian di Sondrio e non raro in parecchi laghi alpini.

: 105* *D. elongatum* Ag.

Aut cit., loc. cit., fig. 18.

Comune assai. Non lo rinvenni mai nelle acque dell' Adda e dei laghi alpini.

: : *D. elongatum* var. *hybrida* Grun.

Aut. cit., loc. cit., fig. 11.

Come il precedente.

: 106. *D. anceps* (Ehr.) Grun.

Aut. cit., pag. 161, pl. 51, fig. 5.

Pur comune e talor presente negli alti laghi alpini. Abbonda nei fossi del pian di Sondrio sulle piante acquatiche.

: 107. *D. hiemale* var. *mesodon* Heib.

Aut. cit. loc. cit., fig. 34.

Raro. Assai comune invece in molti laghi alpini.

: 108. *D. Ehrenbergii.* Kütz. forma normale.

Brun: Diat. des Alpes, etc., pag. 117, pl. IV, fig. 18.

Comune. Poco frequente negli altri laghi valtellinesi.

Gen. XX. Meridion Agardh 1824.

Sp. 109. *M. circulare* Ag.

Aut. cit., pag. 161, pl. 51, fig. 10, 11.

Non frequente. Più comune in parecchi laghi alpini ed assai più nelle acque poco scorrenti del pian di Sondrio.

Gen. XXI. Tabellaria Ehr. 1839.

Sp. 110. *T. flocculosa* (Roth) Kütz.

Aut. cit., pag. 162, pl. 52, fig. 12.

Comune nelle parti più paludose del lago e specialmente del laghetto. La rinvenni pure in quasi tutti i laghi alpini ed inquantità straordinaria nel lago di Pescegallo (1855 m.).

Gen. XXII. Cymatopleura W. Sm. 1855.

Sp. 111. *C. elliptica* (Bréb.) W. hn.

Aut. cit. pag. 160, pl. 55, fig. 1.

Piuttosto rara. È una forma che abbonda piuttosto in parecchi laghi alpini.

Gen. XXIII. Hantzschia Grun. 1877.

Sp. 112. *H. amphioxys* (Ehr.) Grun.

Aut. cit., pag. 56, fig. 1, 2.

Rara in questo ed in qualche lago alpino.

Gen. XXIV Nitzschia (Hassal; W. Sm.) Grun.

Sp. 113. * *N. Trybionella* Hantzsch. var. *maxima* Grun.

Aut. cit., pag. 171, pl. 57, fig. 11.

Rara nel canale che unisce i due laghi. La rinvenni alquanto più frequente nel fosso di S. Pietro. Specie propria delle acque calme del piano; manca nei laghi alpini, nei quali sono raramente presenti altre forme affini.

: 114. * *N. circumsuta* (Bailey) Grun. (*Surirella circumsuta* Bailey; *Tryblionella Scutellum* W. Sm.)

Rara. Non la rinvenni mai nelle altre acque valtellinesi.

: 115. *N. obtusa* var. *brevissima* Grun.

Aut. cit., pag. 180, pl. 67, fig. 4.

Rara. La rinvenni pure nelle acque dell'Adda e nel lago di S. Stefano.

Sp. 116. * *N. spatulata* Bréb var. *hyalina* Greg.

Aut. cit., pag. 177, pl. 62, fig. 9.

Benchè il Dott. H. Van Heurck indichi questa specie come marina, la si deve ascrivere pure alle acque dolci, avendola io rinvenuta, e non tanto rara, in questo lago.

: 117. *N. recta* Hantzsch.

Aut. cit., pag. 182, pl. 67, fig. 17.

Rara. Alquanto più frequente nell'Adda ed in qualche lago alpino, come in quello d'Emet e d'Angeloga.

: 118. *N. subtilis* Grun var. *paleacea* Grun.

Aut. cit., pag. 183, pl. 68, fig. 9, A.

Comune nei due laghi di Mezzola ed in parecchi laghi alpini.

: 119. *N. Palea* (Kütz.) W. Sm.

Aut. cit. loc. cit., fig. 22.

Comune assai in tutte le acque valtellinesi.

: : *N. Palea* var. *debilis* Grun.

Aut. cit. loc. cit., fig. 29.

Come la precedente.

: 120. *N. gracilis* Hantzsch.

Aut. loc. cit., fig. 11.

Comune nei due laghi. Più rara la incontrai nel lago Nero di Val Servizio e nel lago Caldera.

: 121. * *N. marginulata* Grun. forma *parva*.

Aut. cit. pl. 58, fig. 15.

Rara e nuova per la florula valtellinese.

: : * *N. marginulata* var. *didyma* Grun.

Aut. cit. pl. cit., fig. 14.

Più comune della precedente e sparsa in molti luoghi del letto dell'Adda. Non la rinvenni mai nei laghi.

: 122. *N. fonticola* Grun.

Aut. cit. pl. 69, fig. 17.

Non tanto comune in questi e nei laghi montani della Valtellina.

: 123. *N. Frustulum* (Kütz.) Grun.

Aut. cit. pag. 184, pl. 68, fig. 28.

Sparsa come la forma precedente, ma più rara.

: *N. Frustulum* var. *tenella* Grun.

Aut. cit. loc. cit., fig. 30.

Assai rara in confronto delle forme precedenti.

: 124. * *N. Heufleriana* Grun.

Aut. cit. loc. cit., fig. 13.

Rara e nuova per la diatomologia valtellinese.

: 125. * *N. Kutzingiana* var. *exilis* Grun.

Aut. cit. loc. cit., fig. 27.

Come la precedente.

Gen. XXV Surirella Turpin 1827.

Sp. 126. *S. biseriata* Bréb.

Aut. cit., pag. 186, pl. 72, fig. 1.

Comune nelle acque dei due laghi, in quelle dell'Adda e dei laghi alpini.

: : *S. biseriata* var. *linearis* W. Sm.

Brun. Diat. pag. 99, pl. II, fig. 9.

Comune. Abbonda nell'Adda ed una volta soltanto la rinvenni nel lago d'Angeloga.

: 127. *S. robusta* Ehr.

H. Van Heurck: op. cit., pag. 187, pl. 71, fig. 1, 2.

Specie assai comune. Sparsa in molte località lungo l'Adda ed in quasi tutti i laghi alpini.

: 128. *S. splendida* Ehr.

Aut. cit. loc. cit., fig. 4.

Comune in special modo nel laghetto di Riva.

La rinvenni pure in parecchi laghi alpini, specialmente in quelli della Valle del Liro.

: 129. *S. ovalis* Bréb.

Aut. cit., pag. 188, pl. 73, fig. 2.

Rara. Non comune nell'Adda vecchia e rara in qualche lago alpino.

: 130. *S. Helvetica* Brun.

Brun: Diat. pag. 100, pl. IX, fig. 28.

Piuttosto frequente in tutte le acque valtellinesi da me esplorate.

Gen. XXVI. Campylodiscus Ehr. 1841.

Sp. 131. *C. Noricus* Ehr.

H. Van Heurck: op. cit., pag. 190, pl. 77, fig. 4-6.

Raro. Lo rinvenni abbastanza frequente in qualche località dell'Adda, e solo una volta col *C. Hibernicus* nel lago d'Emet.

Ordo III Cryptorhaphideae.

Fam. VI Melosireae.

Gen. XXVII Melosira Agardh 1827.

Sp. 132. *M. varians* Ag.

Aut. cit., pag. 108, pl. 85, fig. 10-11.

Non frequente. Più comune nelle acque dell'Adda e di qualche lago alpino.

Fam. VII Coscinodineae.

Gen. XXVIII Cyclotella Kütz. 1833.

Sp. 133. *C. operculata* Kutz.

Aut. cit., pag. 214., pl. 93, fig. 22.

Comune specialmente nel canale che unisce i due laghi ed in quasi tutte le acque della Valtellina.

: 134. *C. comta* var. *radiosa* Grun.

Aut. cit., pag. 94, fig. 1.

Pur comune e colla precedente.

: 135. *C. Kutzingiana* Chauvin.

Aut. cit., loc. cit., fig. 14.

Come la specie precedente e con essa mescolata, ma meno sparsa nei laghi alpini.

§ II. REGIONE PROFONDA.

Per la pesca del limo nel fondo del lago calavo un pesante *bidon Forel*, in diversi punti di esso e specialmente in corrispondenza della profondità massima, e trascinatolo per lunghi tratti di questa regione ne esportavo una melma gialliccia se pescavo sul versante di nord ed alquanto bianchiccia, se facevo le mie esplorazioni sul versante del mezzogiorno.

Dal limo finissimo ho potuto isolare e determinare le seguenti specie di Diatomee:

1. **Amphora** *Pediculus* (Kütz.) Grun.
2. **Cymbella** *affinis* Kütz.
3. *C.* *leptoceras* Kütz.
4. *C.* *subaequalis* Grun.
5. *C.* *cymbiformis* var. *parva* W. Sm.
6. *C.* *obtusa* Greg.
7. **Encyonema** *ventricosum* Kütz.
8. *E.* *gracile* Rab.
9. **Stauroneis** *anceps* Ehr.
10. **Navicula** *borealis* Ehr.
11. *N.* *Brebissonii* var. *diminuta* Grun.
12. *N.* *amphirhynchus* var. *accuminata* Mihi.
13. *N.* *bacilliformis* Grun.
14. *N.* *humilis* Donk.
15. *N.* *cryptocephala* Kütz.
16. *N.* *laevissima* (Kütz). Grun.
17. *N.* *limosa* Kütz.
18. *N.* *elliptica* var. *oblongella* Naeg.
19. *N.* » » *minutissima* Grun.
20. *N.* *Reinhardtii* Grun.
21. *N.* *radiosa* Kütz.
22. *N.* *rostellata* Kütz.

23. *N.* *Iridis* var. *amphigomphus* Ehr.
24. *N.* *pusilla* W. Sm.
25. **Gomphonema** *acuminatum* Ehr.
26. * *G.* » forma *haud constricta* W. Sm.
27. *G.* *parvulum* Kütz.
28. *G.* *olivaceum* var. *subramosum* (Kütz.) C. Ag.
29. *G.* *montanum* var. *subclavatum* Grun.
30. *G.* *intricatum* var. *pumila* Grun.
31. *G.* » var. *pulvinata* Grun.
32. *G.* *angustatum* var. *angustissima* Kutz.
33. **Pleurosigma** *Kützingii* Grun. forma *minor.*
34. **Achnanthes** *minutissima* Kütz.
» *exilis* Kütz.
35. * **Epithemia** *Zebra* (Ehr). Kütz. forma *minor.*
36. **Eunotia** *Arcus* var. *hybrida* Grun.
37. **Cocconeis** *Pediculus* Ehr.
38. **Ceratoneis** *Arcus* Kütz.
39. **Synedra** *(Fragilaria) Crotonensis* var. *prolungata* Grun.
40. * *S.* *Acus* var. *acula* Kütz.
41. *S.* *delicatissima* W. Sm.
42. *S.* *delicatissima* f. *brevis.*
43. *S.* *tenuis* var. *subtilis* Kütz. (Brun: Diat. p. 125, pl. V, fig. 11).
44. *S.* *Ulna* (Nitzsch) Ehr.
45. *S.* *Ulna* var. *amphirhynchus* Ehr.
46. * **Diatoma** *tenue* var. *elongata* Lyngb.
47. * *D.* *Erhenbergii* var. *grande.* (Brun: Diat. pag. 117, pl. IV, fig. 17).
48. **Denticula** *tenuis* Kütz.
49. **Nitzschia** *fonticola* Grun.
50. *N.* *debilis* (Arn.) Grun.
51. *N.* *Palea* var. *tenuirostris* Grun.
52. *N.* *subtilis* (Kütz.) Grun.
53. *N.* *linearis* var. *tenuis* (W. Sm.) Grun.
54. **Surirella** *minuta* Bréb.

55. **Cyclotella** *operculata* Kütz. (assai copiosa).
56. * *C.* » var. *minutula* Kütz. (Brun: Diat. p. 133. pl. I, fig. 7). Pur molto abbondante.
57. * *C.* » var. *oligactis* (Ehr.) Grun.

§ III. REGIONE PELAGICA.

Trascinando per lunghissimi tratti una reticella finissima, immersa nell'acqna per metà della sua imboccatura, riportavo una sostanza gelatinosa nella quale erano impigliati moltissimi frammenti eterogenei, come residui di larve d'insetti acquatici, d'imenotteri, specialmente ali di formiche, dermascheletri d'Entomostraci, epidermide di foglie e frammenti vegetali in decomposizione, ricoperti da molti individui diatomacei specialmente del genere *Achnanthes* ed *Encyonema*. Parecchie specie del gen. *Synedra* e *Gomphonema* erano inserite alle appendici laterali delle antenne dei crostacei o sulle prominenze dei diversi corpi pescati, sicchè ognuno di essi si può considerare come una zattera galleggiante che alberga differenti colonie di queste alghe, le quali vivono anche vaganti nell'alta regione pelagica d'ogni lago. Da tale raccolta ho potuto determinare le seguenti specie:

1. **Cymbella** *gastroideis* Kütz.
2. » *leptoceras* var. *elongata*.
3. **Encyonema** *ventricosum* Kütz.
4. *E.* *gracile* (Ehr.) Rab.
5. **Navicula** *cryptocephala* Kütz.
6. *N.* *rhynchocephala* var. *amphiceros* Kütz.
7. *N.* *elliptica* var. *oblongella* Ehr.
8. *N.* *exilis* Grun.
9. *N.* *bacilliformis* Grun.
10. *N.* *radiosa* Kütz.
11. *N.* *vulpina* Kütz.
12. **Gomphonema** *constrictum* Ehr.
13. *G.* *capitatum* Ehr.

14. *G.* *acuminatum* Ehr.
» *G.* *acum.* var. *laticeps* Grun.
15. *G.* *gracile* var. *dichotomum* W. Sm.
16. *G.* *intricatum* var. *pumila* Grun.
17. *G.* *tenellum* Kütz.
18. *G.* *angustatum* var. *aequale* Greg.
19. *G.* *parvulum* Kütz.
20. **Achnanthes** *microcephala* (Kütz.) Grun.
21. *A.* *minutissima* Kütz.
» *A.* *minutissima* var. *cryptocephala* (Kütz.) Grun.
22. **Cocconeis** *Pediculus* Ehr.
23. **Ephitemia** *gibba* (Ehr.) Kütz.
» *E.* » var. *ventricosa* Grun.
24. **Ceratoneis** *Arcus* Kütz.
25. **Synedra** *Ulna* (Nitzsch.)
» *S.* » var. *longissima* W. Sm.
26. *S.* *Acus* (Kütz.) Grun.
27. *S.* *delicatissima* W. Sm.
» *S.* » var. *angustissima* Grun.
» *S.* » » *amphicephala* Grun.
28. *S.* *radians* (Kütz.) Grun.
29. * **Asterionella** *formosa* Hassal var. *subtilis* Grun.
» * **Asterionell**a *formosa* var. *gracillima* (Hantzsch) Grun.
30. **Nitzschia** *Palea* var. *debilis* (Kütz.) Grun.
31. **Tabellaria** *flocculosa* (Roth.) Kütz.

(Continua)

Rassegne

WIESNER J. *Pflanzenphysiologische Mitteilungen aus Buitenzorg* I-V (Akadem. Anzeiger der K. Akad. der Wissenschaften, Wien 1894, Nr. II, V, XV, XXIV.)

Il recente soggiorno di circa mezz'anno, nella regione tropicale, ha fornito all'eminente fisiologo occasione di nuovi studi interessantissimi, l'importanza de' quali è tanto maggiore in quanto che è la prima volta che le piante de' tropici vengono sottoposti, sopra luogo, a indagini e ricerche, per parte di un profondo ed esperto osservatore com'è l'Autore. WIESNER ha tratto però argomento di estendere molte delle osservazioni fatte a Buitenzorg anche al comportarsi delle piante de' nostri climi e stabilire così de' confronti che contribuiscono a portar luce in molte questioni peranco imperfettamente note; ed è questo decisamente uno de' vantaggi maggiori che seguirono alla sua dimora sull' isola di Giava.

Per ora non sono state pubblicate che cinque comunicazioni riassuntive sopra i temi che si trovano citati qui sotto; la elaborazione degli argomenti, in monografie più particolareggiate seguirà poi (1); come vedranno la luce, in seguito di tempo, diverse altre comunicazioni, su altri capitoli della fisiologia, di che verrà dato, ad occasione opportuna, contezza a' lettori.

La prima comunicazione verte sulla **posizione fissa delle foglie di piante tropicali rispetto alla luce.** A questo proposito si può osservare che la maggior parte delle piante da sottobosco dispongono le loro foglie nella verticale rispetto alla luce di massima diffusione, precisamente come lo fanno le piante dei nostri sottoboschi. Però, nelle regioni tropicali, si rileva un comportarsi identico anche da parte di piante legnose che si trovino in un'esposizione perfettamente libera, come, p. es., l'*Aegla Marmelos*, il *Prunus javanica*, la *Pisonia alba*, ecc. La maggior parte delle piante legnose, delle regioni caldo-umide di tropici, ha la particolarità di o-

---

(1) Per quanto mi sia noto, sono stati pubblicati finora solo gli studi (Com. IV) comparativi sulla fisiologia della germinazione delle Lorantacee, con l'esposizione particolareggiata del metodo nelle ricerche e le relative minute osservazioni fatte giorno per giorno. V. Sitzungsber. der K. Akademie der Wissensch., Wien; Matem. naturw. Classe, Abt. I, vol. CIII (1894), pag. 401-437.

rientare le foglie secondo direzioni diverse, tanto che, mentre le foglie alla periferia, schivando la luce diretta dall'alto, si mettono in modo corrispondente ad una intensità di luce adatta per esse, vanno a disporsi invece quelle del centro della chioma nella direzione del massimo di luce diffusa.

Alcune poche delle piante legnose orientano le proprie foglie esclusivamente a seconda della luce del sole; la *Pavetta pulcherrima* dispone le sue foglie, nella posizione fissa, in una verticale all'ingiù, l'*Octophora pubescens*, all'incontro, in direzione obliqua.

Anche in parecchie Palme pennatifronde si può osservare benissimo la tendenza che hanno le foglioline di sfuggire la luce intensa, disponendo la loro pagina (morfologicamente) superiore sempre verso la direzione dove la luce è maggiormente diffusa. Un aereggiamento di queste foglie determina un'inversione ne' movimenti delle foglioline.

Comunicazione II. **Difesa della clorofilla contro luci troppo intense.** È noto come l'Aut. si fosse occupato di quest'argomento già parecchi anni or sono e ne pubblicasse (1875) uno studio relativamente alla vegetazione dell'Europa centrale. A Buitenzorg notò egli che gli stessi mezzi difensivi erano offerti dalle piante tropicali, allo stesso scopo, però con alcune modificazioni inerenti all'adattamento ad altre condizioni diverse (V. oltre, Com. III.ª), e in combinazioni diverse.

Mentre possiamo aspettarci, in proposito, delle dimostrazioni brillanti, veniamo informati per ora, che uno dei singolari mezzi di tutela della clorofilla, da parte delle piante che abitano le regioni caldo-umidi de' tropici, consiste in ciò che le foglie perdurano parecchio tempo in uno stato semi-meristematico, senza turgescenza, penzoloni da' rami, sottraendosi per tal modo alla luce intensa del sole; la produzione di cloroplasti ha luogo per divisione di plastidi o di corpi clorofillici giovani debolmente inverditi, ma però assai tardi ed allora rapidamente. La posizione detta delle foglie giovani è però vantaggiosa a quelle più adulte, che ne rimangono coperte.

Non tutte le piante sono però favorevolmente protette; non la si può dire per es. nè per l'*Acalypha illustris*, nè per la *Pisonia alba*, nè per altre ancora. Quest'ultima, una Nittaginea arborescente, ha le foglie periferiche della sua chioma tutte sbiancate o ingiallite, in conseguenza della distruzione della clorofilla, effettuate nell'interno delle cellule, dalla luce del sole contro la quale la pianta non è difesa.

La III. Comunicazione porta per titolo: **Sul carattere spiccatamente ombrofilo delle foglie delle piante tropicali.** La maggior parte di queste piante, abitanti una regione caldo-umida, possiede foglie ombrofile; con cui non è tolto che diverse

specie, a foglie ombrofobe, abbiano potuto adattarsi alle forti piogge ed al grado elevato d'igroscopicità atmosferica che si trova nell' occidente dell' isola di Giava.

Esempi vengono offerti: dalla *Mimosa pudica* che abita luoghi esposti, per cui tanto gode una intensa luce solare, quanto sopporta la pioggia diretta. Quest'ultime determinano il fenomeno della chiusura delle foglie, le quali non vengono mai bagnate attesa la glaucedine quantunque leggera, che la riveste. La nota irritabilità delle foglie di *Mimosa* acquista per tal fatto singolare importanza. La *Pisonia alba* predetta, mentre prospera a Colombo, Singapore, ecc., malgrado il sole distrugga la sua clorofilla, non vive che stentatamente a Buitenzorg stante l'umidità eccessiva di questo luogo. Anche le rose perdono, a Buitenzorg, gran parte del loro fogliame per la soverchia umidità.

A soggetto della IV. Comunicazione è stata scelta la **germinazione di Viscum e Loranthus da semi,** però non solo di specie tropicali, ma relativamente ed in parte ripetendo anche ricerche con semi di specie nostrali. Già anni sono l' Aut. aveva seguito, sotto punti diversi di vista, la germinazione del *Viscum album* e fatto rilevare che questa avveniva appena nella primavera e solo in presenza di luce. Ora egli ci fa sapere che anche i semi di *Loranthus europaeus* si comportano identicamente.

Da un confronto con alcune specie tropicali di *Viscum* le quali germinano più presto, anche entro pochi giorni, tanto alla luce che al buio, l' Aut. arriva alla conclusione che la lunga dimora di semi del nostro vischio devesi ascrivere alla lentezza di processi di trasformazione delle sostanze di riserva ne' semi, alla presenza di sostanze ritardanti direttamente la germinazione (quale la mucillagine viscida — o viscina — che in gran copia si trova ne' frutti del *Viscum album*, in minore quantità, o punto, nelle specie diverse de' tropici), e per ultimo all' azione diretta della luce sulla germinazione diventata ormai ereditaria. Da questo confronto si rileva però l' eminente grado di adattamento delle specie diverse alle condizioni naturali nelle regioni loro proprie: i semi di *Viscum album* germinano anche in tempo asciutto, quelli dei *Viscum* tropicali solo sotto pioggie insistenti. Questi abbisognano perciò di acqua liquida per poter germinare, mentre quelli sono pochissimo igroscopici.

L' asse ipocotileo di *V. articulatum* e *V. orientale* è negativamente eliotropico. però in grado minore di quello del *V. album*, ma è invece assai più negativamente geotropico. L' asse ipocotileo del *V. album* presenta, occasionalmente, la proprietà della nutazione spontanea, che può riescirgli vantaggiosa allo scopo di arrivare a contatto col suo sostegno.

Comunicazione V. **Sull'anisofillia delle piante tropicali.** Che cosa si debba intendere

per anisofillia nelle piante, è generalmente noto; ma l' Aut. ha trovato di dover allargare, in seguito a quanto gli fu dato di osservare nella vegetazione tropicale, il suo primiero concetto (1868) è di distinguere alcune forme speciali di anisofillia; cioè l' anisofillia laterale e l' anisofillia secondaria, mantenendo conservato come tipo il caso principale osservato nelle nostre piante, e ritenuto finora come unico.

Un particolare caso di anisofillia è quello che si può osservare nelle Gardenie a foglie in verticelli trimeri. In queste piante devonsi interpretare, in ciascun pseudoverticulo, altrettante copie di foglie anisofille, nelle quali si hanno appressate insieme una foglia normale e le due foglie normalmente opposte, oltre di ciò, osservando minutamente, si avvertirà la presenza di una squametta fogliare ridotta (così nella *G. Stanleyana*, *G. Palenkahuana*, ecc.).

Lo *Strobilanthes scaber* presenta un caso estremo di **anisofillia laterale.** Le sue foglie regolarmente decussate stanno però, in seguito all' orientazione fissa alla luce, in un piano; ciò nullameno i rami sono anisofillici avendo le foglie esterne sempre maggiori di quelle rivolte verso l' interno della pianta. (Un caso analogo si potrebbe riscontrare da noi nel *Cornus sanguinea).*

L' **anisofillia secondaria** si fa valere non solo su' getti primari, ma anche su quelli dipendenti da essi. In una *Tabernaemontana*, che ha le foglie decussate, si avevano tutte foglie ineguali, malgrado che le coppie mediane alternassero regolarmente con quelle laterali. (Nella flora delle nostre regioni si troverebbero esempi analoghi, sebbene molto affievoliti, nel *Viburnum Lautana*, *Epilobium parviflorum*, *Mentha aquatica*, ecc.).

L' anisofillia serve a mettere le foglie nelle condizioni di luce per esse più favorevoli. Nelle piante legnose a foglia caduca l' anisofillia facilita la posizione « fissa » delle foglie, tanto che non fa bisogno di torsioni, nè de' picciuoli, nè degli internodii. In diverse piante a foglie piccole l' anisofillia non si rende palese, o solo pochissimo, in seguito alla direzione « fissa » che le foglie prendono. — Se le foglie stanno fitte sul ramo (abete ecc.) allora è l' anisofillia quella che concede alle foglie più basse di ricevere porzione di luce stante la piccolezza di quelle più in alto. Nelle piante sempre verdi si presentano tipi di ramificazione che mal si accordano con l' anisofillia, mentre tutto all' opposto si osserva nelle piante a fronda caduca. Perciò troveremo espressa eminentemente l' anisofillia semplice negli alberi dell'Europa centrale, poco espressa, ed anche più di rado, negli alberi fronzuti delle regioni tropicali.

SOLLA.

Notizie

Caso teratologico nella germinazione d'una castagna.

Mi venne portato tempo fa una castagna in via di germinazione, raccolta nel l'aprile dell'anno scorso sulle montagne lucchesi, la quale, a detta di quegli agricoltori, presentava un fenomeno da essi mai stato altra volta riscontrato. Il frutto aveva l'apparenza normale e le dimensioni ordinarie; ma la radichetta, anzichè

uscire dall'apice stilare, come è il caso regolare corrispondente alla normale orientazione dell'embrione, aveva forato la relativamente forte parete del pericarpo sulla parte convessa di questo (trattandosi di uno dei frutti laterali dell'infruttescenza e quindi di un frutto piano-convesso), a circa due terzi della totale altezza dall'apice, e molto prossimamente all'orlo destro (osservando dal lato convesso). I lembi del pericarpo forato costituivano come una guaina attorno alla base della radichetta, lunga circa 30 mm. (v. figura). Levata con precauzione la buccia del frutto e del seme e messo a nudo l'embrione, questo presentava presso a poco l'aspetto normale; i cotiledoni avevano raggiunto il massimo sviluppo possibile, tanto dal riempire la intera cavità del pericarpo; un forte solco sul lato convesso a sinistra rappresentava la traccia della colonna centrale, vale a dire di quel corpo rigido, nerastro, allungato, che, come dimostrai in un mio lavoro (*Ricerche di Morfologia ed Anatomia sul fiore femminile e sul frutto del Castagno* — in Atti Ist. Bot. Pavia. Nuova serie, vol. III), non è che il residuo della colonna di confluenza dei setti ovarici. Però, come era da immaginarsi, l'embrione era orientato anormalmente, vale a dire, il piano di simmetria, passante pei cotiledoni e per la radichetta, era spostato di circa 90° dalla posizione normale. Il cotiledone corrispondente alla parte convessa del frutto aveva forma quasi semicircolare, molto più piccolo dell'altro, non occupando che circa un terzo della faccia convessa stessa; il rimanente spazio era occupato dall'altro cotiledone. Questo si era tanto ingrossato da penetrare nella cavità della regione sottile del pericarpo, ritraendone, come da uno stampo, la forma conica. Attorno poi alla radichetta, ambedue i cotiledoni offrivano un rigonfiamento, forse cooperante alla tensione

della corrispondente regione pericarpica, e quindi alla più facile sua perforazione. Giacchè è degno di nota il fatto che, mentre l'orientazione normale dell'embrione è concorde colla struttura del pericarpo a pareti più deboli all'apice del frutto e quivi perforato naturalmente, nel caso in questione, la radichetta per uscire ha dovuto mettere in opra una forza rilevante, per superare i forti tessuti del pericarpo, ostacoli di gran lunga superiori a quelli offerti dall' apice del frutto. La struttura della radichetta non mi sembrò presentare alcunchè di anormale.

A che si può attribuire la causa di siffatto fenomeno? La posizione eretta della colonna centrale dimostra intanto che nessuna irregolarità si aveva nella struttura dell'ovario e delle sue loggie, ed anche l'ovulo doveva essere verosimilmente normale. L'anomalia, probabilmente, è dovuta all'irregolare segmentazione dell'oosfera, per cui la radichetta, anzichè essere staccata in corrispondenza del sospensore, si differenziò ad una distanza angolare di circa 90° da questo. Nella figura 17 della Tavola III del mio lavoro succitato, disegnai uno stadio giovanissimo di un embrione normale. Attaccato al sospensore unicellulare, esso ha la forma di un triangolo ad angoli fortemente arrotondati e corrispondenti rispettivamente alla radichetta (il superiore, mediano) e ai cotiledoni (gl'inferiori, laterali). Ora queste tre prominenze sono pressochè uguali in questo stadio; che s'inverta il loro ulteriore sviluppo in modo da divenir radichetta definitiva uno dei laterali ed avremo riprodotta l'anomalia.

Deploro di non avere avuto altri esemplari rappresentanti stadi più giovani di simile anomalia per poter istituire più precisi confronti.

Dott. Filippo Tognini.

ADDENDA AD FLORAM ITALICAM

L'Elodea canadensis Michx. nel Veneto ed in Italia.

Il sig. F. Pasquale in uno degli ultimi Bollettini della Soc. bot. ital. (Firenze, 14 ottobre 1894) accennava alla scoperta in Terra di Lavoro dell' *Elodea canadensis* Michx. *(Anacharis Alsinastrum* Bab.) che egli riteneva pure nuova per l'Italia.

A debito di esattezza devesi però notare che tale pianta era già stata notata dal Cavara nei dintorni di Pavia (Cfr. *Malpighia*, 1894, Fasc. I-II), ove, dice l'Autore « si è resa addirittura infestante negli stagni e canali, il fondo dei quali ne è ora quasi esclusivamente investito ».

Nel Veneto essa fu scoperta a Padova per la prima volta dal dott. Paoletti circa tre anni fa nei fossati lungo le mura da Pontecorbo a S. Giustina ed in quelli fiancheggianti la strada da S. Croce a S. Maria in Vanzo; ma essendo tali fossati in comunicazione colle vasche dell'Orto botanico, ove trovasi abbondante l'*Elodea*, facilmente se ne arguiva che questo ne era stato il centro di propagazione. La scorsa primavera però in una escursione fatta, in compagnia al dott. Paoletti stesso, nelle valli di Piove, potemmo osservare tale pianta abbondantissima nel Fiume Nuovissimo, largo canale che staccandosi a Mira dal naviglio di Brenta, portasi verso Chioggia costeggiando la Laguna; ci imbattemmo anzi nel momento che stavano sgombrando il canale dalle erbe e restammo meravigliati osservando come tra i cumuli di esse, l' *Elodea* in rigogliosi esemplari vi fosse già in quantità prevalente sulle altre piante acquatiche nostrali. Avendo poi domandato a quegli uomini che stavano facendo lo spurgo, se erano molti anni che vedevano nel canale quell' erba, nulla seppero risponderci; ma ciò non esclude che vi potesse essere anche da poco comparsa, perchè l'*Elodea* non ha nulla di singolare che possa richiamare l'attenzione dei profani. Più tardi la rinvenimmo ancora nel naviglio di Brenta a Fusina in prossimità di Venezia, ed è molto probabile che essa si trovi ancora in altri canali in comunicazione coi sopra citati.

Infine, da notizie avute dal prof. Gianjacopo Agostini e dal dott. Achille Terracciano, l' *Elodea* troverebbesi poi anche abbondantemente diffusa nei fossati attorno al parco di Caserta.

Ed ora poche parole sul modo col quale essa può essersi introdotta e diffusa nelle succitate località italiane.

Com' è noto l'*Elodea canadensis* è originaria dell' America del nord e fu per la prima volta scoperta in Europa da John New in Irlanda, secondo W. Marshall probabilmente introdottavi col legname da costruzione (Cfr. English Botany, IX, 81-85). Più tardi invase oltre l' Inghilterra, anche la Germania, la Francia e la Svizzera ed in tale copia da ostacolare persino la navigazione, tanto che fu dai tedeschi detta « Wasserpest » ossia peste d'acqua. Nell'Orto botanico di Padova, secondo notizie avute dal chiar. prof. Saccardo, fu introdotta circa 27 anni fa dal De Visiani, mandatagli dal prof. Agostini suddetto, il quale alla sua volta l' aveva fatta venire da uno stabilimento di Altona pel giardino pubblico di Mantova.

L'*Elodea* in America presentasi dioica o poligama, in Europa invece non furono sinora osservati che individui femminei; ciò potei constatare io pure nei fossi a Padova, ove la rinvenni copiosamente fiorita nel luglio scorso. La riproduzione quindi di questa pianta operasi tra noi soltanto agamicamente per al via, del resto molto facile, delle gemme e dei pezzetti di rami che facilmente staccansi, essendo essi assai fragili. La mancanza dei semi ci spiega del resto come essa mantengasi costantemente di sesso femminile e non è improbabile che tutti gli individui Europei provengano agamicamente da un primo importato in Inghilterra che doveva pure essere femminile e tale resterà tra noi questa pianta finchè non si importeranno di nuovo dall'America degli individui maschili od ermafroditi oppure dei semi che ci diano tali individui, onde riesca possibile la fecondazione.

Tolta la possibilità del trasporto causale per mezzo dei semi e d'altra parte pensando che l' *Elodea* fuori dell'acqua presto disseccasi e muore, non rimane possibile altro mezzo di trasporto che per via acquea. Per le località italiane possiamo quasi dimostrare che tale trasporto deve aver avuto per punto di partenza qualche Orto botanico o giardino. Incominciando dal Veneto, la probabilità della sua diffusione dall'Orto botanico di Padova ci è data dalla più o meno diretta comunicazione dei canali e fossi succitati, mediante il canale Piovego, cogli scoli delle vasche dell'Orto stesso e ciò coinciderebbe pure col fatto che tutte le indicate località stanno a valle del medesimo. Per le località Pavesi parebbe probabile la propagazione dall'Orto botanico di quella città, però mi mancano i dati di fatto per poterlo constatare. Infine per le località di Terra di Lavoro, consultando la idrografia di quelle regioni, non sembrerebbe improbabile un trasporto per via fluviale dal Parco di Caserta.

Nuove specie e nuove località per la flora italiana.

Pteris longifolia L. — Rupi presso Catanzaro. (Raccoltavi da mio fratello Andrea).

Hemarthria fasciculata Kth. — In Calabria a Maida nel golfo di S. Eufemia. (Id.).

Gagea spathacea Salisb. — Il 14 marzo 1894 raccoglievo nel declivio umido di un boschetto sul versante nord-ovest del M. Rua nei colli Euganei, pochi esemplari fioriti di questa Gagea che dietro accurati confronti con diagnosi, figure ed esemplari secchi potei con certezza identificare; tale specie, nuova per l'Italia, era sin qui conosciuta dell' Europa sett. e centr. orientale.

Anthericum ramosum L. — Rupi tra Paganica ed Assergi sotto al Gran Sasso d'Italia. Conosciuto sinora in Italia delle Alpi e M. Apuani.

Gladiolus byzantinus Mill. — Campi presso Catanzaro (Andrea Fiori).

Orchis sambucina L. — Monti d' Aritzo nella Sardegna centr. (id.); nuova per quell' isola.

Liparis Loeselii Rich. — Lago superiore di Mantova; da esemplari portati per la determinazione dalla signorina Moretti-Foggia Amalia.

Chenopodium aristatum L. (Teloxys Moq.). — Campi presso Chioggia; da esemplari mandati al prof. P. A. Saccardo dal prof. Alessandro Chiamenti. Originario dell'Amer. sett., della Siberia e della Cina.

Beta trigyna W. K. — Genova, al forte Sperone nelle fosse esterne delle mura, ove ne trovai alcuni rigogliosi esemplari fioriti nel giugno 1891. Originaria dell'Oriente.

Solidago serotina Ait. — Presso Padova al Bassanello in luogo paludoso completamente inselvatichita. Originaria dell'Amer. sett.

Dichrocephala sonchifolia DC. — Di questa Composita originaria dell'Asia occid. furono dati in esame esemplari dal prof. Ugolino Ugolini raccolti alle Brentelle di Sotto presso Padova; anche nell' Orto botanico di questa città fu talora trovata inselvatichita.

Inula salicino × *hirta* Ritsch. = *I. Spuria* A. Kerner = *I. rigida* Doel. — M. Codeno nel Comasco (Andrea Fiori).

Rudbeckia laciniata L. — Presso Bassano nel Veneto; da esemplari dati in esame dal sig. Lino Vaccari. È originaria dell'Amer. sett. e trovasi pure inselvatichita presso l'Orto botanico di Padova.

Nuove specie e nuove località per la flora del Modenese e Reggiano.

Dopo l'accurato elenco con relativa appendice e primo supplemento dei prof. Gibelli e Pirotta e dopo l'ultima contribuzione del prof. A. Mori (Atti della Soc. dei Nat. di Modena, 1882-84-86) poco poteva rimanere di nuovo da scoprire per la flora del Modenese e del Reggiano; non senza importanza perciò riescirà questo piccolo elenco, a complemento del quale, oltre le specie da me ritrovate, poche altre aggiungo raccolte e comunicatemi da amici botanici.

Equisetum hyemale L. — Sabbie del Po a Mottegiana. Agosto 1889.

Agrostis verticillata Vill. = *A. stolonifera* L. hb. — Lungo i canali a Casinalbo. Lugl.

Eragrostis poacoides P. B. — Sabbie del Po tra Portiolo e S. Benedetto. Ag. 1889.

Festuca silvatica Vill. — Boschi presso la Sega di Civago; rara. Agosto 1888.

Psilurus nardoides Trin. — Arenarie di Montebabbio nei colli Reggiani. Maggio 1888.

Cyperus glomeratus L. — Lungo il Po tra Portiolo e S. Benedetto. Agosto 1889

Eleocharis acicularis R. Br. — Valli di Reggiolo. Sett. 1888.

Juncus compressus Jacq. — Dintorni di Modena a S. Cataldo, S. Faustino, ecc. Maggio.

» *effusus* L. — Alla Veggia presso Sassuolo, a Casinalbo ed a S. Agnese presso Modena. Giu. Lugl.

» *glaucus* Ehrh. — S. Maria sul Ventasso, Casinalbo, colli di Sassuolo. Giug. Agosto.

» *Tenageja* L. — Luoghi acquitrinosi nei colli tra la Veggia e Castellarano. Giugno 1889.

Potamogeton plantagineus Ducros. = *P. coloratus* Horn. — Fossati d'acqua nascente a S. Faustino presso Modena e nelle valli di S. Anna lungo il Panaro a S. Cesario. Mag. Giu. (Confuso col *P. lucens* L.).

Camphorosma monspeliaca L. — Colli argillosi verso Prignano (Dott. Antonio Vaccari). Ottobre 1894.

Cucubalus baccifer L. — Presso la chiesa di Casinalbo lungo il canale; raccoltovi dietro indicazione del sig. E. Zanfrognini. Giug. Agosto.

Ranunculus Flammula L. — Prati umidi a Pian de' Lagotti (Dott. A. Vaccari). Luglio 1889.

Ceratophyllum submersum L. — Fosse attorno a Carpi. Giugno 1888, fruttificato.

Sisymbrium polyceratium L. — Presso Reggio Emilia tra i ruderi di demolizioni delle vecchie mura. Maggio 1889.

Brassica nigra Boiss. (*Sinapis* L.). — Colla precedente.

Eruca sativa Lam. — Colla precedente.

Radiola linoides Gmel. — Ericeti nei colli tra la Veggia e Castellarano. Giu. 1889.

Amelanchier vulgaris Moench. = *Aronia rotundifolia* Pers. — Sassi della Rocca presso Guiglia (Prof. J. Camus). Maggio 1889.

Cotoneaster vulgaris Lindl. — Tra le fessure delle roccie sulla sommità del M. Cusna. Agosto 1888.

N. B. La località di Casola al bosco della Bandita registrata per questa specie nel 1.° supplemento alla Flora del Mod. e Regg. dei prof. Gibelli e Pirotta, va riferita al *Cotoneaster tomentosa* Lindl.

Rosa glutinosa S. et Sm. var. **pustulosa** Bert. — Luoghi sassosi presso S. Maria sul Ventasso. Agosto 1888.

Amannia verticillata DC. — Luoghi limaciosi lungo il Po tra Portiolo e S. Benedetto. Agosto 1889.

Bupleurum falcatum L. var. *cernuum* (Ten.) = *B. falc.* var. *angustifolium* Car. = *B. Gerardi* Gib. et Pir. — Prati e pascoli della reg. del Faggio e della reg. subalpina, tanto nell'Appen. Modenese che Reggiano. Va pure riferita qui la località di Vallisniera del *B. ranuncoloides* L.; quest'ultimo fu invece anche da me raccolto sulla vetta dell'alpe di Cusna nell'agosto 1888.

Echium italicum L. — Lungo il Panaro presso Vignola (Prof. J. Camus). Lug. 1887.

Asperugo procumbens L. — Ruderi intorno a Reggio-Emilia (E. Susan). Apr. 1888.

Mentha arvensis L. — Sabbie del Po tra Portiolo e S. Benedetto. Agosto 1889; var. **sativa** (L.) Villa Corlo nel comune di Formigine in un prato. Agosto 1889.

» *rotundifolia* L. — Sabbie del Po a Mottegiana. Agosto 1889.

Nepeta Cataria L. — Pietra di Bismantova presso il convento. Agosto 1888.

Salvia verticillata L. — Paludi dell'Aboretti a S. Agnese presso Modena; un solo cespuglio probabilmente importato. Giugno 1887.

Betonica hirsuta L. — Pascoli alpini del M. Ventasso e dell'alpe di Mommio. Agosto 1888.

Scrophularia Scopolii Hpe. — Alpe di Succiso. Agosto 1882.

Lindernia pyxidaria All. — Luoghi limaciosi lungo il Po tra Portiolo e S. Benedetto. Agosto 1889.

Pedicularis verticillata L. — Per errore fu registrata nel 1.° supplemento dei prof. Gibelli e Pirotta sotto il nome di *P. rosea* Wulf.

Plantago argentea Chaix. — Colli di Puianello nel Modenese (E. Susan). Mag. 1889.
Plantago montana Lam. — Prati alle falde del Cimone sopra Fiumalbo, dirupi sopra il lago Santo. Luglio 1885.
Erigeron uniflorus L. — Dirupi sopra il lago Santo, alpe di Succiso. Luglio.
» **Villarsii** Bell. — M. Ventasso nei dirupi sopra S. Maria. Agosto 1888.
Inula bifrons L. — Pietra di Bismantova. Agosto 1888.
Tanacetum vulgare L. — Colla precedente.
Centaurea nigra L. — Prati alle falde del Cimone sopra Fiumalbo. Lug. 1885.
» *nigrescens* W., var. **transalpina** (Schleich.). — Prati a S. Faustino presso Modena ed a Casinalbo. Luglio.
» **dissecta** Ten., var. **virescens** Arc. — Abbastanza copiosa sulle rupi presso Busana e Colagna nell'Appen. Reggiano. Agosto 1888.

Sembrerebbe a primo aspetto la *C. maculosa* Lam., ma se ne scosta per la grandezza dei capolini e per essere certamente perenne. Rimane sempre per me incerta la determinazione di quella *Centaurea* raccolta nel letto del torrente Secchia a Sassuolo, e registrata dubitativamente per *C. maculosa* (Cfr. Gib. e Pir., Fl. del Mod. e Regg., 1.° Supplem. pag. 17) ritenuta da prima per la *C. Parlatoris* Heldr. ed avente ancora talora il portamento ed i capolini della *C. paniculata* L. Io la riterrei sorta da semi della *C. dissecta* var. *virescens* dell'alto bacino del Secchia trasportati dalle acque, modificatasi poi quest'ultima in seguito alla diversa stazione in cui crebbe. Questo modo di vedere sarebbe convalidato dal fatto che altrove, nè nel bacino del Secchia, nè in tutto il Modenese e Reggiano, è stata ancora segnalata sul versante di quell'Appennino alcun' altra località per la *C. maculosa* o specie affini, mentre il trovarsi la pianta di Sassuolo in scarso numero di esemplari tra le ghiaie del torrente Secchia, fa con ragione sospettare un trasporto per mezzo delle acque. Tutte le soprannominate specie ed altre affini sono poi così polimorfe e confluenti tra loro che forse meglio sarebbe considerarle come semplici varietà di un' unica.

Scorzonera austriaca W. — Colli di Puianello nel Modenese (E. Susan). Mag. 1839.

N. B. Le specie e varietà stampate in carattere crassetto sono nuove per la flora del Modenese e Reggiano.

Dal R. Istituto Botanico di Padova, 27 dicembre 1894.

ADRIANO FIORI.

Contributo alla flora marchigiana di piante nuove e di nuove località per alcune sue specie più rare.

1. **Piptatherum paradoxum** R. et Sch. syst. veg. II, p. 328; Ces. P. e G. fl. it. p. 57, (*Milium paradoxum* L. in auct. cet. florae italicae).

   Sul M. *Nero*, fiorita 6 giugno 1891.

   Specie nuova per la flora marchigiana.

2. **Koeleria villosa** Pers. var. **vivipara** nob.

   Nelle arene di *S. Benedetto del Tronto*, già disseccata 4 luglio 1894.

   La forma vivipara di questa specie non è stata ancora registrata dagli autori della flora italica. È singolare la forma di capolino compatto che assumono le pannocchie spiciformi, pel tramutamento in gemmule delle spichette.

3. **Agropyrum caninum** R. et Sch. syst. veg. II, p. 756; Paol. fl. march. p. 56; auct. omn. fl. it.

   Presso *Pioraco* nella zona apennina, fiorita 30 giugno 1894.

   Ha le spighette per lo più con 2 fiori, raramente con 3. Dovrebbe quindi riferirsi alla var. *Agr. biflorum* Brign. ma le reste più lunghe delle glumette la riconducono alla specie tipica e dimostrano al tempo stesso la insussistenza della varietà suddetta.

4. **Sesleria tenuifolia** Schrad. fl. germ. I, p. 172; Paol. fl. march. p. 23; auct. omn. fl. it.

   Sul M. *Regina*, fiorita 2 luglio 1894.

   Le foglie fortemente convolute, come giunchiformi, danno l'impronta della specie tipica (*Sesleria juncifolia* Suffr.) agli esemplari che abbiamo sott'occhio, allontanandoli dalla forma a foglie quasi piane del nostro M. Sanvicino, cui accenna il prof. Parlatore (fl. it. I, p. 312).

5. **Brachypodium pinnatum** P. de B. var. **montanum** Nob.

Lungo il f. *Fiastrone* nella zona apennina, fiorita 3 luglio 1894.

Consideriamo come nei campioni della specie tipica della nostra pianura e del littorale le spighette contengono quasi sempre un grande numero di fiori, e in questi le glumette inferiori sono costantemente attenuate e anche acute all'apice, desinenti nella resta, mentre nei campioni della forma apennina che chiameremo *montana*, i fiori di ogni spighetta sono 4, 6 al più, e presentano le glumette inferiori (aristate) arrotondato-troncate all' apice, tanto da rammentare nella loro facies una *glyceria*.

6. **Melica uniflora** Retz. obs. I, p. 10; Paol. fl. march. p. 38; auct. omn. fl. it.

Negli Apennini di *Bolognola*, fiorita 1.° luglio 1894.

7. **Glyceria aquatica** Wahlb. fl. goth. p. 18; auct. omn. fl. it.

Presso *Pioraco*, fiorita 9 giugno 1894.

Specie nuova per la flora marchigiana ove domina particolarmente *Glyc. plicata* Fr.

8. **Serrafalcus patulus** Parl. Fl. it. I, p. 394; auct. rec. fl. it.

Sul M. *Conero* presso Ancona, in fiore 28 giugno 1892.

Specie nnova per la flora marchigiana.

9. **Ornithogalum tenuifolium** Guss. prodr. I, p. 413; Paol. fl. march, p. 82; auct. omn. fl. it.

Sul M. *Regnolo*, fiorita 15 giugno 1894.

Notiamo che i tepali esterni, assumendo la forma spatulata, sono verso l'apice più larghi del doppio di quelli interni, lanceolato-lineari.

10. **Gladiolus palustris** Gaud. fl. helv. I, p. 97; auct. omn. fl. it.

Nella selvetta del *Miano* presso Ancona, fiorita 29 giugno 1892.

Specie nuova per la flora marchigiana.

11. **Nigritella angustifolia** C. L. Rich. mém. du Mus. IV, p. 56; auct. fl. it. praeter Arc. (*Nigritella nigra* Reichb. in Arc. fl. it. 2.ª ed. p. 164).

Sui prati di M. *Rotondo*, fiorita 7 luglio 1894.

Specie nuova per la flora marchigiana.

12. **Euphorbia spinosa** L. sp. pl. 457; Paol. fl. march. p. 151; auct. omn. fl. it.
Presso il lago di *Pilato* sul M. *Vettore*, in frutto 30 giugno 1894.

13. **Polygonum monspeliense** Thieb. (*Polyg. avicularis* L. var.); auct. fl. it.
Presso *Portocivitanova*, 21 giugno 1894.
Forma nuova per la fl. marchigiana.

14. **Plantago montana** Lmk. Ill. I, p. 341; Paol. fl. march. p. 183; auct. fl. it. (*Plantago alpina* L.).
Sul M. *Birro*, fiorita 23 giugno 1894.
È sempre rara nei nostri Apennini.

15. **Daphne alpina** L. sp. p. 356; auct. omn. fl. it.
Sulle rupi apennine dell'alto *Fiastrone*, fiorita 7 luglio 1894.
Specie nuova per la flora marchigiana.

16. **Nepeta nuda** L. sp. p. 570; Paol. fl. march. p. 202; auct. omn. fl. it.
È singolare questa forma a fiori completamente bianchi, per la grande lunghezza delle cime ascellari fiorifere.

17. **Salvia Sclarea** L. sp. p. 27; Paol. fl. march. p. 198; auct. omn. fl. italicae.
Presso *Moresco* nella prov. d'Ascoli, fiorita 18 agosto 1894 (raccolse Carpini).

18. **Ziziphora capitata** L. sp. 21; Paol. fl. march. p. 201; auct. omn. fl. it.
Presso *Moresco*, fiorita 20 luglio 1894 (racc. Carpini).

19. **Veronica aphylla** L. sp. p. 11; Paol. fl. march. p. 230; auct. omn. fl. it.
Tra gli Apennini nell'alto *Fiastrone*, fiorita 7 giugno 1894.

20. **Scrofularia Scopolii** Hoppe exs.; Paol. fl. march. pag. 223; auct. omn. fl. it.
A *Colfiorito*, in fiore 19 maggio 1894.

21. **Tragopogon australis** Jord. cat. p. 32; Arc. op. cit. p. 741 (*Trag. porrifolii* L. var).
Presso *Camerino*, fiorita 3 giugno 1894.
Per la lunghezza dell'involucro assai maggiore dei flosculi e per la mi-

sura del rostro, triplo dell' achenio, questa forma citata fin qui solo del Nizzardo, pare a noi abbastanza distinta dalla specie tipica.

22. **Crepis glabrescens** Cav. (*Crep. aureae* Cass. var. auct. fl. it.).

Presso il f. *Nera*, fiorita 2 giugno 1894.

Nuova per la fl. marchigiana.

23. **Hypochaeris maculata** L. auct. omn. fl. it.

In contrada *Serroni, a Bolognola*, fiorita 3 luglio 1894.

Nuova per la fl. marchigiana.

24. **Taraxacum erythrospermum** Andr. in C. P. e G. Comp. fl. A. p. 462; Arc. op. cit. p. 746 (*Taraxaci vulg.* Lmk. var.).

A *Colfiorito*, in fiore 19 maggio 1894.

Forma nuova per la fl. marchigiana.

25. **Serratula nudicaulis** DC. fl. fr. IV, p. 86; Paol. fl. march. p. 327; auct. omn. fl. it.

In contrada *Serroni* a *Bolognola*, fiorita 3 luglio 1894.

26. **Cirsium oleraceum** All. fl. ped. p. 544; Paol. fl. march. p. 324; auct. omn. fl. it.

Presso *Acquasanta*, fiorita 7 giugno 1894.

27. **Centaurea virescens** Arc. op. cit. p. 712 (*Cent. dissectae* Ten. var.).

Presso *Bolognola*, fiorita 1.° luglio 1894.

Forma nuova per la fl. marchigiana.

28. **Xeranthemum cylindraceum** S. et Sm. III, p. 172; Paol. fl. march. p. 334; auct. omn. fl. it.

Presso *Bolognola*, fiorita 5 luglio 1894.

Sebbene comune in altre regioni d'Italia, è confinata fra noi alla zona apennina e non dovunque.

29. **Xeranthemum inapertum** Willd. sp. III, p. 3; Paol. fl. march. p. 333; auct. omn. fl. it.

Negli apenniui di *Bolognola*, fiorita 1.° luglio 1894.

30. **Anthemis Barrelieri** Ten. fl. nap. II, p. 245; Paol. fl. march. p. 341; auct. omn. fl. it.

Sul M. *Regina*, fiorita 2 luglio 1894.

31. **Anthemis mixta** L. sp. p. 894; auct. omn. fl. it.

Presso *Senigallia*, fiorita maggio 1892.

Nuova per la flora marchigiana.

32. **Erigeron uniflorus** L. sp. p. 864; auct. omn. fl. it.

A M. *Rotondo*, fiorita 7 luglio 1894.

Specie nuova per la flora marchigiana.

33. **Valeriana montana** L. sp. p. 32; Paol. fl. march. p. 372; auct. omn. fl. it.

A M. *Rotondo*, fiorita 7 luglio 1894.

34. **Saxifraga moschata** Wulf. in Arc. op. cit., p. 576 (*Saxifragae muscoidis* W. var.)

Sui monti *Regina* e *Priora*, fiorita 2 luglio 1894.

Forma nuova per la fl. marchigiana.

35. **Saxifraga oppositifolia** L. sp. p. 402; Paol. fl. march. p. 421; auct. omn. fl. it.

Sul M. *Regina*, fiorita 2 luglio 1894.

36. **Saxifraga aizoides** L. sp. 403; Paol. fl. march. p. 421; auct. omn. fl. it.

A *Bolognola*, fiorita 2 settembre 1892.

37. **Saxifraga porophylla** Bert. fl. it. IV, p. 460; auct. fl. it. caet.

Sul M. *Regina*, fiorita 2 luglio 1894.

Nuova per la fl. march.

38. **Trichera sylvatica** Schr. in C. P. e G. op. cit. p. 549; Paol. fl. march. p. 369.

A *Serravalle*, fiorita 18 maggio 1894.

39. **Eryngium tenuifolium** Boiss. Fl. orient. (*Eryngi amethystini* L. var. in Paol. fl. march. p. 393).

Presso *Moresco*, nell'Ascolano (racc. Carpini), fiorita 25 agosto 1894.

40. **Trinia carniolica** Kern. in Arc. op. cit., p. 591 *(Triniae vulgaris* DC. var.).

A M. *Regnolo,* fiorita 14 giugno 1891.

È la forma dominante sugli Apennini del Piceno, da uno di noi (Paol. fl. march. p. 398) altra volta confusa colla forma tipica.

41. **Bunium Carvi** Marsch. fl. taur. cauc. I, p. 211; Paol. fl. march. p. 399; C. P. e G. op. cit. p. 584 *(Carum Carvi* L. in Arc. op. cit. p. 593; *Apium Carvi* Crantz in Parl.-Caruel, fl. it. VIII, p. 431).

Sulle rupi di *Pioraco,* fiorita 9 giugno 1894.

Non si conosceva fin qui delle Marche se non del M. *Catria.*

42. **Prangos ferulacea** Lindl.; Paol. fl. march. p. 404; auct. fl. it. praet. Car. *(Cachrys alata* Marsch. in Parl.-Car. op. cit. VIII, p. 238).

Sul M. *Birro,* fiorita 23 giugno 1894.

Si conferma così la località più settentrionale della Penisola, ove questa specie fu già raccolta molti anni fa da Utili (Bert.).

43. **Chaerophyilum sylvestre** L. sp. p. 258; Paol. fl. march. p. 406 *(Anthriscus sylvestris* Hoffm. auct. rec. fl. it.).

Sulle rupi di *Pioraco,* fiorita e fruttificante 9 giugno 1894.

Non si aveva fin qui nelle Marche che del M. *Catria.*

44. **Physocaulos nodosus** Koch. syn. fl. germ. p. 348; C. P. G. op. cit. p. 597 *(Biasolettia nodosa* Bert.; *Chaerophyllum nodosum* DC. in Arc. op. cit. e Caruel, op. cit.).

Presso *Bolognola,* in frutto 1.° luglio 1894.

Nuova per la flora marchigiana.

45. **Torylis heterophylla** DC. in C. P. e G. op. cit. p. 601 *(Torylis infesta* var. ; Bert. *Caucalis heterophylla* B. et H. in Arc. op. cit; *Caucalis purpurea* Ten. var. *heterophylla* Car. op. cit.).

Presso *Piroaco,* fiorita 6 giugno 1894.

Nuova per la flora marchigiana.

46. **Meum carvifolium** Bert. fl. it. III, p. 313; Paol. fl. march. 418; C. P. e G. op. cit. p. 613 *(Carum flexuosum* Nym. in Arc. op. cit.; *Apium flexuosum* Car. op. cit.).

Presso la *Nera,* in fiore e frutto 2 giugno 1893.

47. **Seseli montanum** L. sp. p. 260; Paol. fl. march. p. 402; auct. omn. fl. it.

Sul M. *Vettore*, in frutto maturo, 14 ottobre 1893.

48. **Rubus ulmifolius** Schr. *(Rubi discoloris* L. var. in C. P. e G. op. cit. p. 660; Arc. op. cit. p. 542).

A M. *Fiore*, fiorita luglio 1889.

Nuova per la flora marchigiana.

49. **Rubus tomentosus** Borkh.; Paol. fl. march. p. 448; auct. omn. fl. it.

Presso *Sanseverino*, fiorita 20 giugno 1890.

50. **Rosa spinosissima** L. sp. p. 705; Paol. fl. march. p. 454; auct. omn. fl. it.

Presso *Bolognola*, fiorita 5 settembre 1892.

51. **Rosa pyrenaica** Gonan, in Arc. op. cit. p. 546; C. P. e G., op. cit. p. 668 *(Rosae alpinae* L. var.).

Sul *Pizzo di Meta*, fiorita 14 giugno 1891.

Nuova per la flora marchigiana.

52. **Rosa glauca** Vill. in Arc. op. cit. p. 351; C. P. e G. op. cit. p. 671 *(Rosa canina* L. var. *coronata* Car. op. cit. X, p. 23).

Presso *Bolognola*, fiorita 4 settembre 1892.

Nuova per la flora marchigiana.

53. **Vicia Lenticula** Schreb. Paol. fl. march. p. 466; auct. fl. it.

Sul M. *Nero* presso Cingoli; fiorita 8 maggio 1894.

Per le Marche è registrata fin qui soltanto del *Pizzo della Galeotta*.

54. **Vicia segetalis** Thuill. in Ten. fl. nap. V, p. 117 *(Viciae angustifoliae* L. var. in Arc. op. cit. p. 524, C. P. e G. op. cit. p. 688).

Presso *Portocivitanova*, in frutto 21 giugno 1894.

Nuova per la flora marchigiana.

55. **Vicia striata** Biebst. Taur. Cauc. II, p. 362 *(Viciae pannonicae* Jacq. var. in auct. fl. it.),

A *Colfiorito*, in fiore 19 maggio 1894.

56. **Lathyrus setifolius** L. sp. p. 731; auct. omn. fl. it.

Lungo la valle della *Neva*, fiorita 2 giugno 1894.

Nuova per la flora marchigiana.

57. **Lathyrus hirsutus** L. sp. p. 731; auct. omn. fl. it.

Presso *Portocivitanova*, fiorita 21 giugno 1894.

Nuova per la flora marchigiana.

58. **Lathyrus angulatus** L. sp. p. 732; auct. omn. fl. it.

Nel bosco *Bandini presso Macerata*, fiorita 15 maggio 1887.

Nuova per la flora marchigiana.

59. **Astragalus depressus** L. sp. p. 1093; Paol. fl. march. p. 481; auct. omn. fl. it.

Sul M. *Regina*, fiorita 2 luglio 1894.

60. **Bonjeania recta** Reich. exc. II, p. 507; Paol. fl. march. p. 487; auct. fl. it. praet. Arc. (*Dorycnium rectum* Ser. in Arc. op. cit. p. 503).

Lungo il fiume *Aso*, in fiore e frutto luglio 1894 (racc. Carpini).

61. **Trifolium caespitosum** Reyn. Mém. Suis. I, p. 162; Paol. fl. march. p. 495; Bert. op. cit. VIII, p. 103; (*Trif. Thalii* Vill. in C. P. e G. op. cit. p. 716; Arc. op. cit. p. 500).

Lungo l' *Alto Fiastrone*, fiorita 7 luglio 1894.

Crediamo non più incontrata da molti anni nelle Marche.

62. **Medicago apennina** Wood. in C. P. e G. op. cit. p. 724 (*Medicago Cupaniana* Guss. in Arch. op. cit. p. 485).

Presso *Bolognola*, fiorita e fruttificante 30 giugno 1894.

Nuova per la flora marchigiana.

63. **Cytisus spinescens** Sieb. in Spr. syst. veg. III, p. 225; Paol. fl. march. p. 508; auct. fl. it. praet. Bert. (*Spartium spinescens* Bert.).

Sulle rupi di *Pioraco*, fiorita 12 aprile 1894.

È singolare il riscontro di questa specie assai rara per le Marche, nella località stessa, dopo circa mezzo secolo dacchè ve la raccolse Ottaviani (Bert.).

64. **Rhamnus catharticus** L. sp. p. 193; Paol. fl. march. p. 155; auct. omn. fl. it.

Sulle rupi di *Pioraco*, in frutto agreste 6 giugno 1894.

65. **Rhamnus pumilus** Turr. in giorn. d'it. 1765, I, p. 120; Paol. fl. march. p. 516; auct. omn. fl. it.

Sulle rupi nell'*Alto Fiastrone*, 7 giugno 1894.

66. **Geranium tuberosum** L. sp. p. 680; Paol. fl. march. p. 530; auct. omn. fl. it.

A *S. Liberato*, fiorita 28 aprile 1894.

67. **Sagina subulata** Wimm. fl. Schles. p. 56; auct. omn. fl. it.

Sul M. *Regina*, fiorita 2 luglio 1894.

Nuova per la flora marchigiana.

68. **Alsine Barrelieri** DC. in Gillet et M. nouv. fl. fr. p. 76 (*Alsinae tenuifoliae* L. var.).

Presso *Sarnano*, fiorita 23 giugno 1894.

Nuova per la flora marchigiana. Tra le tante forme della ludibunda *Als. tenuifolia* L., pare a noi degna di nota questa pianta marchigiana alpestre, la quale, completamente nitida in ogni sua parte, col caule ramoso e ascendente, coi peduncoli eretti, si stacca abbastanza dal tipo volgare della pianura.

68. **Silene paradoxa** L. sp. p. 1673; Paol. fl. march. p. 562; auct. omn. fl. it.

Presso *Montemonaco*, fiorita 30 giugno 1894.

70. **Helianthemum guttatum** Mill. Dict. n. 18; Paol. fl. march. p. 754; auct. omn. fl. it.

Presso *Montemonaco*, fiorita 29 giugno 1894.

Se si eccettua una vaga località presso Pesaro d'onde questa specie venne già comunicata a uno di noi, non si hanno fin qui altri punti della flora marchigiana in cui siasi incontrata. Per noi resta adunque fra le piante rare, non ostante che dicasi comune in altre parti d'Italia.

71. **Helianthemum salicifolium** Pers. Syn. II, p. 78; Paol. fl. march. p. 573; auct., omn. fl. it.

Presso *Sanseverino*, fiorita e fruttificante 16 maggio 1894.

È la seconda località marchigiana d'onde si registra.

72. **Arabis muralis** Bert. Fl. it. VII, p. 135; Paol. fl. march. p. 584; auct. rec. fl. it. (*Arabis collina* Ten.).

Sul M. *Mermenoni*, fiorita 21 maggio 1894.

Ha i fiori un pò più grandi della forma tipica e sfumati esternamente di roseo-porporino chiaro. Rappresenta quindi una forma di transizione alla var. *Ar. rosea* DC. (*Ar. purpurescens* Presl.) dell'Italia meridionale.

73. **Sisymbrium Thalianum** Gay in ann. sc. nat. VII, p. 399; Paol. fl. march. p. 589; auct. omn. fl. it.

Sul M. *Mermenoni*, fiorita 21 maggio 1892.

Più piccola in ogni parte della specie tipica della pianura, essa rappresenterebbe una forma alpestre.

74. **Arabis apennina** Tausch. Syll, rat. in C. P. G. op. cit. 850 et Arch. op. cit. p. 257; Paol. fl. march. pag. 585.

Sul M. *Mermenoni*, fiorita e fruttificante, 21 maggio 1892.

75. **Arabis alpina** L. sp. 664; auct. fl. it.

Presso il lago di *Pilato* sul M. *Vettore*, fiorita 30 giugno 1890.

Contrariamente al giudizio di recenti botanici, pare a noi che questa specie, almeno per quanto riguarda i campioni marchigiani, sia nettamente distinta dalla precedente.

76. **Erysimum austriacum** Baumq. in Car. fl. it. IX. p. 947; Paol. fl. march. p. 589 (*Conringia austriaca* Presl.).

Presso *Sanseverino*, fiorita maggio 1892, a M. *Fiore* in frutto luglio 1892.

Risponde con rigorosa esattezza alla descrizione lasciataci da Bertoloni (fl. it. VII, p. 93) che giustamente ne fece una semplice var. β di *Erysimum orientale* Ait. e al quale servirono senza dubbio di studio quasi tutti campioni marchigiani raccolti da Gennari, Ottaviani e Marzialetti.

77. **Thlaspi stylosum** Nym. syll. fl. eur. p. 206 in C. P. G. op. cit. p. 828; Paol fl. march. p. 600 (*Thlaspi capaefolium* Koch. var. β *stylosum* Ten. in Arc. op. cit. p. 279; *Th. rotundifolium* Gaud. in Car. op. cit. IX, p. 707).

Sul M. *Regina*, fiorita 2 luglio 1894.

In questi campioni marchigiani come negli altri della nostra regione fin qui studiati, le foglie cauline sono destituite di orecchiette alla base.

78. **Barbarea bracteosa** Guss. prodr. II, p. 257; Paol. fl. march. p. 583; auct. fl. it.

Alle sorgenti del *Fiastrone*, fiorita 7 luglio 1894.

79. **Delphinium alteratum** Sibth. et Sm. fl. graec. prodr. I, p. 371; Paol. fl. march. p. 614; Bert. op. cit. V, p. 403 (*Delphinii cardiopetali* DC. var. ex auct. fl. it. praet. Bert.).

Presso *Moresco*, fiorita agosto 1894 (racc. Carpini).

80. **Ranunculus Villarsii** DC. Syst. I; p. 276; Paol. fl. march. p. 621; auct. omn. fl. it.

Alle *Bocche di Trocca sul M. Birro*, fiorita 15 giugno 1894.

L. Paolucci

R. Ist. Tecnico di Ancona.

F. Cardinali

R. Ist. Tecnico di Macerata.

MUSCINEAE EUROPAE MERIDIONALIS.

I sottoscritti intendono di pubblicare, in centurie, una collezione, completa quanto più sarà possibile, delle Muscinee dell' Europa meridionale, e si rivolgono ai briologi colla preghiera di volerli aiutare nell' intento mediante la loro collaborazione. Si desiderano principalmente specie di muschi raccolti nel Portogallo, in Ispagna, nella Francia Meridionale, nella Turchia, in Grecia: bastano circa 40 esemplari completi, non troppo scarsi d'ogni specie. Chi avrà mandato ai sottoscritti gli esemplari sufficienti di dieci specie (quindici specie, se raccolte in Italia), avrà diritto ad una copia d' una centuria. Il prezzo per centuria è fissato, per gli abbonati a L. 25 (= 20 marchi); volendo scegliere determinate specie, il prezzo aumenta del 25 %.

Per contribuzioni e sottoscrizioni rivolgersi direttamente ai sottoscritti

Max Fleischer (Roma, Via Sistina, 75 D).

C. Warnstorf (Neu-Ruppin, Prussia).

Piccola Cronaca

Il nostro colloboratore Dott. A. N. Berlese è stato nominato professore di Botanica nella Libera Università di Camerino.

Il Dott. V. Peglion è stato chiamato a dirigere la Scuola Agraria di Quinto Valpantena (Prov. di Verona); al posto da lui lasciato, come Assistente al gabinetto di Botanica della R. Scuola d'Enologia in Avellino subentra il Dott. Francesco Saccarbo.

Il Dott. F. Giovannini, già custode del R. Orto Botanico di Bologna, ha avuto con recente decreto il titolo di « Conservatore del R. Orto Botanico Bolognese ».

La Scienza botanica negli ultimi tempi ha a deplorare la perdita di numerosi e validi cultori: così la morte del celebre farmacologo Prof. A. Flückiger di Berna, del Prof. Dott. Schroeter di Breslavia, distinto conoscitore dei funghi; del Prof. Kuhn di Friedenau, del Prof. Schmitz di Greifswald, del March. G. de Saporta, noto fitopaleontologo.

È annunziata la nomina del Dott. H. Molisch a Professore Ordinario di Anatomia e Fisiologia Vegetale nella I. R. Università di Praga, del Dott. K. Schilbersky a Prof. Ord. di Botanica nella Scuola d'Orticoltura di Buda Pest; del Dott. S. Nawaschin a Direttore dell'Orto Botanico nell'Università di Kiew.

La Società Botanica Italiana terrà la sua riunione generale del 1895 nei giorni 15-23 Aprile a Palermo, dove nella stessa epoca si festeggia il centenario della fondazione di quell'Orto Botanico. Sono state prese disposizioni per poter fare delle escursioni nell'interno di Sicilia, ecc. I botanici che vorranno prender parte all'adunanza, potranno rivolgersi al Prof. A. Borzì, direttore del R. Orto Botanico di Palermo, per tutte le informazioni, per le richieste di ribasso sulle ferrovie e sui piroscafi, ecc.

AVVISO AI LETTORI

Crediamo far cosa gradita ed utile ai lettori della Malpighia, introducendo colla nuova annata una nuova rubrica, quella delle *Riviste critiche*. Numerosi specialisti hanno accordato la loro collaborazione per esporre nelle pagine della Malpighia sommariamente anno per anno, quanto sarà stato fatto in quel periodo, nei singoli rami della nostra scienza, in Italia, o sopra piante Italiane. Diamo qui sotto un elenco dei nostri collaboratori ordinari per le Riviste critiche, indicando per ognuno la specialità sulla quale riferirà a suo tempo; e rivolgiamo fino d' ora viva preghiera ai botanici italiani di voler inviare ai detti specialisti le loro pub blicazioni, affinchè queste possano essere prese in considerazione

Lista dei collaboratori ordinarii per le Riviste critiche.

Morfologia della cellula — Dott. O. Krugh (R. Istituto Botanico di Roma).
Istiologia ed Anatomia comparata — Prof. R. Pirotta (R. Istituto Botanico di Roma).
Trattati — Prof. O. Mattirolo (R. Orto Botanico di Bologna).
Organografia, Organogenia, Teratologia — Prof. O. Penzig (R. Orto Botanico di Genova).
Fisiologia — Prof. R. Pirotta.
Tecnica microscopica — Prof. A. Poli (R. Istituto Tecnico di Piacenza).
Patologia — Dott. U. Brizi (R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma).
Biologia — Prof. A. Borzì.
Fitopaleontologia — Ing. Clerici (R. Istituto Botanico di Roma).
Storia della Botanica — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Botanica forestale ed industriale — Prof. R. F. Solla (R. Scuola Forestale di Vallombrosa).
Botanica medica — Prof. C. Avetta (R. Orto Botanico di Parma).
Botanica orticola — C. Sprenger (S. Giovanni Teduccio pr. Napoli).
Flora fanerogamica d' Italia — St. Sommier (Lungarno Corsini 2, Firenze).
Pteridofiti — Dott. A. Baldini (R. Istituto Botanico, Roma).
Muscinee — Dott. U. Brizi.
Epatiche — Prof. C. Massalongo (Univ. di Ferrara).
Licheni — Dott. A. Jatta (Ruvo di Puglia).
Funghi (Sistematica) — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Funghi (Biologia e Morfologia) — Prof. O. Mattirolo.
Alghe marine — Prof. A. Piccone (25 Via Caffaro, Genova).
Alghe d' acqua dolce — Prof. A. Borzì — (R. Orto Botanico di Palermo).
Bacteriologia — Dott. L. Buscalioni (R. Orto Botanico di Torino).

——

Bollettino Bibliografico

Lavori Botanici Italiani.

Morfologia
Fisiologia e Biologia.

Aloi A. Influenza dell' umidità del suolo sulla trasformazione delle piante terrestri e sul movimento delle cellule stomatiche. *Natural. Sicil.* XIII (1894) n. 4-9.

— Influenza dell' umidità del suolo sulla trasformazione delle piante terrestri. *Atti Accad. Gioen. bot.* Ser. IV, vol. VII, 1894.

Bargoni E. Amido e glicogene. Messina, 1893.

Bruttini A. Azione di alcuni sali sulla germinazione. *Staz. sperim. agr. itat.* XXVII, p. 30.

Canova G. Mutamenti di carattere nelle cariossidi di alcune varietà di frumento. *Staz. agr. ital.* XXVII, 1894, p. 261.

Cavazza D. Studi comparativi sul sistema radicale e sull' accrescimento dei tralci delle viti nostrane ed americane. Piacenza, 1894.

Galeotti G. Ricerche sulla colorabilità delle cellule viventi. *Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie* B. XI, p. 172.

Imparati E. Sunti ed appunti sulla partenogenesi animale e vegetale. *Riv. ital. Sc. natur.* XV, 1895, p. 23.

Lauterborn. Sur le mouvement des Diatomées, *Notarisia*, 1894, p. 22.

Martelli U. On the Cause of the fall of the Corolla in *Verbascum*. *Journ. Linn.* Soc. XXX, p. 316.

Nanuccini V. Osservazioni sullo schiudimento delle gemme della Vite. *Atti Accad. Georgof.* Vol. XVIII (1894) Disp. 1-2.

Nicotra L. Proteroginia dell' *Helleborus siculus* Schiffn. *Bull. Soc. botan. ital* 1894. p. 263.

Nuvoletti G. Sulla probabilità della natura microbica delle cellule vegetali ed animali. Parma, 1893.

Passerini N. Sopra una memoria del sig. P. Pichard portante il titolo: Assimilabilità della potassa in terreni silicei porosi per nitrazione dei nitrati. *Staz. sperim. agrarie ital.* XXVII, p. 163.

— Sulla maturazione del frumento. *Atti Acc. Georgof.* Vol. XVIII (1894) p. 1.

Pirotta R. Sulla germinazione e sulla struttura della piantina della *Ketelleria Fortunei* (Murr.) Carr. *Rendic. Acc. Lincei*, 1894, vol, III, p. 286.

Pistone A. I i alcune cisti tannifere. *N. Giorn. bot. ital.* N. S. II, 1892, p. 62.

Prof. O. PENZIG Redattore responsabile.

Fig. 1.

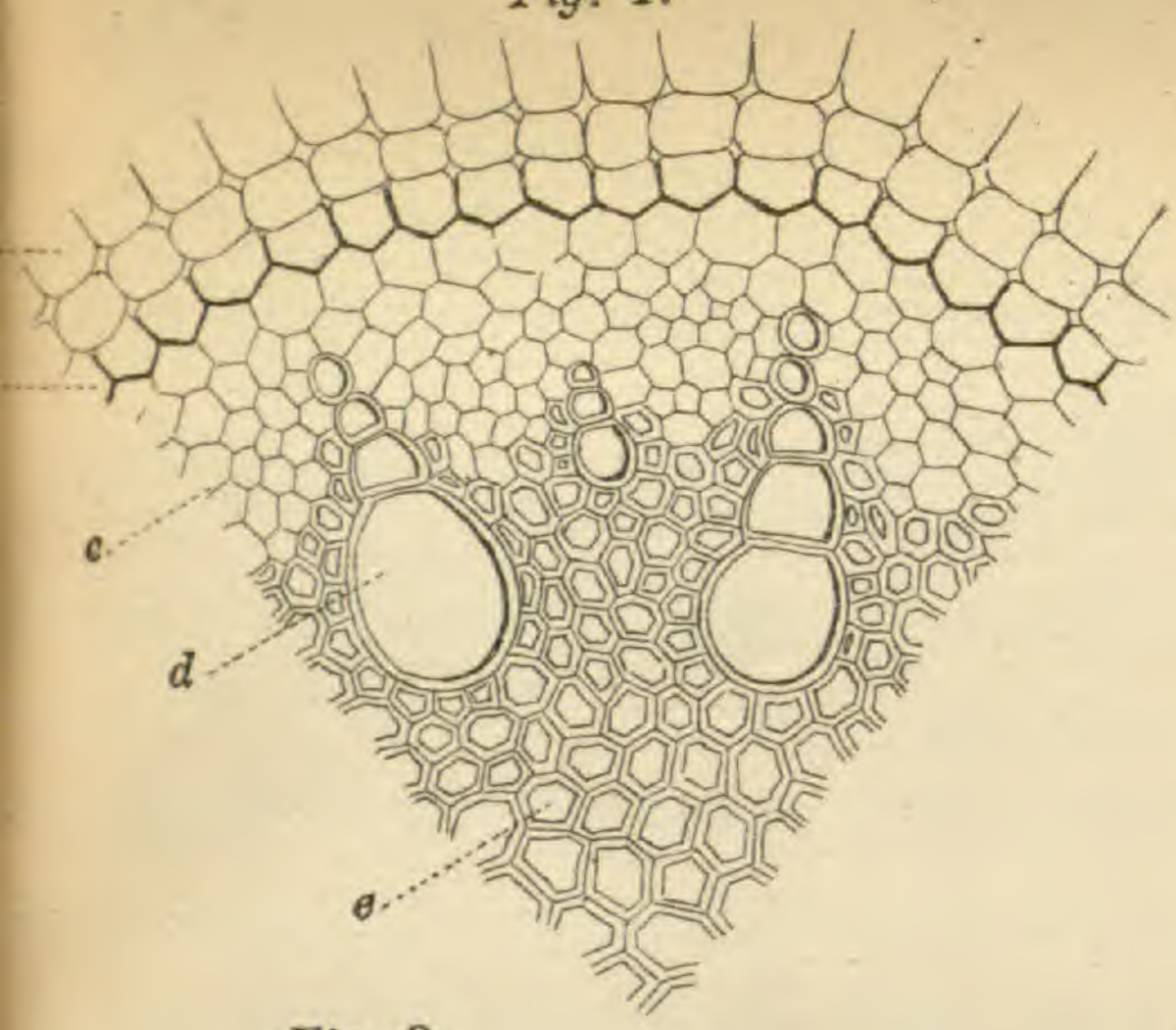


Fig. 2.

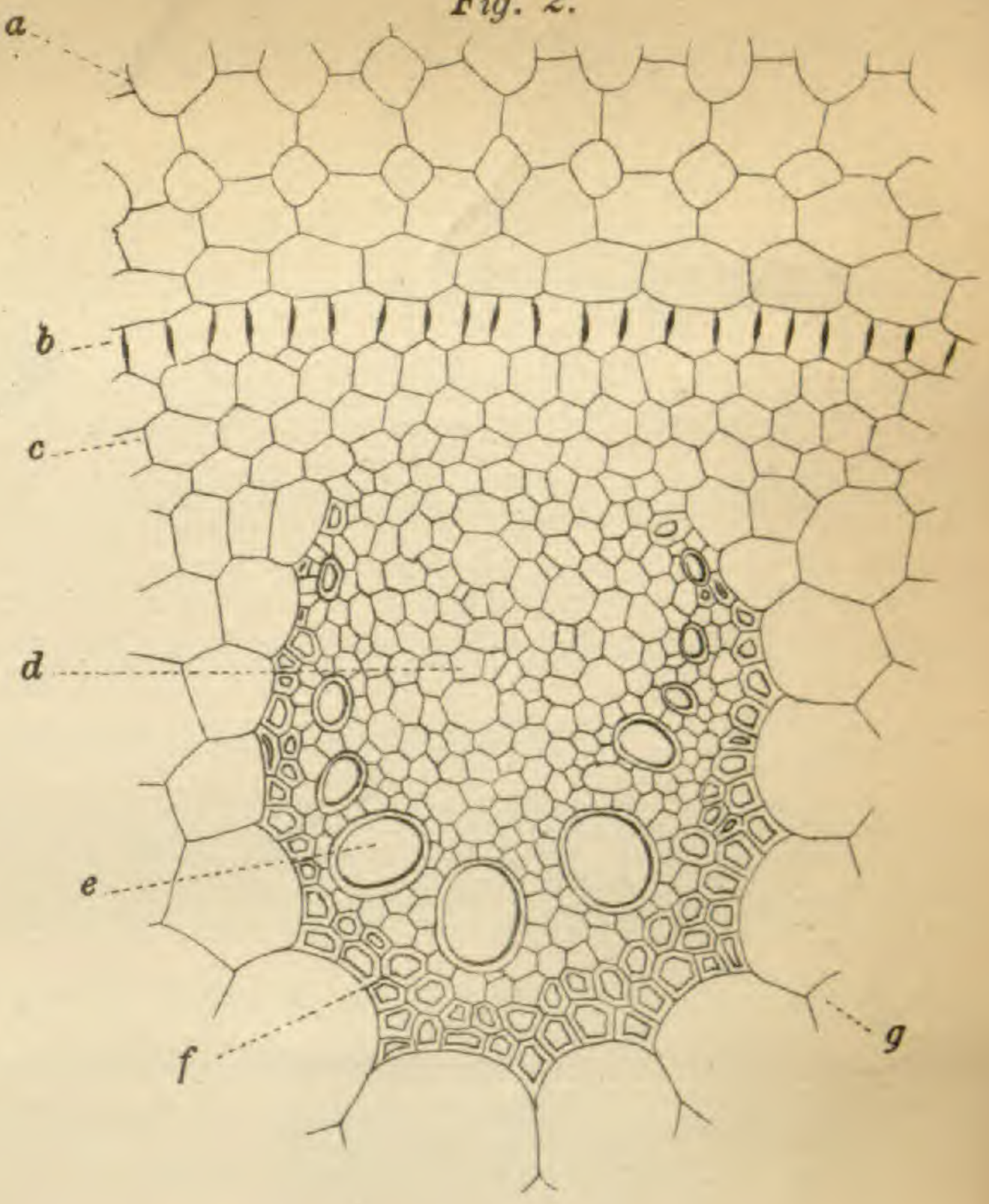


Fig. 3.

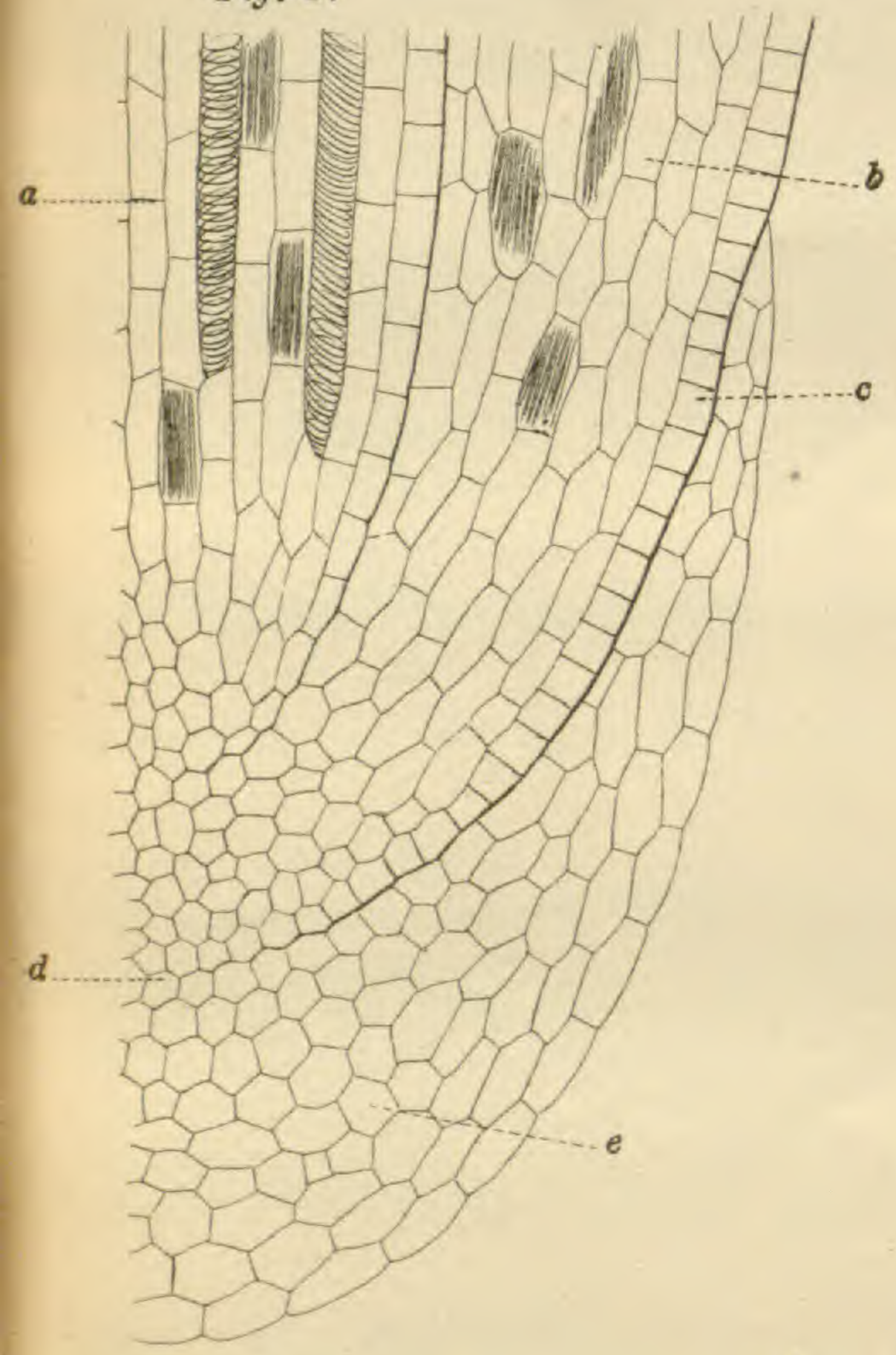


Fig. 4.

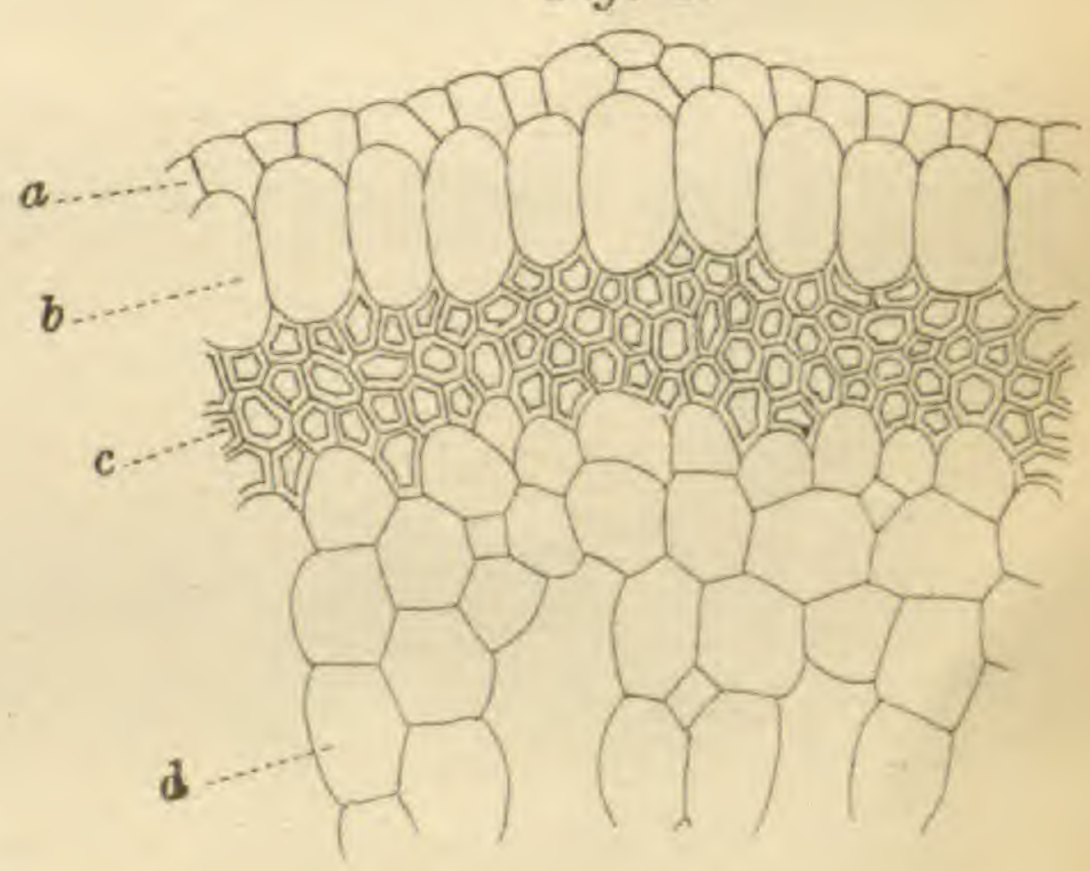
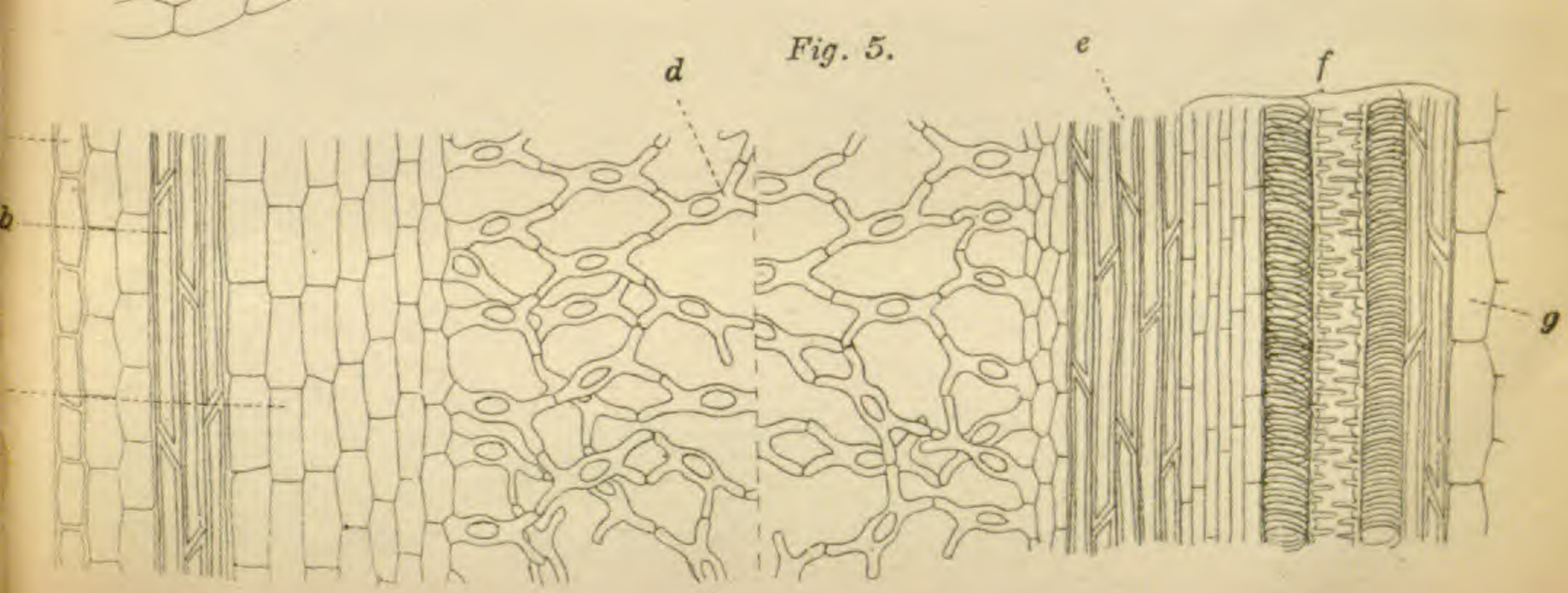


Fig. 5.



Auct. del. et lith.

Fig. 1.

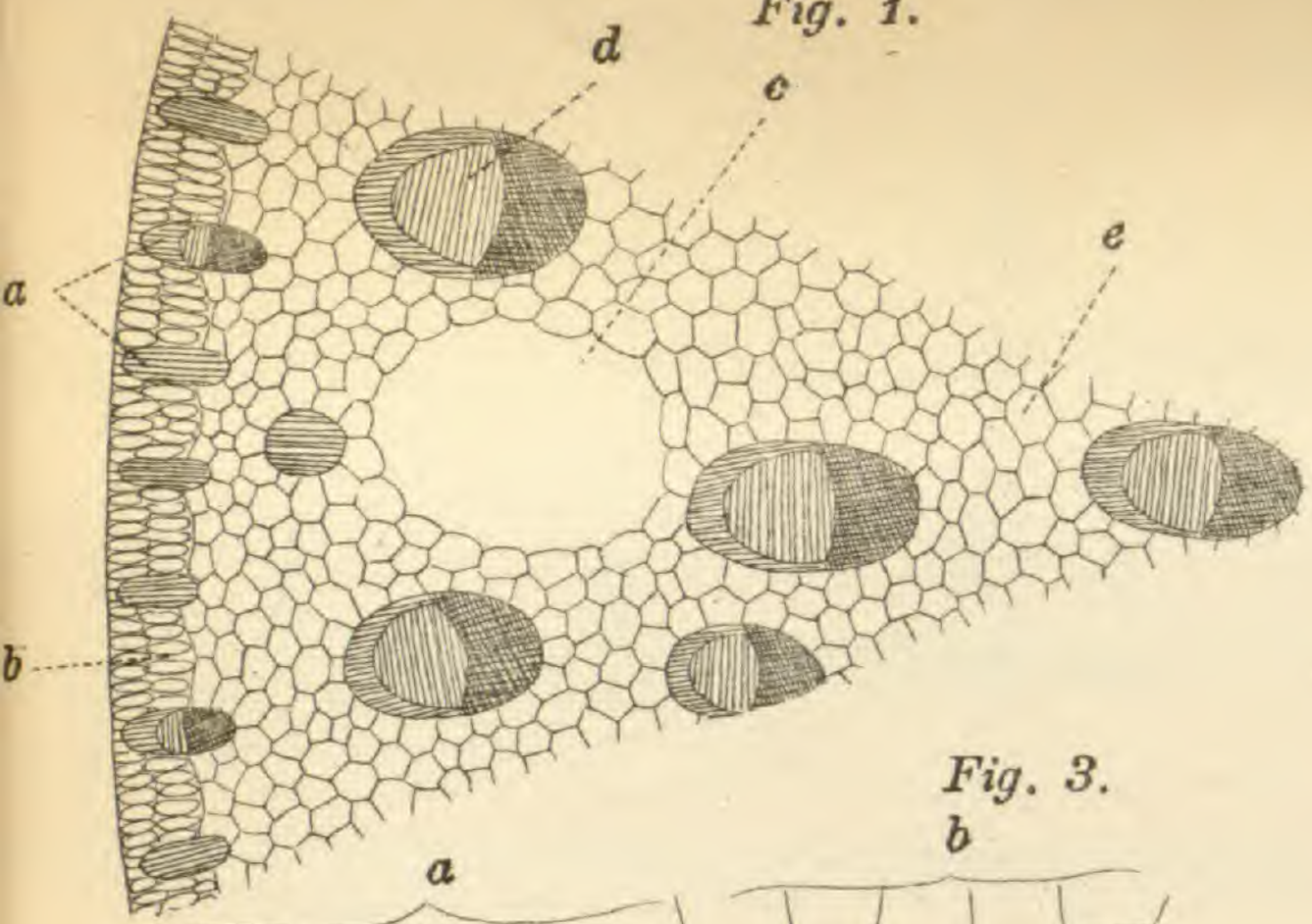


Fig. 2.

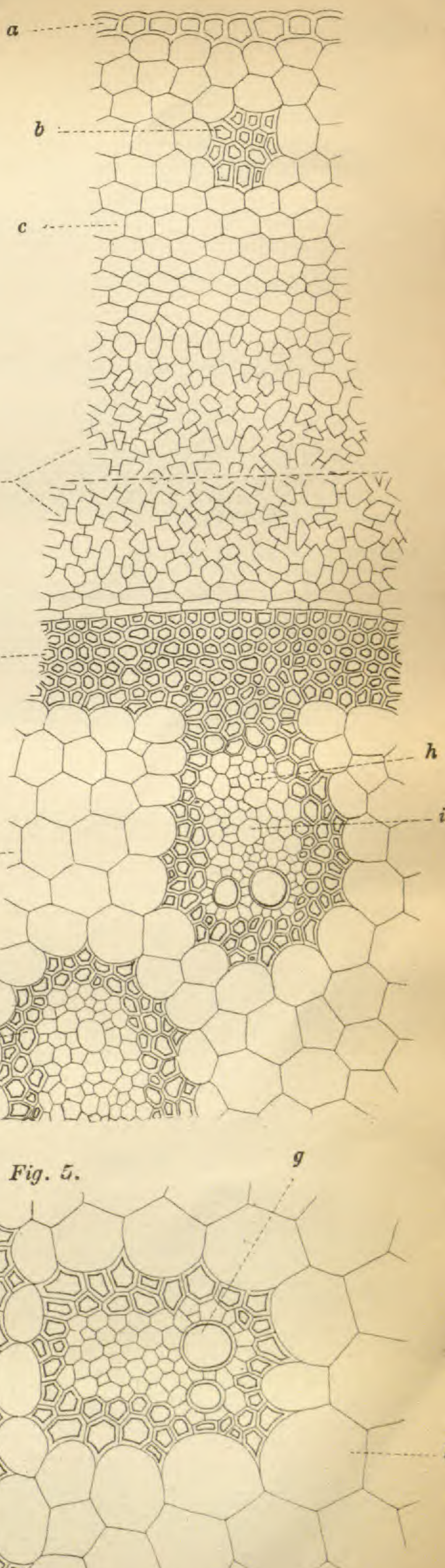


Fig. 3.

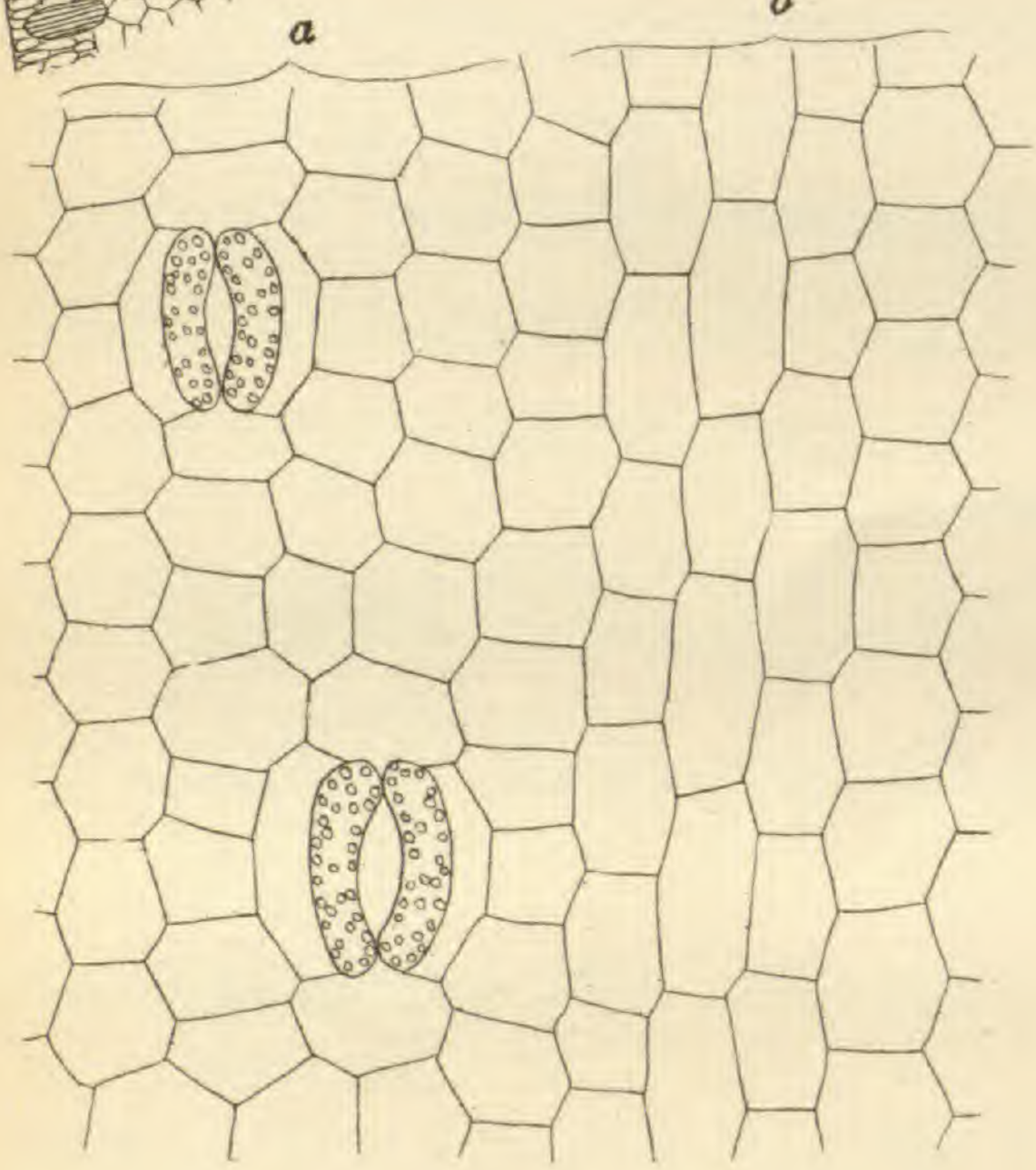


Fig. 4.

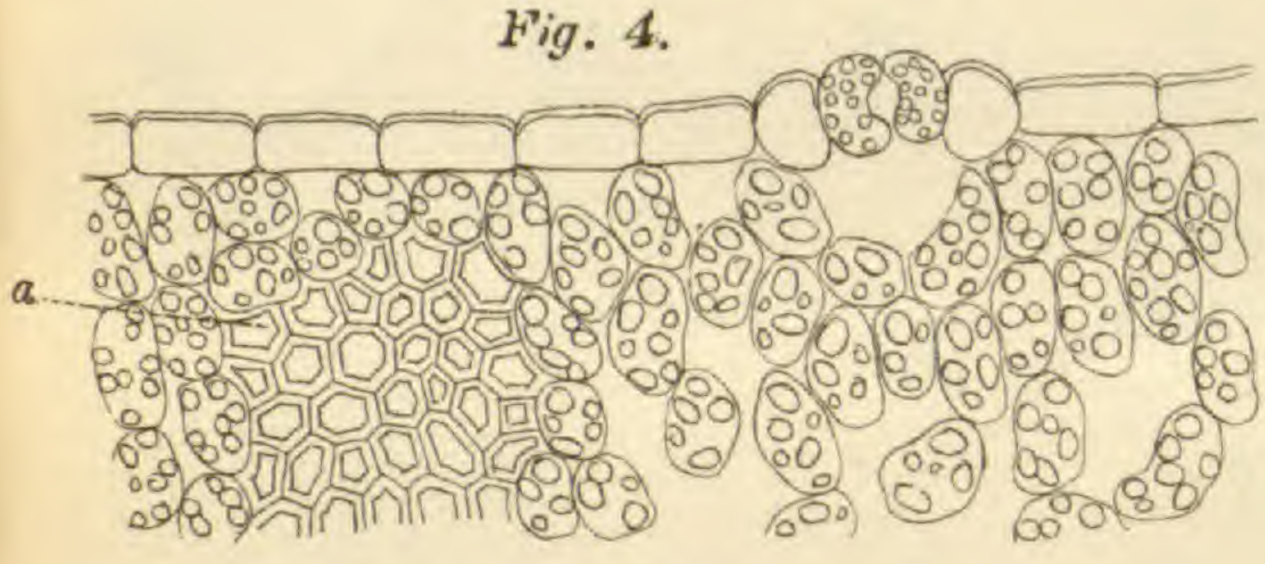
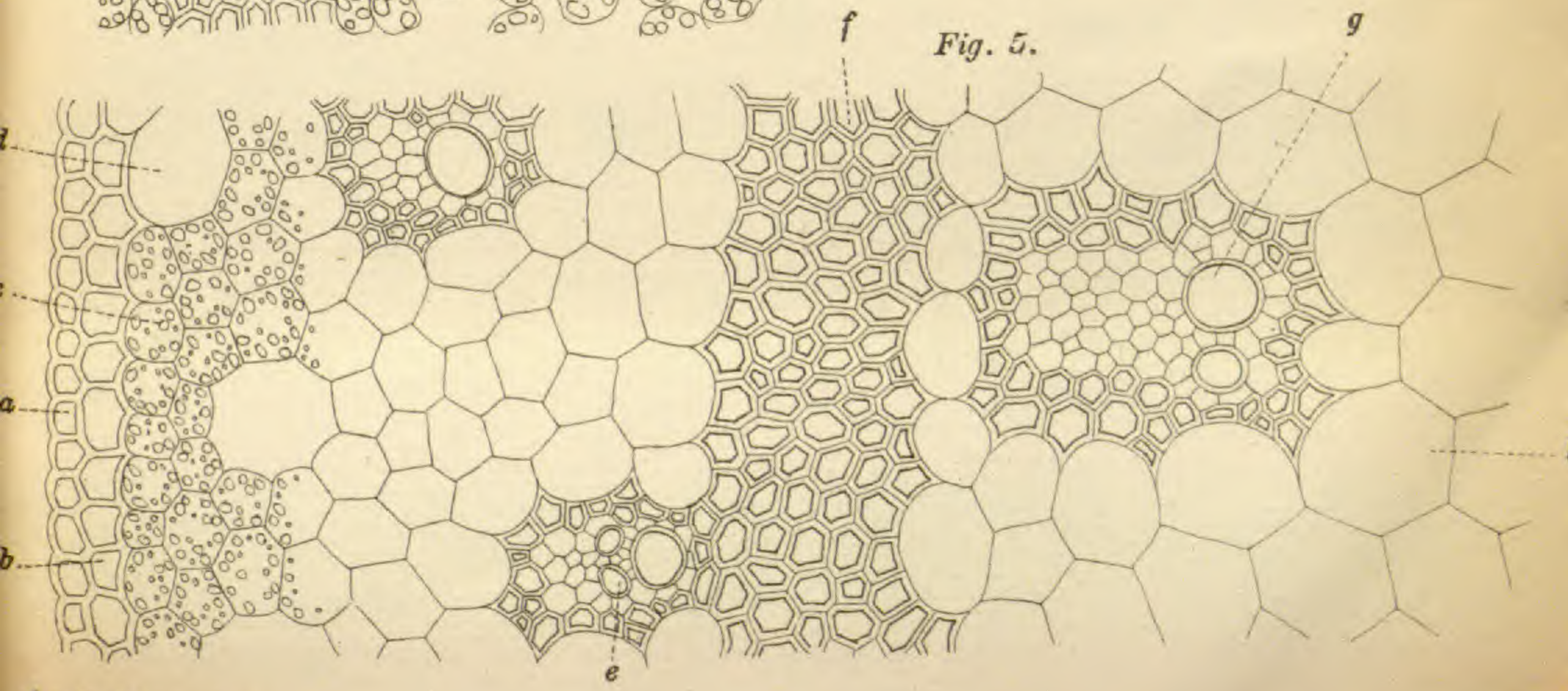


Fig. 5.



Auct. del. et lith.

Fig. 1.

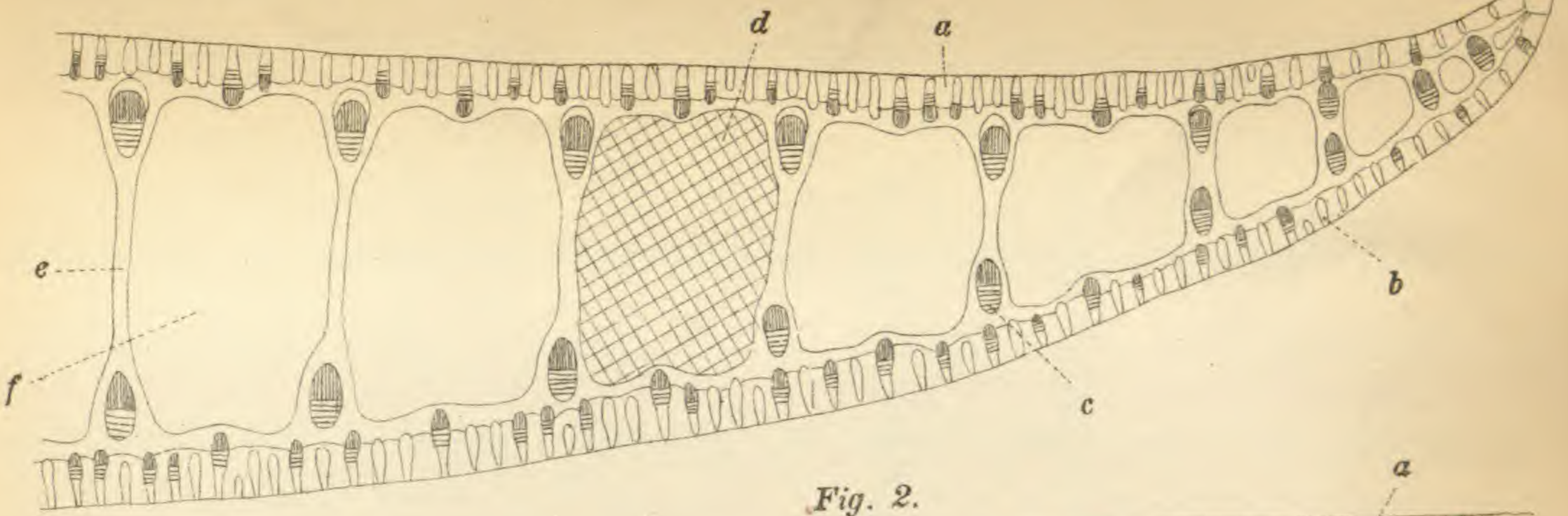


Fig. 2.

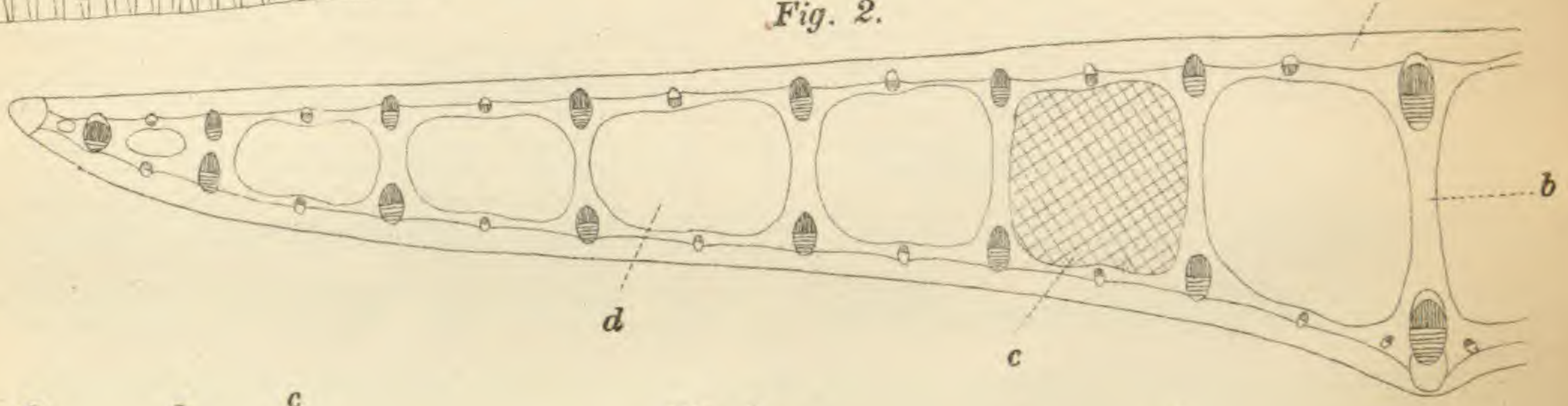


Fig. 3.

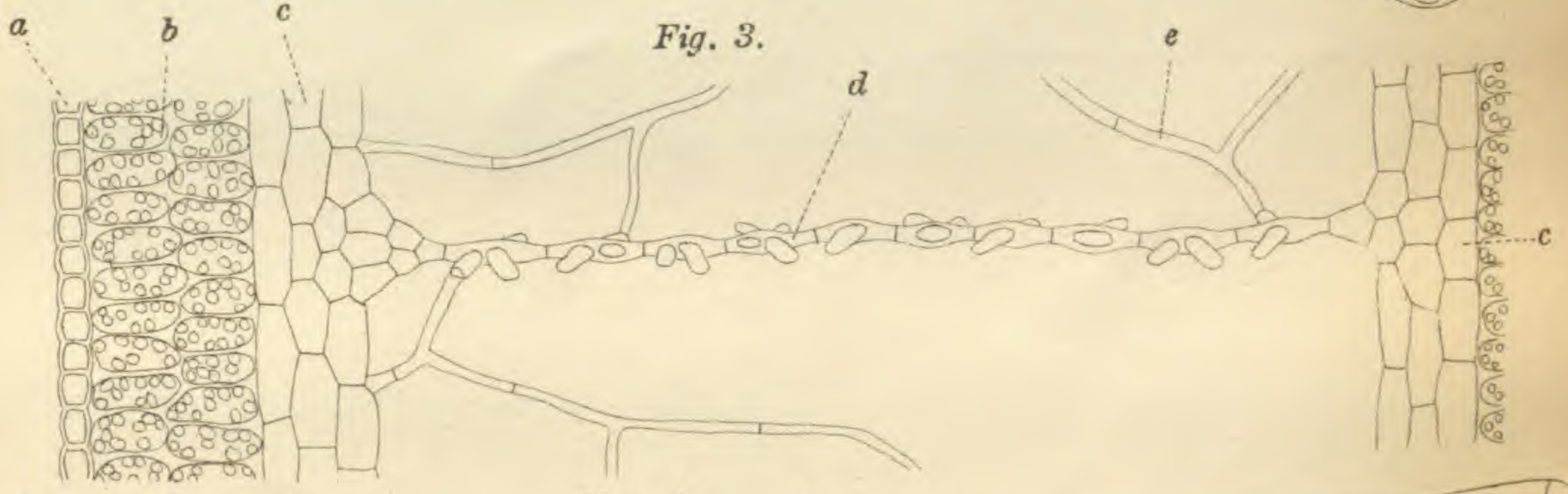


Fig. 4.

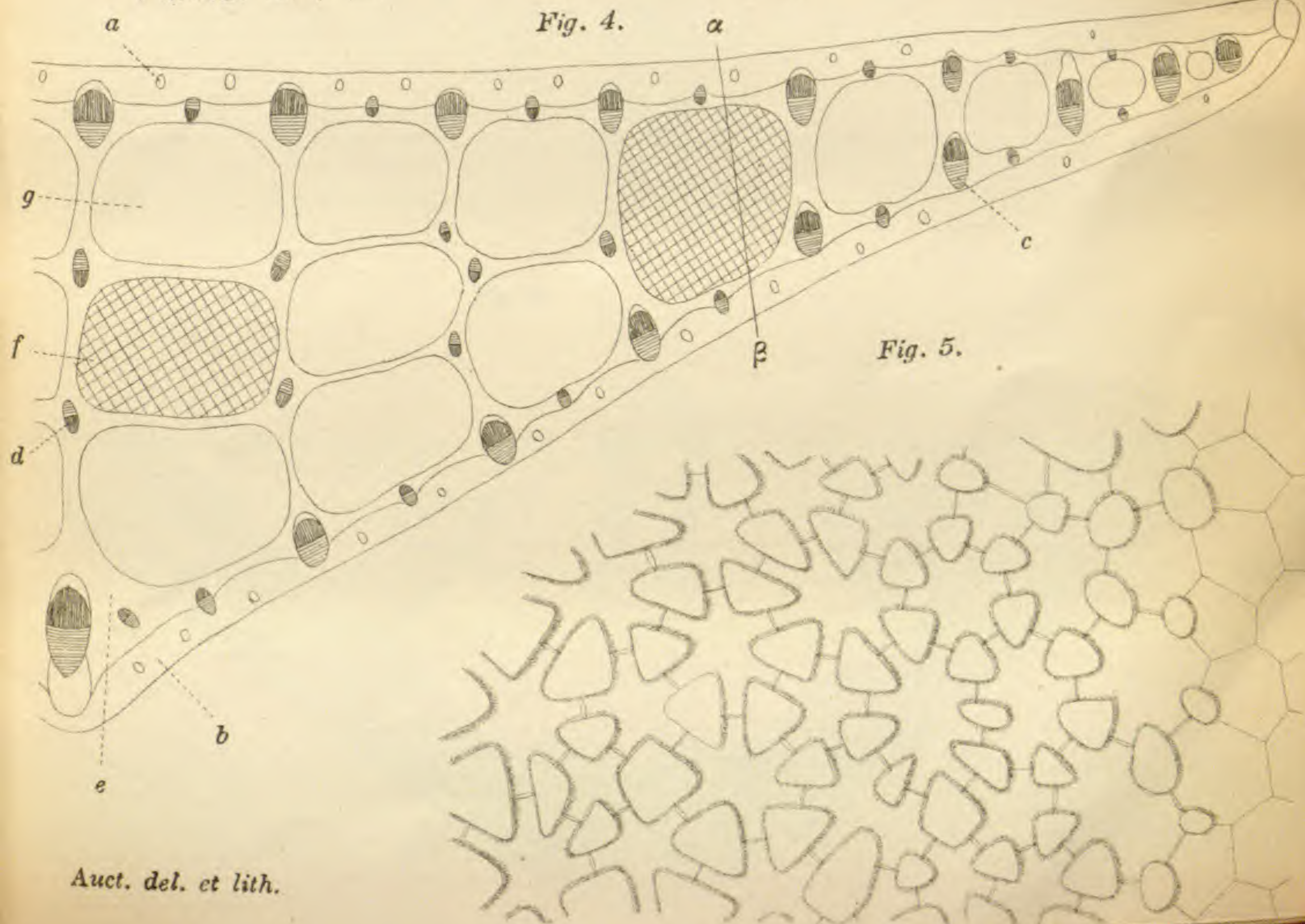


Fig. 5.

Auct. del. et lith.

Fig. 1.

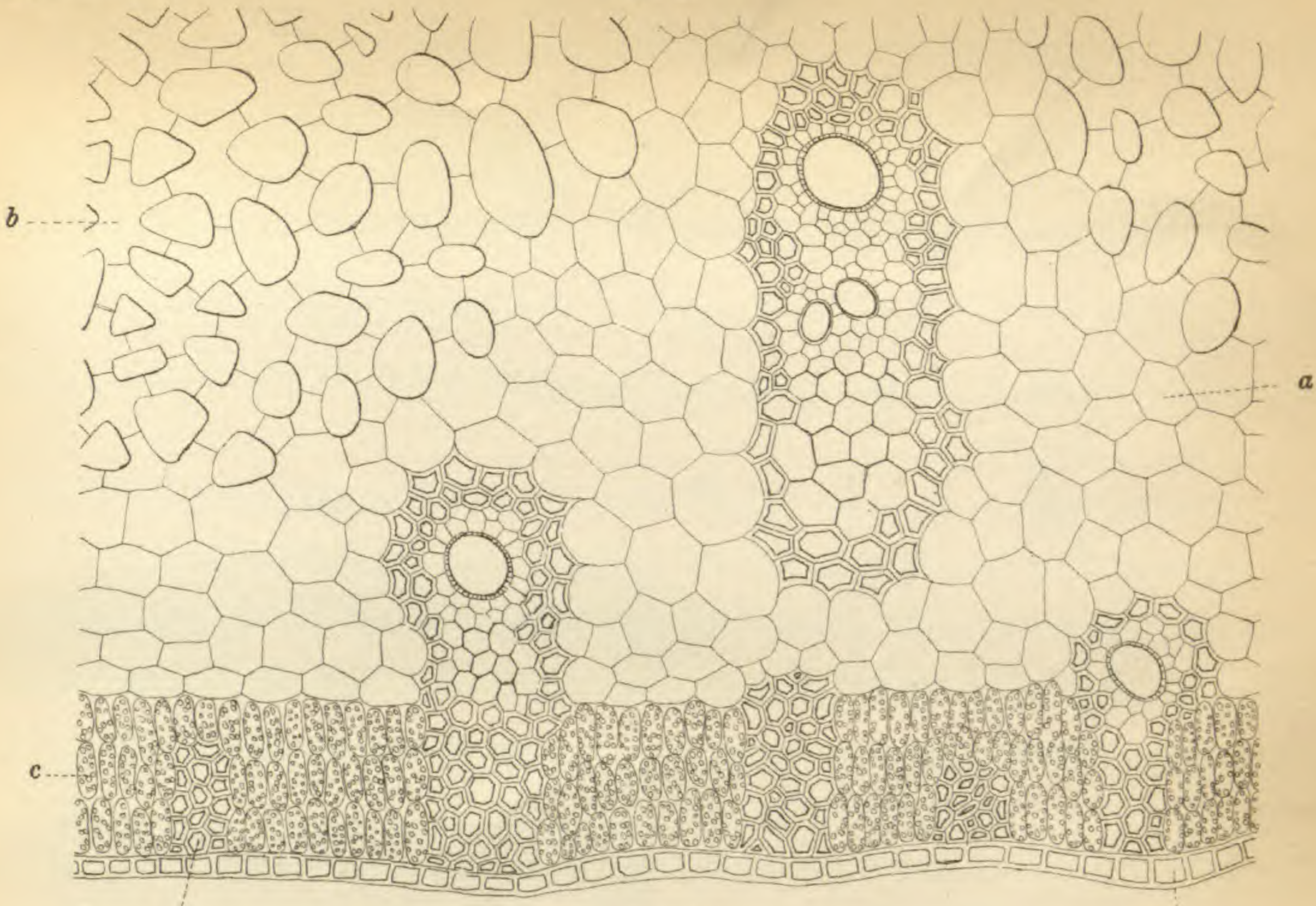


Fig. 2.

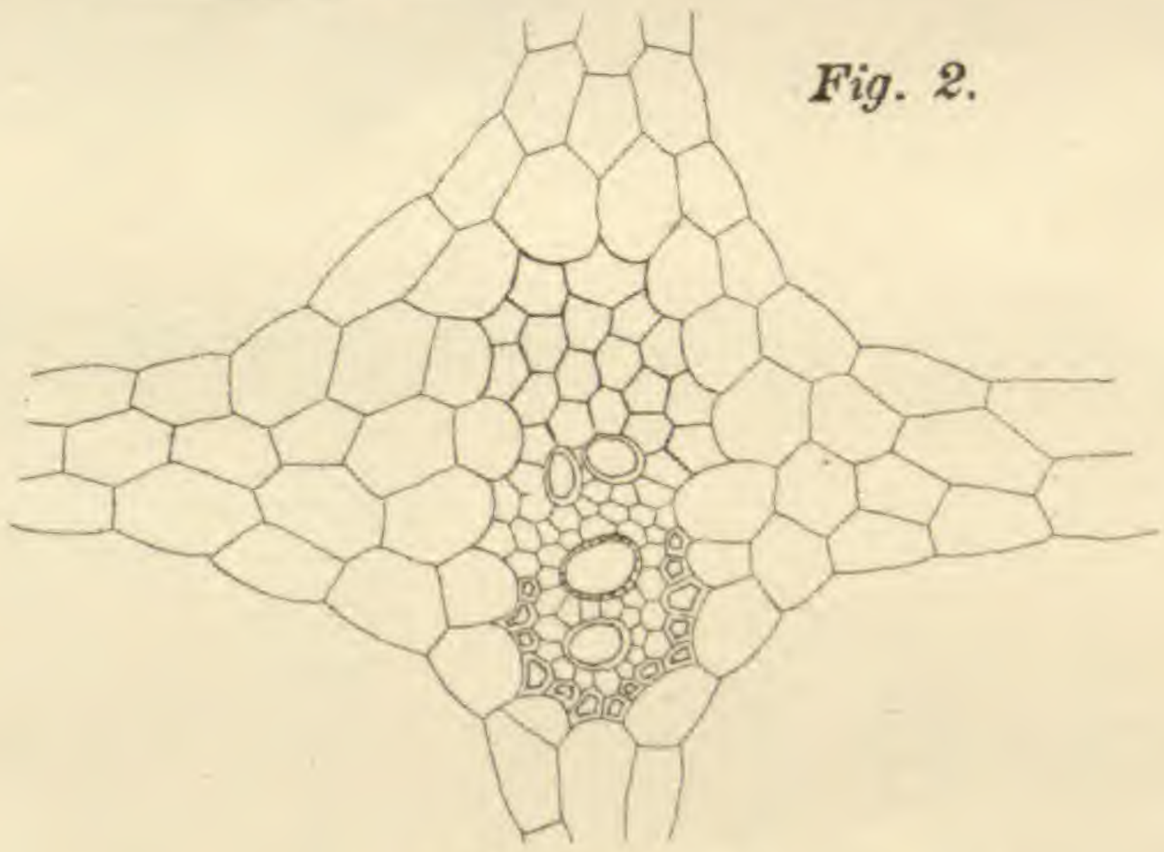
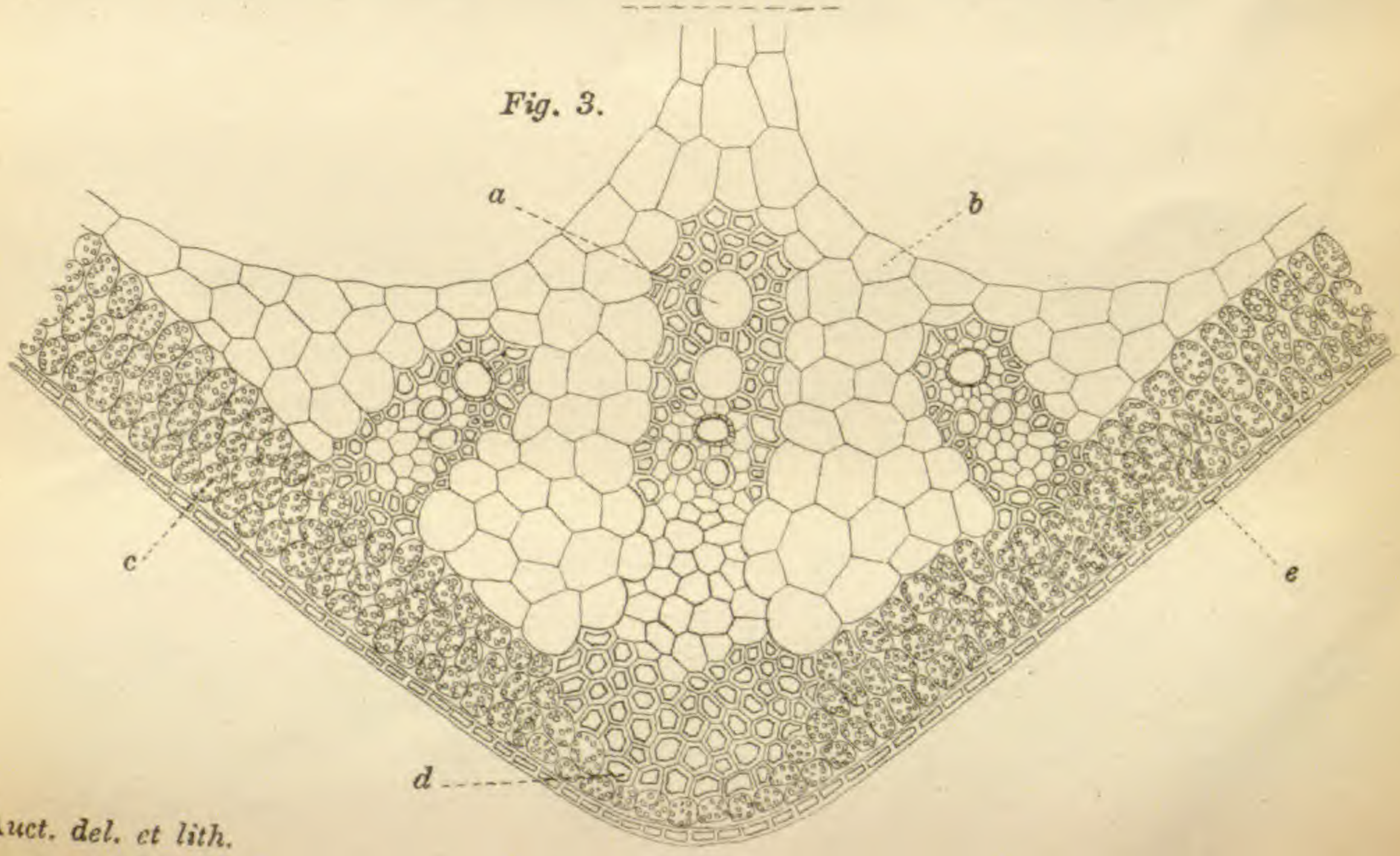


Fig. 3.



Auct. del. et lith.

Fig. 1.

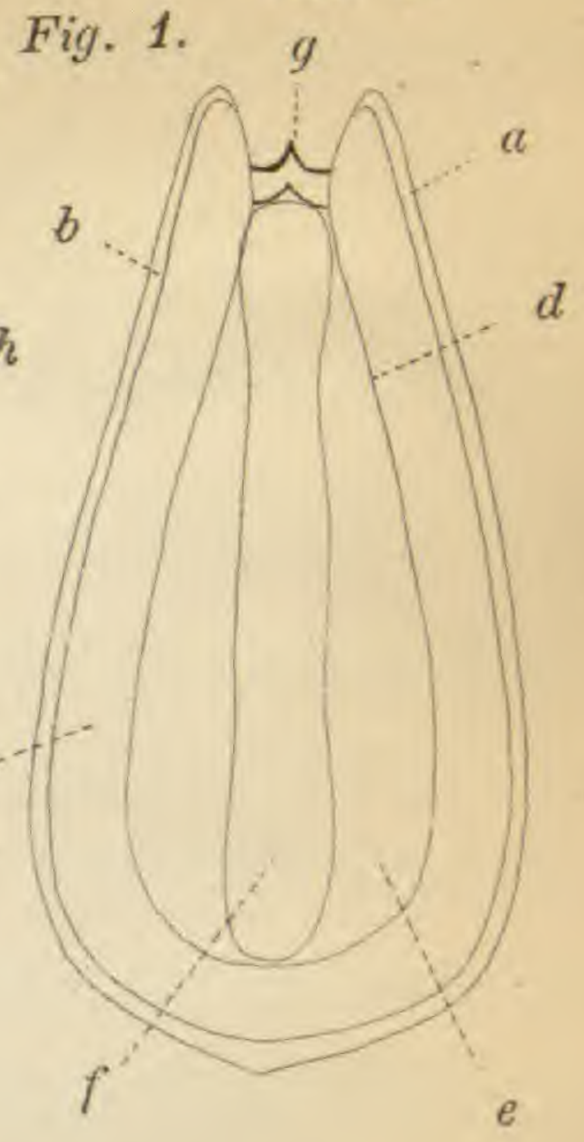


Fig. 2.

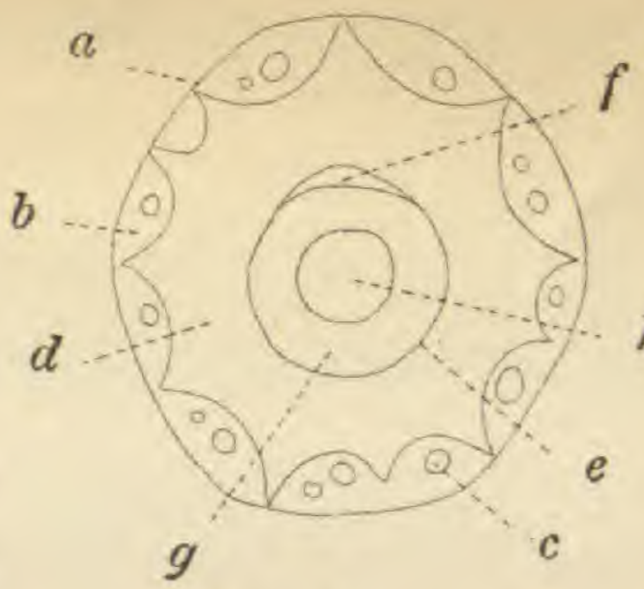


Fig. 3.

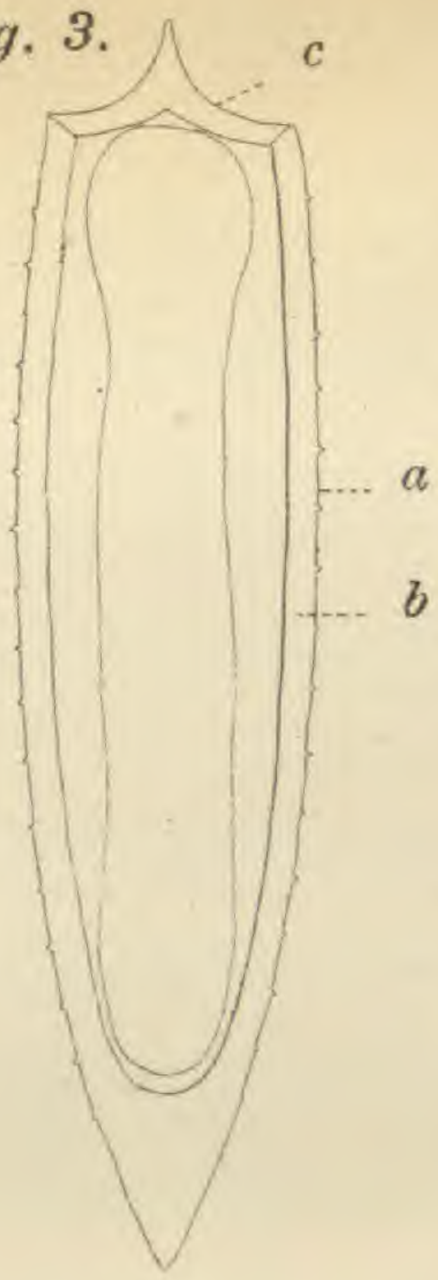


Fig. 4.

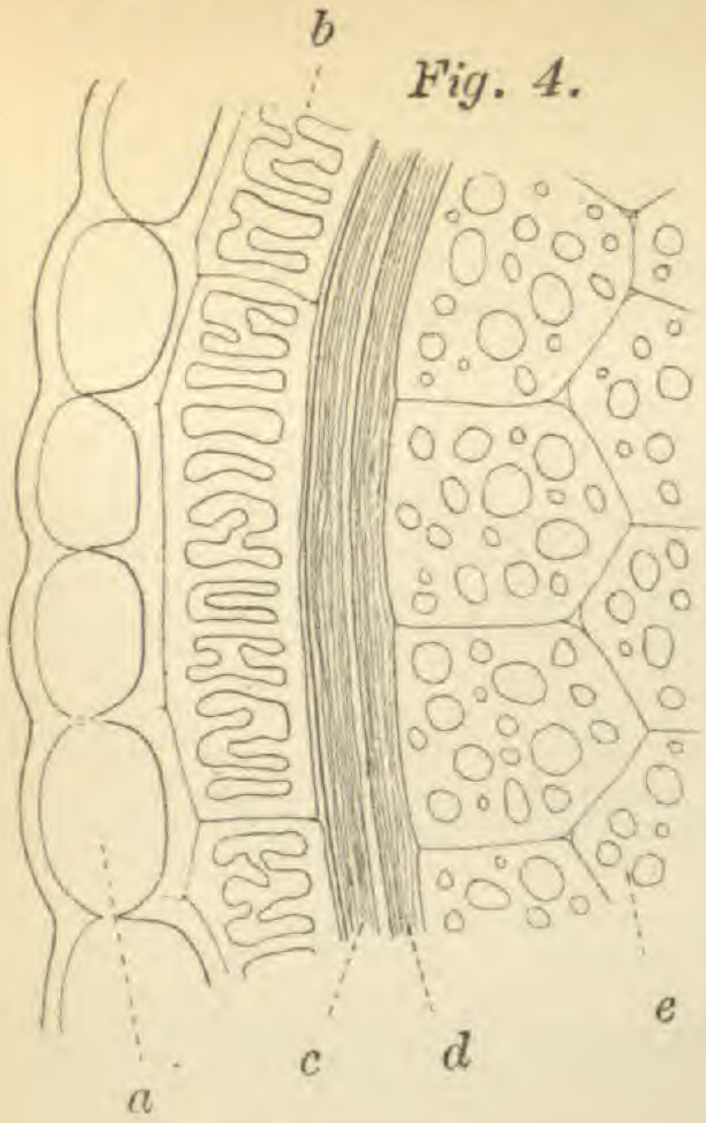


Fig. 5.

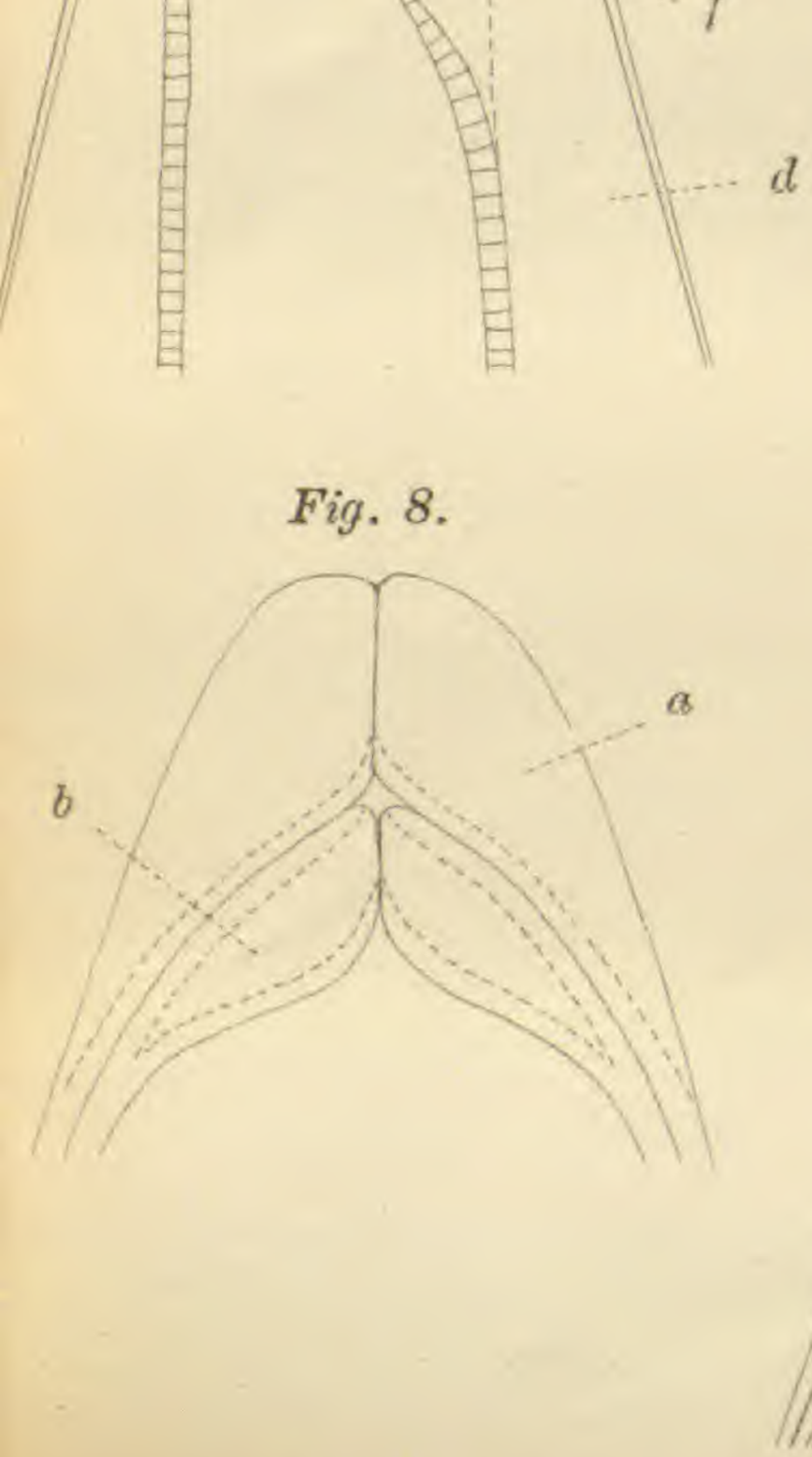


Fig. 6.

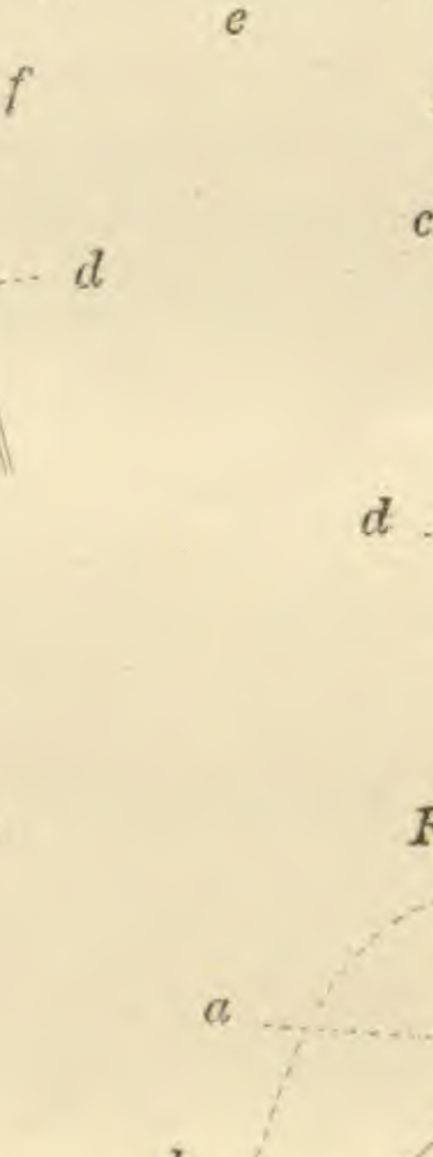


Fig. 7.

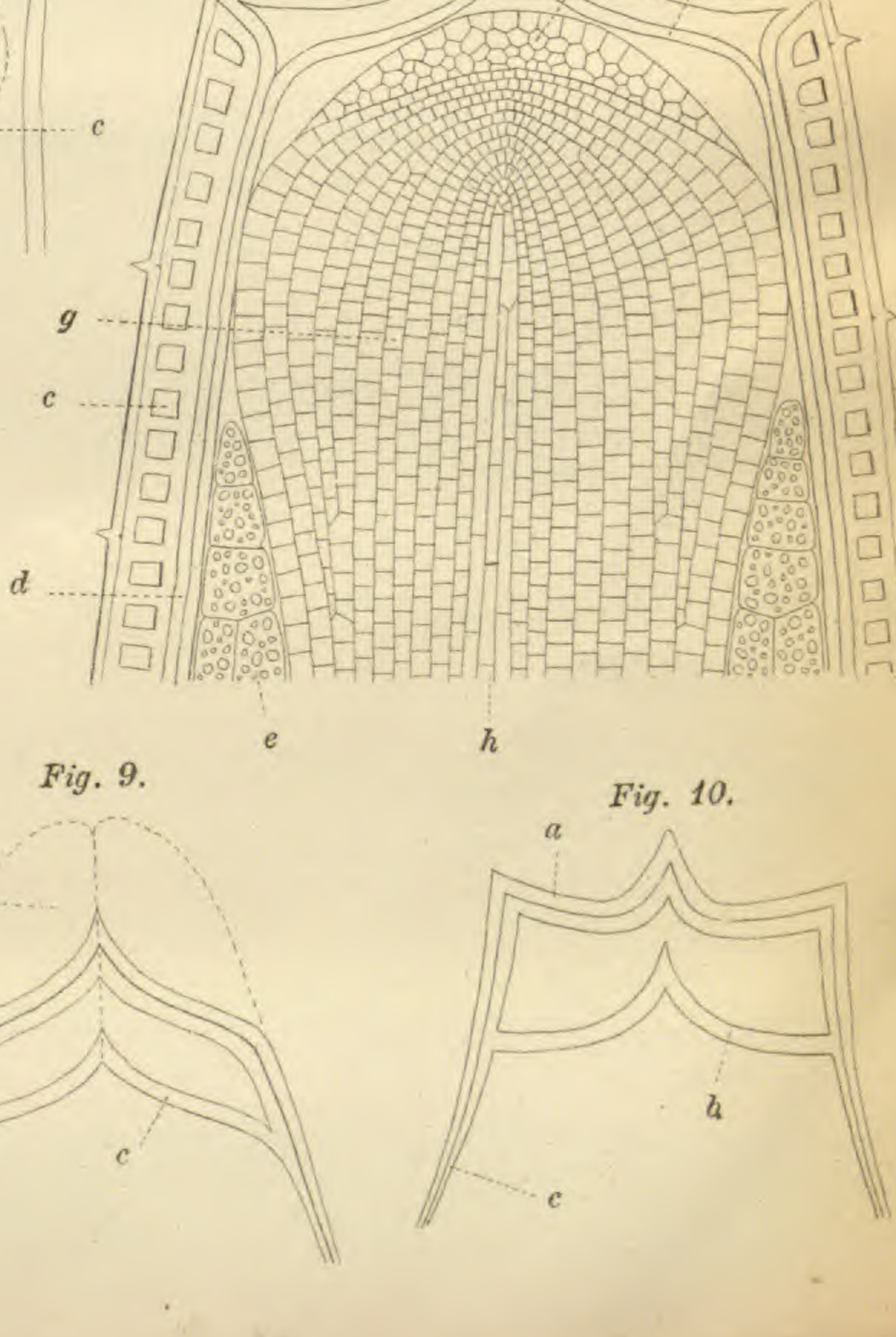


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Auct. del. et lith.

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell'Estero.

Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30*

SOMMARIO.

Lavori originali.

Saccardo F. Ricerche sull'Anatomia delle Typhaceae (Tav. I-VI) . Pag. 3

Baldacci A. Risultati botanici del viaggio compiuto in Creta nel 1893 (continua) . . . . . » 31

Pero P. Cenni oroidrografici e studio sulle Diatomee del Lago di Mezzola (continua) . . . . . » 71

Rassegne.

Wiesner J. Pflanzenphysiologische Mittheilungen aus Buitenzorg I-V » 113

Notizie.

Tognini F. Caso teratologico nella germinazione d'una castagna (con 1 figura nel testo) . . . . . » 117

Addenda ad Floram italicam.

Fiori A. L'Elodea canadensis Mich. nel Veneto ed in Italia. . . » 119

Fiori A. Nuove specie e nuove località per la Flora Italiana . . » 121

Fiori A. Nuove specie e nuove località per la Flora del Modenese e Reggiano . . . . . » 122

Paolucci L. Contributo alla Flora marchigiana di piante nuove e di nuove località per alcune sue specie più rare . . . . . » 125

Fleischer M. e Warnstorf E. Muscineae Europae meridionalis . » 135

Piccola Cronaca . . . . . » 136

Avviso ai lettori . . . . . » 137

Bollettino Bibliografico . . . . . » 138

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Palermo

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici
Italiani e Stranieri.

ANNO IX — FASC. IV-V-VI

(Con Tav. VII-X)

GENOVA
TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO
Vico Mele, 7, interno 5
1895.

Lista dei collaboratori ordinarii per le Riviste critiche.

Morfologia della cellula — Dott. O. Kruch (R. Istituto Botanico di Roma).
Istiologia ed Anatomia comparata — Prof. R. Pirotta (R. Istituto Botanico di Roma).
Trattati — Prof. O. Mattirolo (R. Orto Botanico di Bologna).
Organografia, Organogenia, Teratologia — Prof. O. Penzig (R. Orto Botanico di Genova).
Fisiologia — Prof. R. Pirotta.
Tecnica microscopica — Prof. A. Poli (R. Istituto Tecnico di Piacenza).
Patologia — Dott. U. Brizi (R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma).
Biologia — Prof. A. Borzì.
Fitopaleontologia — Ing. Clerici (R. Istituto Botanico di Roma).
Storia della Botanica — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Botanica forestale ed industriale — Prof. R. F. Solla (R. Scuola Forestale di Vallombrosa).
Botanica medica — Prof. C. Avetta (R. Orto Botanico di Parma).
Botanica orticola — C. Sprenger (S. Giovanni Teduccio pr. Napoli).
Flora fanerogamica d'Italia — St. Sommier (Lungarno Corsini 2, Firenze).
Pteridofiti — Dott. A. Baldini (R. Istituto Botanico, Roma).
Muscinee — Dott. U. Brizi.
Epatiche — Prof. C. Massalongo (Univ. di Ferrara).
Licheni — Dott. A. Jatta (Ruvo di Puglia).
Funghi (Sistematica) — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Funghi (Biologia e Morfologia) — Prof. O. Mattirolo.
Alghe marine — Prof. A. Piccone (25 Via Caffaro, Genova).
Alghe d'acqua dolce — Prof. A. Borzì — (R. Orto Botanico di Palermo).
Bacteriologia — Dott. L. Buscalioni (R. Orto Botanico di Torino).

I Signori Autori sono responsabili di quanto è stampato nelle loro memorie originali.

ANNO IX. MALPIGHIA VOL. IX.

Ricerche anatomiche sull' infruttescenza dell' Hovenia dulcis Thunb.

pel Dott. Adriano Fiori.

(Tav. VII e VIII)

Chi ha avuto l'occorrenza di osservare le infruttescenze dell' *Hovenia dulcis* sarà certamente rimasto colpito da quei singolari ingrossamenti delle rachidi, che le danno un curioso aspetto. Esempi di piante ove si riscontri qualche cosa d'analogo sono certamente rari, anzi non ho a mia conoscenza che quelli citati dal Van Thieghem (1) nell' *Anacardium occidentale*, nel *Semecarpus Anacardium* ed in qualche altra Anacardiacea, ove però l'ingrossamento verificasi nella base del calice e nell'apice del pedicello, parti che sono più o meno in continuità coll'ovario, mentre nell' *Hovenia* gli ingrossamenti sono affatto staccati e lontani dagli organi fiorali.

Credo quindi che non sarà senza qualche importanza lo studio che io intraprendo, diretto più specialmente a far conoscere la struttura anatomica di tali ingrossamenti, paragonandola con quella delle altre parti dell'infiorescenza. Dividerò la materia nei 3 seguenti capitoli:

1.° Cenno morfologico. 2.° Descrizione generale della struttura anatomica dell'infiorescenza e modificazioni che subisce nel progresso della maturazione. 3.° Studio particolareggiato dei singoli sistemi anatomo-fisiologici.

---

(1) Van Tieghem., *Traité de botanique*, p. 937.

§ 1.° Cenno morfologico.

L' *Hovenia dulcis* è l'unica specie di questo singolare genere delle Rannacee; essa è originaria della Cina e dell'Himalaya ed è indicata pure del Giappone, ma probabilmente vi è soltanto inquilina (1). Vive benissimo anche da noi in pien'aria e raggiunge parecchi metri d'altezza; comincia a fiorire verso la metà di luglio e matura i suoi frutti tra l'ottobre ed il novembre. È un arboscello a foglie caduche col portamento del Tiglio, a rametti cilindrici e muniti di piccole lenticelle soverose. Le foglie, simili a quelle del *Rhamnus cathartica* benchè più grandi, sono alterne, picciolate, ovato-acuminate, seghettate e munite di stipole rudimentali. La struttura fiorale (2) è quella ben nota delle Rannacee, le quali, contrariamente a quanto verificasi nella gran maggioranza delle famiglie naturali, hanno gli stami contrapposti ai petali e non alterni con questi.

Le infiorescenze, ascellari e terminali, nascono sui giovani rami dell'annata, i quali sono articolati sui rami più vecchi; esse sono cime dicotome corimbiformi, sostenute da un peduncolo comune, con rachidi o rami coperti di corti peli incurvati in alto e portanti nelle biforcazioni un fiore solitario ed all'estremità dei gruppetti dei medesimi; i fiori sono poi sostenuti da corti e sottili pedicelli. Queste diverse parti dell'infiorescenza sono anche anatomicamente distinte; però i peduncoli ed i pedicelli non offrono nulla di particolare e subiscono lievi modificazioni durante la maturazione dei frutti. Le rachidi invece, oltre aumentare considerevolmente di volume, subiscono pure una profonda modificazione nella loro struttura anatomica; esse divengono carnose e bitorzolute, formando col loro assieme delle infruttescenze assai singolari.

Le rachidi mature hanno un sapore dolce simile a quello dell'uva secca e sono eduli; contengono gran copia d'amido che da ultimo si trasforma in zucchero e rappresentano un deposito di sostanze di ri-

---

(1) Cfr. Franchet et Savatier, *En. plant. in Japonia sponte cresc.* Parisiis 1875.
(2) Cfr. Bentham et Hooker, *Genera plantarum* I, p. 378. — M. H. Baillon, *Diction aire de botanique* III, p. 83. — Id. *Histoire des plantes* VII, 54-76.

serva, analogo al pericarpio dei frutti carnosi. Anche la loro funzione deve essere quella stessa dei pericarpî carnosi, cioè di ingrassare il terreno ove nascerà la nuova pianticina e sostentarla finchè abbia ben infisse le sue radici nel suolo. Per raggiungere questo scopo osservasi infatti nell'*Hovenia* che, a maturazione, cadono le intere infruttescenze, anzi parecchie di esse assieme, per disarticolazione dei rametti che le portano, ed i frutti rimangono in gran parte attaccati tenacemente alle rachidi per mezzo dei loro pedicelli, i quali si sono resi assai robusti per considerevole sviluppo del loro sistema meccanico; i pedicelli poi s'incurvano in modo da avvicinare i frutti alle rachidi (Tav. VII, fig. 1). Interessante è pure l'osservare come le dicotomie dell'infruttescenza ben spesso siano incomplete per mancanza di qualche branca, la cui precedente esistenza è segnata da una cicatrice e come tutte le rachidi rimaste portino almeno un frutto alla loro estremità; evidentemente i rametti mancanti si atrofizzarono e poi caddero, perchè nessuno dei fiori che essi portavano rimase fecondato od abbonì il frutto. A tale proposito ho pure stabilite alcune esperienze a cui però non do gran peso non avendone potuto seguire dettagliatamente i risultati. All'epoca della fioritura in alcune infiorescenze levai tutti i fiori tagliandone i pedicelli, in altre levai solo i fiori di alcune dicotomie, poi mediante un filo le assicurai al ramo coll'intenzione che in caso del loro distacco vi rimanessero appese. Nell'autunno, quando tornai in cerca delle mie infiorescenze, ne trovai soltanto alcune con pochi rametti ingrossati e portanti i frutti; gli altri rametti erano caduti lasciando le cicatrici, e delle infiorescenze alle quali avevo levato tutti i fiori non trovai neppure traccia. L'analogia coi frutti è quindi completa, perchè come l'ovario non si accresce e non matura se prima non interviene la fecondazione, ed altrimenti cade colle altre parti del fiore, così pure non si ha l'ingrossamento delle rachidi dell'*Hovenia* ed anzi cadono, se manca la fecondazione dei fiori che esse portano. E come chiamasi maturazione il complesso delle modificazioni che subisce l'ovario fecondato per trasformarsi in frutto, non sarà improprio parlare pure di maturazione nel caso dell'ingrossamento delle rachidi dell'*Hovenia*. Rimane però sempre da ammirare la bizzarria della na-

tura, che all'ordinario pericarpio carnoso avvolgente i semi, volle, nel nostro caso, sostituire un organo colla medesima funzione in altra parte staccata dal fiore.

§ 2.° Struttura anatomica generale.

Rachidi. Se vi si pratica un taglio trasversale al momento della fioritura o poco prima (Tav. VIII, fig. 1), si osservano, procedendo dall'esterno all'interno, i seguenti tessuti: 1.° L'epidermide. 2.° L'ipoderma a cellule con pareti ispessite, sprovvisto di clorofilla o quasi e con numerose druse di ossalato calcico. 3.° Il parenchima clorofilloso corticale sparso di tasche gommose e di speciali cellule albuminoso-tanniche, di cui tratteremo diffusamente in appresso, assai numerose intorno ai fasci fibro-vascolari; vi sono pure cellule con druse di ossalato calcico. 4.° I fasci fibro-vascolari nei quali si può distinguere il libro molle e lo xilema, separati tra loro da un sottile strato cambiale; la parte meccanica non è ancora comparsa nello xilema all'epoca della fioritura, all'esterno del libro abbiamo invece gruppi di elementi meccanici poco manifesti; i singoli fasci sono poi separati da raggi midollari nei quali sono assai numerose le druse stellate. Le cellule albuminoso-tanniche formano quasi un astuccio completo attorno al libro molle e s'intromettono pure tra questo ed i corrispondenti elementi meccanici e qua e là si sostituiscono anche ai raggi midollari: verso l'interno dello xilema abbiamo delle trachee che formano l'astuccio midollare. 5.° Infine troviamo il parenchima centrale o midollare che è identico al corticale e pur esso clorofilloso; le tasche gommose vi sono però più scarse che in questo e le cellule albuminoso-tanniche abbondanti in prossimità dello xilema.

Nello sviluppo che vanno prendendo le rachidi dopo la fecondazione, (Tav. VII, fig. 2), abbiamo importanti modificazioni nella loro struttura. Intanto l'epidermide si suberifica e l'ipoderma cambia in parte la sua cellulosa in lignina, le sue cellule non crescono di numero, ma prendono un volume maggiore in relazione all'ingrossamento delle rachidi. Il parenchima tanto corticale che midollare va perdendo la sua cloro-

filla che viene sostituita da piccoli granelli d'amido, i quali aumentano sempre più di numero ed anche di volume in modo da riempire completamente le cellule; queste, duplicando e triplicando il loro volume, sono quelle che più di tutto concorrono a produrre l'aumento di volume delle rachidi. Le cellule albuminoso-tanniche in questo tempo aumentano pure di volume ma il loro contenuto non cresce di pari passo per cui vi si forma un largo vuoto centrale (Tav. VII, fig. 4) oppure divengono come spugnose per numerosi vacuoli (Tav. VII, fig. 5), altre appaiono distintamente granulose; i vacuoli, almeno i periferici, sono occupati da granelli d'amido (Tav. VII, fig. 6) i quali però facilmente sono spremuti fuori dal contenuto plastico delle cellule. Il sistema meccanico dello xilema, per l'attività della zona generatrice, va formandosi ed aumentando di pari passo coll'ingrossarsi delle rachidi e dei frutti; nello stesso tempo gli elementi meccanici del libro ispessiscono le loro pareti che appaiono assai rifrangenti ed il lume interno ne viene quasi obliterato. Le cavità gommose persistono anche a maturità ma non sono più facilmente distinguibili senza l'aiuto delle sostanze coloranti.

Si vede dunque che la struttura di tali curiose rachidi è essenzialmente simile a quella di un ramo, colla differenza dello sviluppo prevalente del parenchima amilifero; esse compiono perciò una duplice funzione essendo organi di sostegno e di riserva nello stesso tempo.

Peduncoli. La loro struttura è già diversa da quella delle rachidi anche all'epoca della fioritura (Tav. VIII, fig. 5); le differenze principali consistono nel considerevole sviluppo del sistema meccanico tanto del legno quanto del libro.

Nel legno trovansi, oltre le trachee, anche dei vasi a pareti rigate; il parenchima midollare è sprovvisto di clorofilla e le sue cellule sono punteggiate per cui può considerarsi come vero midollo; anche il parenchima corticale vi è meno sviluppato che nelle rachidi, l'ipoderma vi forma invece uno strato più grosso; vi si trovano pure le cellule albuminoso-tanniche che hanno la stessa distribuzione che nelle rachidi, però meno numerose e non alveolate, mancando di granelli d'amido; le

tasche gommifere vi esistono invece nella stessa proporzione e colla stessa disposizione. I cambiamenti di struttura che subiscono i peduncoli dopo la fecondazione sono di gran lunga meno importanti e meno vistosi che nelle rachidi, ed anche il loro volume si accresce di poco; le uniche modificazioni sono: la comparsa di granelli d'amido tanto nel parenchima midollare che nel corticale e l'aumento del sistema meccanico. Essi si comportano quindi semplicemente come rami e non divengono mai carnosi.

Pedicelli. Sono assai esili in confronto alle rachidi, però al momento della fioritura ne hanno presso a poco la medesima struttura. Il loro minor diametro dipende in gran parte dalla minor copia di parenchima midollare di cui sono provveduti; invece le altre zone vi hanno uno spessore di poco inferiore a quello delle rachidi. Durante la maturazione dei frutti vi si produce per opera del cambio un anello completo ed assai vistoso di fibre legnose (Tav. VII, fig. 3) che prima non esistevano, ed anche gli elementi meccanici del libro si rafforzano nella stessa guisa che nelle rachidi. Le cellule del parenchima midollare rimangono circa della stessa grandezza anche a maturità e solo qualcuna si riempie di granelli d'amido; nel parenchima corticale si formano pure dei granelli d'amido ma assai più piccoli ed in minor copia che nelle rachidi. Le cellule albuminoso-tanniche non presentano nè granelli d'amido nel loro interno, nè alcuna speciale conformazione spugnosa, ma soltanto spesso delle granulazioni nel loro contenuto.

§ 3.° Caratteri dei varî sistemi anatomo-fisiologici.

Sistema cutaneo. È formato dalla sola assisa di cellule epidermiche, che viste di fronte hanno una forma irregolarmente rettangolare o quadrata (Tav. VIII, fig. 4) ed in sezione trasversale presentano una cavità piccola e rotonda; le loro pareti sono ispessite e ricoperte dal lato esterno da uno strato di cuticola piuttosto grosso. Non vi si osservano stomi; invece, massime nelle rachidi, vi sono numerosi peluzzi assai corti e più o meno incurvati in alto; essi sono 2-paucicellulari, termi-

nano in punta ottusetta ed alla base sono un po' strozzati in una specie di collo che serve d'attacco alle cellule piligere dell'epidermide. Queste sono generalmente diverse dalle altre ed a cavità assai piccole; dove i peli sono caduti osservasi un'impronta rotonda che segna il loro punto d'attacco (Tav. VIII, fig. 4 *a*). Le cellule epidermiche aumentano di volume nel senso della superficie per l'ingrossamento delle rachidi ma si mantengono cogli stessi caratteri morfologici; però le loro pareti cellulari si suberificano.

Sistema meccanico. All'epoca della fioritura, nelle rachidi e nei pedicelli è appena accennato, invece è già ben sviluppato nei peduncoli; dopo la fecondazione va formandosi anche in quegli organi a seconda del bisogno di sostegno dei frutti e delle rachidi stesse fattesi carnose.

Il sistema meccanico trovasi in 3 regioni, che sono:

1.° Nell'ipoderma, ove è formato da 3 o 4 assise di cellule prismatico-allungate a pareti ispessite, massime nelle assise più esterne, mentre nelle più interne fa passaggio al parenchima sottostante. Vi mancano le tasche gommose e le cellule albuminoso-tanniche e vi sono invece frequenti le cellule con druse stellate; la clorofilla vi è scarsa o mancante. Nello sviluppo successivo, le cellule dell'ipoderma, come quelle del parenchima, aumentano di volume, però molto meno, perdono il loro contenuto e le loro pareti si lignificano come viene dimostrato dal trattamento colla floroglucina; la lignificazione pare però che non avvenga nell'ipoderma dei pedicelli.

2.° Nel libro è già precocemente ben sviluppato nei peduncoli (Tav. VIII, fig. 5), invece nelle rachidi e pedicelli è dapprima appena marcato (Tav. VIII, fig. 1 e 2) e non si rende ben visibile che dopo la fecondazione e specialmente a maturità; allora è formato da grosse fibre fusiformi disposte a gruppi in scarso numero ed anche isolate e separate dal libro molle da cellule albuminoso-tanniche (Tav. VII, fig. 2 e 3); esse reagiscono debolissimamente alla floroglucina per cui se ne arguisce che le loro pareti sono di cellulosa appena lignificata.

3.° Nel legno, ove si comporta nello stesso modo che nel libro, anzi nelle rachidi e nei pedicelli, all'epoca della fioritura, non se ne ha nep-

pur traccia (Tav. VIII, fig. 1) e si produce dopo per attività del cambio (Tav. VIII, fig. 2 e 3); nei peduncoli è invece fin da principio ben sviluppato (Tav. VIII, fig. 5). È formato da cellule legnose disposte in serie radiali formanti dei fasci cuneiformi separati tra loro dai raggi midollari e confinanti all' interno coi vasi spirali o rigati ed all' esterno col libro molle; tali cellule hanno la forma dei comuni elementi meccanici del legno, le loro pareti assai spesse e punteggiate sono di lignina e reagiscono intensamente al trattamento con floroglucina, assumendo un bel colore rosso-rosa.

Nell'assieme il sistema meccanico nelle rachidi e pedicelli forma dopo la fecondazione – e nei peduncoli anche prima – tre anelli, di cui l'esterno è dato dall'ipoderma continuo con sè stesso per tutta la circonferenza, però in qualche punto più spesso in altri meno, gli altri due sono interrotti per l'interposizione del parenchima sotto forma di raggi midollari assai numerosi ed a cellule murali appiattite, o anche qua e là per intromissione tra i fasci del parenchima ordinario a grandi cellule poligonali od a cellule albuminoso-tanniche.

Sistema conduttore. È costituito dal leptoma, dall'adroma e dal parenchima conduttore.

Il leptoma o libro molle è formato da elementi assai piccoli ed a pareti sottili, che non riesce tanto facilmente di osservare con chiarezza nelle sezioni longitudinali; occorre fare delle sezioni molto sottili al microtomo con pezzi inclusi in celloidina. Anche con questo mezzo non mi è però riuscito di riconoscere i peculiari vasi graticciati proprî del libro. Il parenchima che circonda il libro e che si intromette tra i suoi fasci per congiungersi ai raggi midollari, deve considerarsi come mezzo conduttore ausiliario; esso è sprovvisto di clorofilla e non fabbrica amido.

L' adroma o parte conduttrice del legno è costituito dai vasi e dal parenchima conduttore circostante, cioè raggi midollari e porzione periferica del parenchima midollare che, similmente a quello del libro, non ha clorofilla nè amido e le cui cellule neppure aumentano considerevolmente di volume coll' accrescersi delle rachidi. I vasi sono quasi tutti spirali, solo nei peduncoli se ne osservano dei rigati e talora anche nei pedicelli; nelle rachidi osservai costantemente solo gli spirali.

Sistema assimilatore. Trovasi soltanto nelle giovani infiorescenze, potendosi considerare come tale il parenchima corticale e midollare delle rachidi ed il corticale dei peduncoli e dei pedicelli, che, come già dissi parlando della struttura in generale, è provvisto di clorofilla e funziona quindi come un clorenchima. Tale funzione però è soltanto accessoria, poichè i tessuti che l'adempiono si trasformano, dopo avvenuta la fecondazione, in:

Sistema di riserva. Le cellule che più precocemente presentano granelli d'amido sono quelle che nei peduncoli stanno immediatamente all'esterno degli elementi meccanici del libro e vi si trovano già prima dell'epoca della fioritura (Tav. VIII, fig. 5 *ca*); nelle rachidi invece l'amido appare solo dopo successa la fecondazione. I granelli d'amido, dapprima del volume di quelli di clorofilla, vanno in seguito aumentando di volume e di numero, riempiendo completamente le cavità cellulari (Tav. VII, fig. 7); essi sono di forma rotondeggiante ed a completo sviluppo misurano da 6 a 18 micromillimetri di diametro; spesso sono saldati a 3-4 tra loro ed i più grossi presentano un ilo poco visibile in forma di screpolatura. Le cellule amilifere hanno il loro massimo sviluppo nelle rachidi, ne determinano per la massima parte, col loro considerevole aumento di volume, l'ingrossamento e ne formano la parte carnosa; formasi pure dell'amido nel parenchima dei peduncoli, ma in granelli più piccoli e meno numerosi; nei pedicelli esso osservasi nel parenchima corticale, pochissimo in quello midollare (Tav. VII, fig. 3). Anche le cellule che contengono druse stellate e quelle albuminoso-tanniche contengono granelli d'amido; in quest'ultime si trovano solo in quelle delle rachidi, entro nicchie della sostanza plastica, dalle quali facilmente fuorescono pel gonfiarsi di questa coi liquidi; ciò può evitarsi includendo i pezzi in celloidina ed allora si può ottenere delle sezioni assai sottili coi granelli d'amido al loro posto, i quali trattati col jodio si possono subito distinguere dai semplici vacuoli della sostanza albuminoso-tannica coi quali potrebbero confondersi. Se si esaminano delle infruttescenze già cadute spontaneamente dalla pianta, si troverà che mentre la struttura delle rachidi è inalterata, l'amido è

quasi del tutto scomparso ed è invece aumentato lo zucchero; ciò vuol dire che nel caso nostro, come in molti altri frutti carnosi, si ha alla fine la trasformazione dell'amido in zucchero; ciò succede però molto tardi e cioè certamente dopo la metà d'ottobre.

Sistema secretore e cristallogeno. Esso è rappresentato dall'apparecchio albuminoso-tannico, dalle borse a gomma e dalle cellule con druse stellate.

1.° *Apparecchio albuminoso-tannico.* È costituito da speciali cellule contenenti una sostanza plastica che allo stato fresco è quasi jalina e che diviene di color paglierino col soggiorno prolungato dei pezzi nell'alcool. La natura di tale sostanza e la sua complessa composizione chimica si possono desumere dalle sotto notate reazioni microchimiche, che praticai cogli stessi risultati tanto sulle rachidi giovani conservate in alcool, quanto su quelle maturissime e già appassite.

Trattate delle sezioni col *jodio* non si ha alcuna reazione speciale.

Colla soluzione di *solfato ferrico* si ha subito una colorazione azzurro-scura intensa (1); col *cloruro ferrico* un colore nero che diviene grigio-olivastro lavando con acqua.

Col *bicromato potassico* (soluzione al 10 %) il contenuto di queste speciali cellule prende immediatamente una colorazione aranciata carica.

Col *violetto d'anilina d'Hanstein* diluito, colorazione rosso-violetta e se concentrato violetta intensa.

Col *reattivo di Millon*, dopo riscaldamento, colorazione rosso-mattone, variante nello stesso preparato al rosso-bruno o quasi nero.

Col *reattivo del Raspail*, dopo tenute a lungo le sezioni in una soluzione concentratissima di zucchero di canna, dapprima un colore isabellino che diviene ferrugineo con più lunga immersione nell'acido solforico; le altre cellule del parenchima prendono gli stessi colori però meno intensi.

Coll'*acido solforico* le cellule tanniche prendono un colore ferrugineo,

---

(1) I colori furono determinati sulla guida della cromotassia del Prof. P. A. Saccardo.

le altre restano incolori, ma ben presto le pareti cellulari si sciolgono e nelle rachidi maturissime restano in tal modo isolate le masse della sostanza plastica albuminoso-tannica che non è intaccata dall'acido.

Coll'*acido cloridrico* ed *acetico* nessuna reazione.

Coll'*acido nitrico* si ha una bella colorazione gialla o ranciata, variante però nello stesso preparato verso il rosso mattone od il castagno.

Col *reattivo* di *Fehling* preparato di fresco, a freddo si ha dopo poco tempo un colore che varia dal verde-giallastro all'isabellino e che con moderato riscaldamento diviene olivastro o rosso-mattone; riscaldando sino all'ebollizione compaiono dei piccoli granelli di ossido ramoso che però trovansi sparsi nei varî tessuti. Le medesime reazioni ebbi anche sopra fettucce lasciate per due giorni in infusione nell'acqua distillata; però le granulazioni di ossido ramoso comparivano in minor copia; l'infuso, trattato collo stesso reattivo, accennava la presenza del glucosio che del resto riscontrai poi anche assai copioso nell'acqua ove erano state tenute in infusione delle rachidi mature triturate.

Coll'*idrato potassico* si ha un color giallo-ruggine però non costante nelle rachidi mature.

La *zaffranina*, l'*ematossilina* ed il *violetto di metile* danno una colorazione intensa.

Dal complesso di tali reazioni si possono trarre le seguenti conclusioni sul contenuto delle cellule in parola:

1.° Le reazioni dei sali di ferro, del bicromato potassico e del violetto d'anilina d'Hanstein dimostrano senza dubbio la presenza del tannino; 2.° quelle del reattivo di Millon e dell'acido nitrico dimostrano la presenza di sostanze albuminoidi, confermata pure dal reattivo di Raspail, benchè, nel caso nostro, i risultati con questo ottenuti non siano molto attendibili dal momento che la medesima colorazione succede egualmente dopo trattamento col solo acido solforico; 3.° infine il reattivo di Fehling ci dimostra la presenza dei glucosidi. A quest'ultimo riguardo deve però osservarsi che il glucoside che entra nella composizione della sostanza albuminoso-tannica è ben altra cosa del glucosio che dà il sapore dolce alle rachidi mature dell'*Hovenia*; questo lo ritroviamo disciolto negli infusi, quello invece resta intimamente unito alla sostanza albuminoso-

tannica. Da tutto ciò si deduce che il contenuto delle cellule albuminoso-tanniche è una sostanza complessa a componenti saldamente combinati tra loro e per la sua apparenza plastica analoga al protoplasma.

Volli pure provare il recente *metodo del Pollacci* per la ricerca del fosforo (1), tantopiù che l'autore, tra i molti organi ed elementi anatomici in cui ha ricercato tale elemento, non menziona le cellule albuminoso-tanniche; però mi aspettava una disillusione. Trattando delle sezioni col reattivo molibdico, il contenuto delle cellule albuminoso-tanniche prende all'istante una colorazione bruna o quasi nera, che si conserva durante le ripetute lavature che il Pollacci consiglia di fare prima del trattamento col cloruro stannoso, per asportare il reattivo molibdico in eccesso; trattando poi col cloruro stannoso, la tinta bruna va lentamente scomparendo finchè ritorna il colore normale; le cellule degli altri tessuti, meno quelle epidermiche, prendono invece all'istante un'evidente colorazione azzurra indicante la presenza del fosforo; le fibre legnose e quelle del libro, conforme anche a ciò che ha osservato il Pollacci, sono quelle che si colorano più intensamente. La colorazione bruna che la sostanza albuminoso-tannica assume dietro trattamento col reattivo molibdico mi fu spiegata da persona competente come dovuta alla riduzione del molibdato ammonico per la presenza del tannino o del glucoside; la successiva scomparsa del colore dietro trattamento con cloruro stannoso non è invece facilmente spiegabile. Comunque avvenga, ecco un caso ove il metodo Pollacci non è applicabile.

Messa in tal modo in chiaro la natura di queste speciali cellule albuminoso-tanniche, vediamone la loro origine, forma e distribuzione.

Riguardo all'origine esse si trovano già nelle rachidi giovanissime ed appartengono al parenchima mancando negli altri tessuti; differiscono però dalle circostanti cellule parenchimatiche, oltre che pel contenuto, anche per la forma generalmente più rotondeggiante dovuta alla pressione che il loro contenuto più denso esercita sulle pareti. Come succede

---

(1) G. Pollacci, *Sulla distribuzione del fosforo nei tessuti vegetali.* Malpighia VIII, 1894.

delle altre cellule del parenchima, anch'esse crescono di volume coll'ingrossarsi delle rachidi, ed allora si forma nel centro della cavità un vuoto (Tav. VII, fig. 4); più tardi nel loro interno si formano dei granelli d'amido che restano come innicchiati nella sostanza plastica (Tav. VII, fig. 6), ma facilmente ne fuorescono, e se si allontanano con penellazioni o sciogliendoli colla potassa, coll'acido cloridrico od altro reagente, il contenuto cellulare presentasi alveolato (Tav. VII, fig. 5). Se poi si osservano delle rachidi maturissime e già appassite, nelle quali l'amido si sia trasformato in zucchero, si trova la sostanza albuminoso-tannica raccolta nel centro delle cavità cellulari in una massa omogenea fortemente rifrangente.

Riguardo alla distribuzione delle cellule albuminoso-tanniche, dissi già come la maggior copia di esse si trovi attorno ai fasci fibro-vascolari e massime all'esterno del libro molle che esse circondano tutto attorno formandogli una specie di guaina, qua e là sostituendosi pure ai raggi midollari (Tav. VIII, fig. 1); nel resto del parenchima corticale e midollare, nelle sezioni trasversali, si mostrano isolate od in piccoli gruppi, ma nelle sezioni longitudinali si trovano sempre, come al solito, regolarmente sovrapposte le une alle altre in vario numero (Tav. VIII, fig. 2).

Dirò qui, per incidenza, che anche nel parenchima corticale e nell'astuccio midollare dei rami e così pure nei picciuoli delle foglie dell'*Hovenia*, si trovano delle cellule che offrono press'a poco i caratteri microchimici di quelle sopra descritte, però meno evidenti perchè il loro contenuto è molto scarso; pare anzi che la sostanza albuminoso-tannica vi formi solo un sottile intonaco entro la cavità. Ma qui non è mia intenzione di esaminare la distribuzione degli elementi albuminoso-tannici nei varî organi dell'*Hovenia*, ciò potrebbe servire di argomento per altro studio; per ora mi basta di aver accennato alla presenza di un apparecchio albuminoso-tannico in questa pianta, notando che fra le diverse parti esaminate, l'infiorescenza è quella ove trovasi più sviluppato e più evidente.

Tra le piante ove sin'ora fu notata la presenza dell'apparecchio albuminoso-tannico, vanno notate in primo luogo le Leguminose, ove ci fu fatto conoscere principalmente per merito del Baccarini, in diversi

successivi lavori (1). I caratteri microchimici da me osservati nel contenuto delle speciali cellule dell'*Hovenia* corrispondono esattamente con quelli riferiti dal suddetto autore per gli elementi della *Glycine sinensis* e delle Leguminose in genere.

Ne differiscono però per la forma che non è mai a guisa di tubi come generalmente riscontrasi nelle piante di questa famiglia e per la speciale presenza dei granelli d'amido; presentano invece perfetta analogia colle cellule albuminoso-tanniche delle radici della Vite descritte e figurate dal Pichi (2).

Quale sia l' ufficio dell'apparecchio albuminoso-tannico e del tannino in genere non è ancora ben accertato. Il Pichi (l. c.) riguardo alle radici della Vite, tenderebbe ad attribuirgli uno scopo protettore, ed osservando che nelle Viti americane esso è in generale più sviluppato, sarebbe propenso a mettere in relazione questo fatto colla maggior resistenza di queste Viti alla filossera; anche il Kraus (3) sarebbe d' avviso che in generale il tannino servisse a scopi protettivi. Molti considerano il tannino come sostanza di rifiuto, residuo del complicato chimismo che succede nel corpo del vegetale; ciò, come osserva giustamento il Baccarini a proposito delle Leguminose, può esser vero per quel tannino che non è intimamente legato alle sostanze albuminoidi; ma non nel caso di tale composto così complesso che sembra essere analogo al protoplasma. Secondo Le-Moore (4) il tannino – oltre l'ufficio attribuitogli dall' Haberlandt (5) nei nodi motori della *Mimosa pudica*, cioè di trasmettere gli stimoli dinamici – crede che esso possa probabilmente ser-

---

(1) P. Baccarini, *Intorno agli elementi speciali della Glycine sinensis.* Malpighia III, 1889.

Id. *Contributo alla conoscenza dell'apparecchio albuminoso-tannico delle Leguminose.* Malpighia VI, 1892.

(2) P. Pichi, *L' apparecchio albuminoso-tannico delle radici della Vite.* Annali della R. Scuola Enologica di Conegliano. Anno II, Serie III, Fasc. I, 1893.

(3) Kraus, *Grundlinien zur einer Physiologie des Gerbstoffs.* Leipzig, 1889.

(4) Sp. Le Moore. *Studies in vegetable biology. VII. Some microchemical reactions of tannin with remarks upon the function of that body,* etc. Journal of the Linnean Soc. of London , Vol. XXVII, 1891.

(5) G. Haberlandt, *Das reizleitende Gewebesystem.* Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1890.

vire a lignificare le membrane cellulari; in quanto però ai nodi motori della Mimosa, esso potrebbe anche servire ad una maggiore o minore produzione, secondo le ore del giorno, di sostanze il cui potere osmotico determinerebbe un diverso turgore nelle cellule, come già il Bert (1) ebbe ad opinare. Infine parecchi, tra cui il Van Thieghem (2), credono che il tannino, fissando in date circostanze gli elementi dell'acqua, possa scindersi in acido gallico e glucosio e con ciò spiegherebbero come molti frutti che acerbi sono ricchi di tannino, lo vadano perdendo colla maturità, mentre il glucosio aumenta. Nel caso nostro forse quest'ultima è l'ipotesi più attendibile; il glucosio si presenta nelle rachidi dell'*Hovenia* assai presto e prima ancora che esso possa trarre origine dalla trasformazione dell'amido che avviene molto tardivamente, esso potrebbe quindi prodursi in parte nelle cellule albuminoso-tanniche. Non si può per altro escludere anche uno scopo protettivo, come sarebbe quello di conservare inalterate le rachidi dopo il loro distacco dalla pianta, impedendone lo disfacimento per opera degli agenti atmosferici e dei microorganismi, in modo che esse possano trattenere le sostanze nutritive che serviranno d'alimento alla nuova piantina.

2. *Tasche gommifere.* Furono già scoperte e descritte in diverse Rannacee, compresa l'Hovenia, dal Touvenin (3) e dal Guignard e Colin (4) quasi contemporaneamente. Esse si trovano in molti organi della nostra pianta; nelle infiorescenze sono abbastanza numerose entro al parenchima corticale e qualcuna se ne trova anche nel midollare. Queste cavità appaiono nelle sezioni trasversali come fori rotondeggianti piuttosto grandi e spesso circondati da cellule che formano loro una specie di parete propria (Tav. VIII, fig. 1 e 5); nelle sezioni longitudinali si presentano in forma di cavità oblunghe (Tav. VIII, fig. 2). Secondo il

---

(1) Bert, *Recherches sur le mouvement de la sensitive, II mem.* Memoires de la Soc. de scienc. phys. nat. de Bordeaux, Vol. VIII, 1870.

(2) Van Tieghem, *Traité de Botanique*, p. 542.

(3) M. Touvenin, *Sur la structure des Rhamnacées.* Bull. de la Soc. des sciences de Nancy, Serie II, Tome IX, 1888.

(4) L. Guignard et Colin, *Sur la présence de réservoirs à gomme chez les Rhamnées.* Bull. de la Soc. bot. de France, Tome XXXV, 1888, p. 325.

Touvenin (l. c.) esse si formano per via lisogena, cioè la gomma è secreta dapprima in grandi cellule isolate od a gruppi, le pareti di queste cellule in seguito si riassorbono e si produce una lacuna più o meno grande a seconda del numero di cellule che concorse alla sua formazione; nello stesso tempo molto spesso le cellule che sono attorno alla cavità si dividono tangenzialmente in modo da formarle una specie di parete. Il loro contenuto è così trasparente che il più delle volte si crederebbe di avere innanzi delle cavità vuote; solo col sussidio di sostanze coloranti si ci può accertare che invece vi esiste sempre. La soluzione a'coolica di zaffranina è stata quella che mi ha dato migliori risultati, essa colora prontamente le cavità gommose, però meno intensamente delle cellule albuminoso-tanniche per cui si distinguono tra loro a prima vista; nelle rachidi mature le tasche gommose non si scorgono se non con questo mezzo, perchè allora sono molto ridotte e mascherate dalle grandi cellule amilifere. L'ematossolina alcoolica può egualmente servire a questo scopo, e così pure il violetto di metile. Il violetto d'anilina d'Hanstein non colora od assai debolmente le cavità con gomma, esso invece, come sopra si è detto, colora prontamente le cellule albuminoso-tanniche; di questa particolarità si può approfittare per avere un elegante preparato, trattando delle sezioni prima col violetto d'Hanstein e lavando con acqua e poi colorando colla zaffranina e lavando con alcool; le cellule albuminoso tanniche assumono un color porpora e le tasche gommose un bel colore rosso-minio vivo. La tintura di jodio non dà reazione o solo talora un deboie colore azzurrognolo, ciò che conferma trattarsi di gomma e non di mucillagine. I reattivi del tannino e specialmente il solfato ferrico ed il bicromato potassico, dimostrano senza dubbio, anche nelle cavità gommose, la presenza di tale sostanza.

3.° *Cellule con druse di ossalato calcico.* Esse sono molto numerose nelle diverse parti dell'infiorescenza dell'*Hovenia* e diffuse in tutto il parenchima, nell'ipoderma e nei raggi midollari; in questi ultimi vi sono copiosissime e se ne osservano spesso in varie cellule sovrapposte in fila le une alle altre (Tav. VIII, fig. 3). Sono già numerose nelle rachidi giovani e si mantengono sino alla completa maturazione di queste, pare anzi che aumentino di volume e di numero; la loro presenza nelle cel-

lule del parenchima non impedisce che queste si riempiano d'amido (Tav. VII, fig. 8). Esse si sciolgono lentamente coll'idrato potassico, cogl'acidi forti scompaiono senza effervescenza, restano invece inalterate dopo il trattamento, anche prolungato, coll'acido acetico; ciò conferma la loro natura chimica.

Conclusione.

Le particolarità più importanti, riguardo alla struttura delle rachidi dell'*Hovenia*, possono così riassumersi:

1.° L'ingrossamento delle rachidi, il quale avviene solo dopo successa la fecondazione, è dato per la massima parte dall'accrescimento in volume, non in numero, delle cellule del parenchima corticale e midollare, che si riempiono d'amido ed assumono perciò la funzione di sistema di riserva simile a quella dei pericarpi carnosi. In seconda linea concorre a tale ingrossamento l'aumento del sistema meccanico.

2.° Nei peduncoli il sistema meccanico tanto del legno che del libro è già ben sviluppato anche prima dell'epoca della fioritura; nelle rachidi e nei pedicelli invece rendesi manifesto solo dopo avvenuta la fecondazione e va crescendo col progredire della maturazione dei frutti.

3.° Nelle infruttescenze dell'*Hovenia* riscontrasi uno speciale sistema albuminoso-tannico che offre molte analogie con quello delle radici della Vite e che non mi consta essere ancora stato osservato nelle Rannacee. Le cellule che lo costituiscono presentano delle particolarità interessanti secondo il momento in cui si osservano; dapprima tutta la cavità cellulare è riempita da una sostanza plastica omogenea o granulosa, in seguito coll'accrescersi del loro volume vi si formano una o più cavità centrali; compaiono quindi nel loro interno dei granelli d'amido, i quali, se disciolti colla potassa od altro reagente od allontanati meccanicamente con penellazioni, lasciano nella sostanza albuminoso-tannica tante nicchie che la rendono alveolata; infine, quando le rachidi sono giunte a completa maturità e l'amido è scomparso trasformandosi in zucchero, la sostanza plastica si raccoglie nel centro delle cavità cellulari in una massa omogenea fortemente rifrangente. Tali cellule si tro-

vano sparse nel parenchima ma più specialmente attorno ai fasci vascolari e sono sempre allineate longitudinalmente in vario numero; esse esistono anche in altre parti della pianta, come nei rami e nei picciuoli, ma ivi sono meno appariscenti e presentano altri caratteri.

4.° Abbiamo infine delle tasche o cavità gommifere, le quali sono pure state osservate presso molte altre Rannacee; il loro contenuto, oltre i caratteri delle sostanze gommose, accenna pure la presenza del tannino.

Dall'Istituto Botanico di Padova, Febbraio 1895.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

(I disegni furono fatti con microscopio Koristka e camera lucida di Abbe)

Tav. VII.

Fig. 1. Infruttescenza matura di *Hovenia dulcis* in grandezza naturale.

» 2. Sezione trasversale di una rachide matura, ove i granelli d'amido furono in gran parte allontanati con penellazioni per lasciar meglio vedere le alveolature delle cellule albuminoso-tanniche. × 220.

ep. Epidermide.

ip. Ipoderma.

tg. Tasca gommifera.

ct. Cellule albuminoso-tanniche.

pc. Parenchima amilifero corticale.

st. Stereoma del libro.

lm. Libro molle.

fl. Fibre legnose.

vs. Vasi spirali.

rm. Raggi midollari.

pm. Parenchima amilifero midollare.

» 3. Sezione trasversale di un pedicello fruttifero. × 220.

cp. Cellule punteggiate del midollo.

Significato delle altre lettere come nella fig. 2.ª.

» 4. Cellule albuminoso-tanniche di rachidi immature viste in sez. long. e presentanti una sola lacuna centrale. × 450.

Fig. 5. Tre cellule come sopra, ma di rachidi mature, viste in sez. trasver. e presentanti degli alveoli centrali ed altri periferici ove stavano innicchiati dei granelli d'amido allontanati con penellazioni. × 450.

» 6. Due cellule come sopra viste in sezione long., tolte da pezzi inclusi in celloidina e contenenti dei granelli d'amido innicchiati nel loro contenuto plastico. × 450.

» 7. Una cellula amilifera del parenchima corticale di una rachide matura vista in sezione trasv. × 450.

» 8. Due cellule come sopra contenenti amido e druse di ossalato calcico. × 450.

Tav. VIII.

Fig. 1. Sezione trasv. di una rachide fiorifera. × 220.

pc. Parenchima corticale clorofilloso.

pm. Parenchima midollare clorofilloso.

Significato delle altre lettere come nella fig. 2.ª della tav. precedente.

» 2. Sezione long. di una rachide come sopra. × 220.

Significato delle lettere come nella fig. precedente.

» 3. Cellule formanti i raggi midollari con druse stellate. × 450.

» 4. Pezzetto di epidermide delle rachidi con un pelo × 450.

a. Punto d'inserzione di un pelo caduto.

» 5. Sezione trasv. di un peduncolo al momento della fioritura. × 220

pc. Parenchima clorofilloso corticale.

pm. Parenchima midollare.

cp. Cellule punteggiate del midollo.

ca. Cellule amilifere.

vr. Vasi rigati.

Significato delle altre lettere come nella fig. 2.ª della tav. precedente.

Sulle Muffe e sull'Hapalosiphon laminosus (Hansgirg) delle Terme di Valdieri.

Nota del D.r Luigi Buscalioni

Libero Docente di Botanica nella R. Università di Torino.

(Con Tav. X).

Nella scorsa estate, approfittando del gentile invito fattomi dal sig. Morini e dall'egregio mio collega D. Cerrina, io mi recava nel grandioso stabilimento termale di Valdieri tanto rinomato, sia per le sue acque medicinali, sia per l'amenità dei suoi contorni, attratto specialmente dall'opportunità di poter esaminare quella specialità del sito, conosciuta, si può dire in tutta Europa, sotto il nome abbastanza improprio delle cosidette *Muffe*.

La mia gita non era motivata da alcuna pretesa di scoprire novità, ma solamente dal desiderio di controllare quei fatti che il Delponte, il Garolli, il Montagne, il Perroncito ed altri autori avevano già rilevato. Ciò non di meno avendo potuto fare alcune osservazioni personali a riguardo di quella vegetazione termale, credo non del tutto privo di interesse il riassumerle in questa nota.

Verso la base del monte detto il Matto, sulla sponda destra del Gesso e quasi di fronte allo stabilimento termale, sgorgano dalla nuda roccia numerose fonti, le cui acque, dotate di una temperatura oscillante all'incirca fra 69° e 54° c., balzano di roccia in roccia o discendono in appositi letti per mescolarsi di poi con quelle del sottostante fiume.

Fra queste sorgenti le più notevoli sono quelle di S. Martino e di S. Lorenzo, nelle cui acque appunto si sviluppano rigogliose le *Muffe* (1),

---

(1) L'inesattezza del nome deriva da ciò che il nome *muffe* serve ad indicare organismi appartenenti alla classe dei funghi, mentre nel nostro caso abbiamo a fare con alghe.

le quali costituiscono delle masse o *placente*, come ben disse il Delponte (1), di una sostanza lubrica, vischiosa, di un intessimento fitto, colorata in verdognolo sporco nelle parti più profonde, in giallo, in bruno od in rossastro nelle parti più superficiali.

Le placente formano uno strato appiattito, dello spessore di un decimetro, quando si sviluppano sulle faccie orizzontali dei sassi, mentre assumono la forma di colonne o di prolungamenti torulosi, simili a stalattiti, per lo più distintamente verdi o bluastri, quando per le accidentalità del suolo son costrette a rimaner sospese per un certo tratto verticalmente nell'aria.

Sui sassi irrorati dalle acque più calde, vale a dire in vicinanza delle sorgenti, invece di placente si incontrano solo più dei cordoni o degli ammassi di una sostanza rosso-sangue, cosparsa di macchie bleuastre, oppure una materia gelatinosa di aspetto bianco-madreperlaceo.

La varietà di tinta che si osserva nelle muffe fa si che i tratti di terreno, che da queste sono rivestiti, acquistano un aspetto variegato, visibile a distanza e che risalta ancor di più per la assoluta mancanza di vegetazione, sia erbacea che arborea, e pei vapori che vanno svolgendosi là dove l'acqua raggiunge i più alti gradi di temperatura.

Sottoponendo all'esame microscopico le varie parti di cui consta la muffa, si può riconoscere che la sostanza colorata in rosso vivo è formata da un fitto intreccio di lunghi filamenti estremamente sottili, talora granulosi, inglobati in una sostanza gelatinosa, i quali, invece di decorrere disordinatamente nel substratum mucilaginoso, si dispongono in modo da formare dei tubuli intrecciati a loro volta in reticoli (V. fig. 1).

Gli organismi che compongono tali masse appartengono al gruppo dei solfobacteri o bacteri thiogeni, studiati recentemente dal Winogradsky (2).

I piccoli ammassi bleuastri che sono commisti a questa bacteriacea sono formati da una nostocacea che pei caratteri rassomiglia a quella descritta dal Meneghini sotto il nome di *Anabaena bullosa*.

---

(1) *Lettera del Prof. Cav. Delponte al Dottore Gio. Garelli medico-direttore dello stabilimento termale di Valdieri.* Gazzetta Medica Italiana. Stati Sardi 1857.

(2) *Zur Morphologie und Physiologie der Schwefelbacterien*, Leipzig 1888.

Nelle parti sottostanti, dove cioè la temperatura dell'acqua è un pò meno elevata, i filamenti della bacteriacea vanno intrecciandosi e mescolandosi con quelli di un'altra alga, la *Leptothrix Valderia*, che costituisce l'elemento essenziale delle *Muffe*. Questi ultimi però sono in gran parte ridotti allo stato di tubillî vuoti, i quali danno appunto l'aspetto madreperlaceo alla sostanza in cui stanno immersi. Da questo punto i solfobacteri màno mano scompaiono, mentre l'organismo proprio delle *Muffe*, all'opposto va acquistando uno sviluppo sempre più considerevole, di guisa che il color rosso ben tosto riesce sostituito dal verde glauco.

La parte principale delle placente, dal punto in cui incomincia a mancare la bacteriacea sino alle falde del monte, è quasi esclusivamente rappresentata dalla *Leptothrix Valderia* descritta dal Delponte; solo qua e colà si incontrano delle diatomee, delle oscillarie, qualche spirogira, dei scitonemi, ecc., che in modo quasi accidentale inquinano le *Muffe*.

Va notato però che ai piedi del monte, proprio nel letto del fiume Gesso, compaiono di nuovo gli elementi della solforaria, commisti alla *Leptothrix Valderia*, ed il fatto è dovuto a ciò che ivi sgorgano dalla roccia altre sorgenti ad acqua caldissima che permettono nuovamente lo sviluppo rigoglioso di quell'organismo.

I filamenti della *Leptothrix Valderia* sono semplici, uniformi, semitrasparenti, verdastri, continui in tutta la loro estensione, flessuosi, intrecciati, ed inglobati in una massa gelatinosa poco distinta, ma colorabile debolmente colla fucsina Ziel.

Essi constano di una delicata membrana e di un contenuto verde bleuastro pallido, che sottoposto all'azione dell'alcool si frammenta (fig. 2).

In vicinanza delle parti soleggiate il contenuto plasmico va gradatamente scomparendo, oppure trasformandosi in un cordone di sostanza giallastra o brunastra, naturalmente priva di vita, alla quale appunto va ascritta la varia colorazione delle muffe.

Degno di nota si è che là dove l'acqua ha una temperatura assai elevata, la compattezza dello strato gelatinoso è grandemente diminuita. Il che si spiega con facilità qualora si consideri che coll'aumento di

temperatura le mucilagini costituenti le membrane acquistano la facoltà di assorbire una maggiore quantità d'acqua e perciò diventano meno consistenti, quasi spappolabili.

E stato merito del Delponte l'aver stabilita la vera natura degli ammassi costituenti le muffe, in quantochè gli autori che prima di lui si occuparono dello stesso argomento li ritennero, come ad esempio il Fantoni (1), quali sedimenti o concrezioni accidentali ed informi di materie disciolte o sospese nell'acqua, mentre il Marino nel suo Commentario (2) sostenne che le Muffe erano formate da un'oscillatoria, confondendo però ad un tempo, non solo la specie con altre che non hanno alcun che di comune colle oscillarie, ma scambiando fin'anco i nomi degli autori che fecero menzione di tali organismi. Persino l'Allioni, infine, tanto benemerito dei progressi della botanica, non riuscì a classificar l'alga in questione essendosi limitato a denominarla *Ulva labyrinthiformis* (3).

Gli osservatori che sono venuti di poi hanno ben poco aggiunto alle ricerche del Delponte; tuttavia meritano particolare menzione a questo riguardo il Montagne, il Perroncito ed il Varalda.

Il Montagne (4), parlando della *Leptothrix Valderia*, così si esprime: « Enfin j'ai trouvé mélangé avec la *Leptothrix* une *Sphaerozyga* dont les filaments, tantot isolés entre ses couches, tantot reuni ça et là en pulviscules tomenteux, me *semblent* constituir une nouvelle espèce de ce genre, à la quelle je veux donner le nom de *S. Garelliana* pour temoigner au savant médecin directeur des eaux de Valdieri tout l'intérêt que j'ai éprouvé en lisant ses livres ».

---

(1) *De Thermis Valderianis. Dissertationes duae Auctore Joanne Fantono* Genevae 1725.

(2) *Delle acque termali di Vinadio. Commentario di Giovanni Antonio Marino.* Torino 1775.

(3) *Flora pedemontana*, Tom. II pag. 234.

(4) Rapport sur les Conferves de Valdieri (Piémont) et sur divers spécimens, tant de champignon que de Conferves recueillis dans les thermes de Saint-Honoré-les-Bains (Nièvre) au nom d'une Commission composée de MM. Fermond et Cazin rapporteur (Annales de la Société de Hydrologie Medicale de Paris, Tom. V, 1858-59, p. 295 eseg.)

Oltre a questa specie, il Montagne ha anche riconosciuta la presenza nelle Terme di Valdieri, di tre diatomee, la *Epithemia alpestris* Kg., la *Navicula lanceolata* K. e la *N. cryptocephala* Kg., ed è infine riuscito a dimostrare che un'altra specie di alga, imperfettamente descritta dal Delponte nella sua opera testè citata, non è altro che il *Scytonema thermale* Kutzing.

Egli conchiude dicendo che lo studio delle Conferve di Valdieri è al presente completo.

I D.i Perroncito e Varalda (1) aggiungono alla flora ed alla fauna delle Muffe di Valdieri alcune amebe, dei rizopodi, dei parameci, alcuni flagellati, come le euglene, dei rotiferi come le lappadella, le filodine rosee, delle speciali sulforarie ed altri organismi ancora, che però si limitano solo ad accennare senza curarsi di determinarli.

Nell'opuscolo di questi autori si notano alcune inesattezze, come ad esempio quando accennano ad oscillarie prive di clorofilla ed alla mancanza di vegetali, all'infuori della *Leptothrix*, là dove le acque hanno un'alta temperatura, poichè ivi esistono pure dei bacteri, e quando infine scambiano gli elementi della solforaria che vive nel tratto irrorato da un'acqua caldissima cogli elementi della *Leptothrix Valderia* (2).

Nelle mie osservazioni, in cui m'ero prefisso lo scopo di esaminare se la varia temperatura dell'acqua nei differenti punti della roccia potesse avere qualche influenza sullo sviluppo di un'organismo piuttosto che di un altro, ho rilevato, oltre al fatto già accennato, di un thiogeno dove l'acqua è caldissima, anche qualche altra particolarità abbastanza interessante.

Ho trovato, cioè, che sezionando a tutto spessore una placenta presa

---

(1) Le così dette Muffe delle Terme di Valdieri per i Dott. Prof. E. Perroncito e Varalda Luigi. Atti del XII Congresso Medico Pavia 1888.

(2) V. l. c. p. 7 dove sta scritto « Le muffe che si sviluppano sulle superficie rocciose dove l'acqua scorre alla temperatura di 55° c. hanno un colore che varia dal rosso pomodoro al rosso arancio, una struttura delicatissima e sono costitite unicamente da filamenti lunghi e sottilissimi del diametro inferiore ad $^1/_4$ di μ; filamenti riuniti a fasci più o meno grossi con disposizione fra loro parallela oppure embricantisi in varia guisa in modo da costituire un fitto intreccio capace di intrattenere l'acqua in notevole quantità ».

nei punti dove l'acqua ha una temperatura piuttosto elevata si notano, nelle parti profonde colorate in verde chiaro, dei piccoli ammassi di una sostanza verde bluastra, grossi quanto una capocchia di spillo, i quali si differenziano abbastanza nettamente dalla massa circostante per la loro colorazione più cupa.

L'esame microscopico di tali accumuli lascia riconoscere che dessi sono formati da un intreccio di un'alga appartenente al genere *Mastigocladus* Cohn.

Sono cioè dei filamenti più o meno lunghi, formati in gran parte da piccoli elementi verdi bleuastri rotondi, analoghi perfettamente a quelli delle ordinarie anabaene.

I filamenti si presentano raramente diritti; per lo più sono disposti a zig-zag, e nel punto in cui avviene lo spezzamento, si nota per lo più una cellula cuneiforme la quale si eleva perpendicolarmente alla direzione del filo.

Ho detto che i filamenti sono costituiti da elementi arrotondati: occorre aggiungere che essi terminano, per lo più, da uno o da entrambi i lati, con elementi cilindroidei che si allungano nel senso stesso del filamento, restringendosi in pari tempo nel senso trasversale. La parte basale o fondamentale dell'alga foggiata sullo stampo di un'anabaena si continua adunque in una specie di flagello ondulato alquanto più sottile, il quale si impianta nella sostanza della placenta. L'alga oltre a questi rami terminali, continuando a svilupparsi, emette pure dei ramuscoli laterali lungo tutta la porzione foggiata a guisa di anabena.

Questi rami nascono al seguente modo:

In un punto qualsiasi una cellula si divide pararellamente all'asse dell'alga in due metà, l'una delle quali continuando a dividersi nello stesso senso, produce un flagello che si innalza perpendicolarmente all'alga ed a poco a poco, per gradual accrescimento, diventa simile ai rami terminali in quanto che le sue cellule si fanno pure cilindriche.

Nei casi più ordinari è quella cellula uniforme che si trova in corrispondenza delle spezzature alla quale è devoluto l'incarico della produzione dei rami mercè successive divisioni. E non è nemmeno infrequente il caso in cui sianvi due di questi elementi speciali, appajati e

sormontati da una grossa cellula che per ripetute segmentazioni dà origine ai rami a cellule cilindriche (1).

In qualche raro caso ho notato che le due cellule appajate possono segmentarsi indipendentemente per dar luogo a due rami che ben tosto si scostano l'uno dall'altro (V. fig. 4).

Naturalmente però le cellule cilindriche dei rami possono anche a loro volta contribuire all'allungamento di questi, sia per ulteriore sviluppo, sia per divisione.

I flagelli diventano estremamente lunghi, e le cellule di cui sono costituiti hanno pure un plasma verde-bleuastro nel quale non si può distinguere una struttura speciale od un nucleo.

Da questi caratteri riesce pertanto evidente che l'alga in questione non è altro che l'*Hapalosiphon laminosus* (Hansgirg), una nostocacea la quale per la sua dimora nelle acque termali ad alta temperatura, come pure per la variazione di caratteri che presenta a seconda delle località e dei vari stadi di sviluppo è oltremodo interessante.

I sig. Bornet e Thuret nella loro classica opera « Notes Algologiques. Recueil d'observations sur les Algues. Fascicule II, Paris 1880 » descrivono a pag. 173 l' *Hormactis Balani* Thur., un' alga cioè, che pel modo di vegetazione si avvicina, secondo il loro modo di vedere, grandemente a quella di Valdieri.

Secondo questi autori il gen. *Hormactis*, segnalato per la prima volta nell' *Essai de Classification des Nostochinées* comprende due specie, la più antica delle quali è stata presa per un *Nostoc*. Infatti il *Nostoc Quoyi* di C. A. Agardh, trovato nelle isole Marianne, non è altro che un' *Hormactis*, ed è pure questa stessa specie la *Rivularia nitida* scoperta negli Stati Uniti sulle coste dell' Atlantico.

---

(1) In questo caso è duopo ammettere che alla formazione dei rami concorrano tre cellule della porzione anabaeniforme dell'alga, delle quali quella di mezzo produce i rami, le due laterali invece si allungano per formare la base del filamento (V. fig. 3 B.) oppure che abbia luogo una divisione longitudinale della cellula formatrice dei rami.

Nell' *Hapalosiphon Brebissonii* e nel *H. Braunii* pare che la formazione dei rami sia ancor più semplificata.

La divergenza dei nomi dipende dal fatto che l'alga in questione tiene ad un tempo della *Rivularia* e della nostocacea, perchè come il *Nostoc* ha i filamenti flessuosi e le eterocisti intercalari ed al pari delle Rivularie porta dei tricomi terminanti in peli e le guaine aperte, ma si distingue dai primi perchè i suoi filamenti son ramosi, dalle seconde perchè la sua ramificazione è di natura affatto particolare e non ha altra analogia che col genere *Mastigocladus* Cohn (1).

I rami sono formati inferiormente da due branche scartate, più in alto invece constano di una sola fila di cellule.

I filamenti si formano nel seguente modo: Due articoli concorrono alla loro formazione. L'uno di essi si allunga lateralmente al contatto del setto che lo separa dal suo *partenaire* e si divide mercè un setto obliquo in due segmenti cuneiformi.

Il segmento di nuova formazione costituisce la parte semplice del ramo. Poi il segmento residuante, come pure l'articolo sinergico si accrescono simmetricamente e simultaneamente producendo ciascuno una protuberanza laterale che si allunga e divide in articoli. Alla sommità le due protuberanze sono riunite mercè la cellula staccata dal primo articolo. Questa cellula resta qualche volta indivisa, ma per lo più si allunga, si divide e produce un pelo od un ramo. Qualche volta i due articoli associati si sviluppano lateralmente e si dividono nello stesso tempo e nello stesso modo. In tal caso non vi ha più una cellula unica che li unisca.

Dalla descrizione adunque che i sigg. Bornet e Thuret danno della loro alga, risulta evidente che l'analogia col modo di ramificarsi del *Mastigocladus laminosus* è alquanto superficiale, non producendo la cellula terminale dei rami di quest'ultima specie alcuna nuova ramificazione conformate analogamente a quella dei *Scytonema*, non concorrendo alla formazione degli stessi che di rado due articoli, i quali inoltre sono giustaposti e non dividendosi questi in modo da dare due rami basilari. Tutt'al più si potrebbe dire che nell'*Hapalosiphon laminosus* la ramifi-

---

(1) *Ueber die Algen des Karlsbader Sprudels*, Abhandl. der Schles. Gesellsch. für Vaterländ. Cultur. Naturwiss. Abtheil. 1862, Heft. II, p. 40.

cazione avviene secondo il tipo presentato dall'*Hormactis Balani*, ma in modo semplificato.

L'*Hapalosiphon laminosus* è un'alga intorno alla quale regna la più grande confusione, dovuta appunto alla sua forma variabile col progredire dello sviluppo ed alla presenza contemporanea allo stato adulto di un tallo ricordante le *Anabaene* e di ramuscoli del tutto simili a quelli delle *Leptothrix*.

Non parrà quindi strano se i molti autori che si occuparono di alghe termali hanno ritenuto a volta a volta quest' organismo come appartenente a specie ed a generi disparatissimi, quando non lo hanno persino confuso con altre specie annesse a famiglie differenti, rendendo così oltremodo difficile lo stabilire chi pel primo lo abbia rinvenuto in una data località.

È impossibile infatti sapere se il *Fucus thermalis* descritto dal Secondat (1) corrisponde alla nostra alga, e lo stesso può valere per la *Tremella thermalis* di Springfield (2).

Pei tempi più recenti le cose vanno un pò meglio: così ad es.: la *Tremella thermalis* di Thore (3) la quale veniva ritenuta come analoga alla nostra alga, si sa ora che corrisponde invece alla *Leptothrix lamellosa* di Kützing.

Il Pollini nel suo trattato delle Alghe viventi nelle terme Euganee (1817 p. 9) parla di una *Merizomyria*, genere equivalente al *Mastigocladus*, ma l'alga studiata da quest'autore apparterrebbe, secondo il Meneghini, al gen. *Microleus* e forse ancora meglio al gen. *Dichothria*.

Un'incertezza parimenti grande regna nelle descrizioni del Bory dove si parla dell'*Anabaena thermalis* (4) e *monticulosa* (5), in quanto che i caratteri che valgono a contrassegnare la prima di queste due specie « sostanza gelatinosa, vescicolosa, fogliettata, verde, liscia quando è giovane, giallastra e d'aspetto ruminato quando è vecchia, composte di fi-

---

(1) *Observations de Physique et d'Histoire Naturelle*. Paris 1750, p. 12.
(2) *Histoire de l'Académie de Berlin*. 1752 VIII, p. 102.
(3) *Essai d'une Chloris du département des Landes*, p. 448, 1803.
(4) *Diction. class. d'Hist. nat.* V, 1, p. 308, 1822.
(5) *Diction. class. d'Hist. nat.* p. 482, Vol. XII, 1827.

lamenti semplici, intrecciati di un verde tenero » sono troppo vaghi per poter fondare su di essi delle analogie; però, secondo Bornet e Flahault essi non lasciano alcun dubbio che l'autore abbia soltanto veduto dei filamenti di *Leptothrix lamellosa* Kg. Va notato però che l'acqua della fontana pubblica dove si trova quest'organismo, ha una temperatura di 49-50° R., la quale è appunto adatta allo sviluppo del *Mastigocladus.*

La stessa obbiezione vale per l'*Anabaena monticulosa* di Bory, parimenti composta di filamenti simili a quelli dell'*Anabaena* di Dax ed avvolti da sostanze gelatinose a vari colori.

L'Agardh descrive nella « Flora » dell'anno 1827 a pag. 633 un'*Oscillaria laminosa* che più tardi venne dal Kuetzing riconosciuta come costituita da due specie, cioè dalla *Leptothrix lamellosa* e dalla *Merizomyria laminosa.* Ma il fatto è alquanto dubbio, non avendo potuto più tardi i sigg. Bornet e Flahault rinvenire altro che traccie di *Leptothrix* nei due esemplari provenienti da Carlsbad e che si trovano depositati nel Museo di Parigi.

Qualche anno dopo le osservazioni del Kützing, il Beggiato (1) descrisse, sotto il nome di *Conferva Vandelli* un'alga che a detta del Meneghini (2) corrisponderebbe alla *Sphaerozyga bullosa* Kg. da taluni ritenuta analoga all'*Hapalosiphon laminosus.*

La descrizione però indica tutt'altro. Chi difatti potrebbe riconoscere in quest'alga il nostro *Mastigocladus,* dal momento che l'A. fa menzione di filamenti semplici, ialini, foggiati a monile, articolati, *dotati di un tenue movimento di oscillazione* e composti di globetti vuoti nell'interno e trasparenti, i quali, nei punti dove l'acqua è più calda, si convertono in una sostanza mucosa, molle, di color rosso vivo, incrostati di sostanza calcare?

È probabile che sotto la stessa descrizione l'autore abbia confuso due o più organismi; prova ne sia che anche a Valdieri, là dove l'acqua ha una temperatura più elevata, alla *Leptothrix Valderia* va associata una bacteriacea di color rosso vivo.

---

(1) *Delle terme Euganee.* Padova 1833.
(2) *Conspectus Algologiae Euganeae,* p. 8, 1837.

Dalla figura che il Beggiato ci ha trasmesso della sua *Conferva Vandelli*, risulta pure evidente che egli avrebbe trovato una delle tante specie di *Anabaena* anzichè il *Mastigocladus*.

Qualche anno più tardi il Meneghini (1) prese pure ad illustrare la flora algologica dei colli Euganei. Egli descrisse innanzi tutto un'*Anabaena rudis* propria delle acque aventi una temperatura di + 36° R. formata di fili grossi, verdi-intenso, curvati, i cui articoli subsferici deformi, ineguali, sono ravvolti da uno strato gelatinoso. Poi un'*Anabaena bullosa* che come sopra si è detto, sarebbe analoga alla *Conferva Vandelli* Beg. ed alla *Sphaerozyga bullosa* Kg. e finalmente un' *Oscillaria labyrinthiformis* costituita: « filis tenuissimis, viridibus, saepissimum binatis, spiraliterque, densissime, tortis; funiculis inde efformatis, extensis viridissimis: lineolis incospicuis ex strato polymorpho implicatis: Diam. funiculorum 0.000.003 » la quale se da un lato sarebbe analoga all'*Anabaena thermalis* Bory, dall'altro corrisponderebbe alla *Spirulina tenuissima* Schwabe ed all'*Oscillaria labyrinthiformis* Ag. (ex parte).

Dalla descrizione e dalla sinonimia usata risulta evidente che l'*Oscillaria labyrinthiformis*, analoga all'*Anabaena* di Bory, non potrebbe venir unita al *Mastigocladus*, come differirebbe da questo l'*Anabaena rudis* per la descrizione e l'*Anabaena bullosa* per la sua analogia colla *Conferva Vandelli*.

Ho creduto di dover insistere su questi fatti, perchè alcuni autori ritengono come probabile che l'*Anabaena rudis* e la *bullosa* siano forme di *Mastigocladus*. Parimenti infine l'*Oscillaria laminosa* di Meneghini analoga all'*O. laminosa* di Ag. non è altro che una *Leptothrix*.

A complemento di questi dati aggiungo ancora che, in grazia della gentilezza del Prof. Caruel di Firenze, ho avuto l'opportunità di controllare le descrizioni col materiale secco della collezione Meneghini.

In questa gli esemplari di *Anabaena rudis* si mostrano formati unicamente da un intreccio di filamenti di anabene discretamente corti e privi affatto di quella struttura che è propria della *Sphaerozyga* e del *Mastigocladus*.

---

(1) V. l. c., p. 8.

Lo stesso fatto mi fu pure dato di constatare nei molti campioni di detta collezione che vanno sotto il nome di *Sphaerozyga bullosa* e di *Anabaena bullosa*, come pure in quelli di *Conferva Vandelli*, per cui mi sono convinto che queste tre specie, per la loro forma ben definita, costante ed ovunque reperibile, non possono venir ritenute come stadî giovani di quella che sto studiando.

Un po' più di luce comincia a manifestarsi nelle opere del Kützing. Quest'autore ha distribuito nella Decade XIV, N. 133, delle sue *Alg. dulci* dell'anno 1836 un esemplare che porta il nome di *Merizomyria aponina*. Orbene l' alga così contrassegnata corrisponde abbastanza a quella che ora ci interessa.

Prova ne sia che un esemplare autentico, proveniente dalle Terme di Abano, come ebbe cortesemente a comunicarmi l' egregio collega dottore De Toni, constava per la massima parte di *Hapalosiphon laminosus*.

Il Kützing ha creduto più tardi di dover cambiare un tale nome con quello di *Merizomyria laminosa*, descrivendo nello stesso tempo l'alga come formata di articoli inferiori moniliformi e quindi elittici, il che si osserva diffatti nella specie di Valdieri.

Malgrado ciò il Kützing è ricaduto molte volte nell'errore dominante di confondere cioè la *Leptothrix lamellosa* colla *Merizomyria laminosa*, che pur aveva così nettamente descritta. Infatti a pag. 199 e 232 della sua Phyc. gen. afferma che tanto la *M. laminosa*, quanto la *L. lamellosa* sono analoghe all'*Anabaena monticulosa* Bory ed all'*Oscillaria laminosa* Ag. (ex parte).

È vero però che nel suo trattato di Phycologia Germanica (1845) separa nettameute la *Leptothrix lamellosa* e l' *Oscillaria laminosa* Ag. dalla *Merizomyria laminosa* (V. p. 166 e 183), per fare poi di bel nuovo la stessa confusione nelle « Species algarum » apparse nel 1849 (V. p. 266 e 325) dove tuttavia distingue chiaramente la *Merizomyria laminosa*, propria dell'Italia e della Germania, dall'*Anabaena rudis* del Meneghini (V. p. 288).

Della poca chiarezza che si rileva nelle opere di Kützing io ebbi prova consultando un esemplare di *Leptothrix lamellosa* (Kg.) raccolto

a Carlsbad e distribuito dal Rabenhorst nelle sue decadi di « Algen Sachsen's (N. 972 D. LXXXXVII-LXXXXVIII 1860), il quale constava quasi esclusivamente di individui appartenenti ad una specie di *Sphaerozyga* molto differente da quella propria delle Terme di Valdieri.

A riguardo del Kützing occorre infine ancora notare che egli ha descritto anche cinque altre specie, l'*Anabaena calida*, il *Cylindrospermum licheniforme*, l'*Anabaena nodularia*, il *Phormidium smaragdinum* e la *Sphaerozyga bullosa*, le quali da taluni autori vennero di poi ritenute come probabilmente identiche al *Mastigocladus laminosus*.

Ciò però è falso. L'*Anabaena calida* propria delle acque termali dell'America, viene diffatti descritta in modo che pare non conforti troppo l'opinione di coloro che ammettono un cotale ravvicinamento (1).

La *Sphaerozyga bullosa* (Alg. aq. dulc. Dec. XIV, N. 135, 1836) più tardi descritta dallo stesso Kützing col nome di *Anabaena bullosa*, ha pure dei caratteri, come si è veduto trattando delle osservazioni del Meneghini, affatto differenti dalla nostra alga (2).

Lo stesso dicasi pel *Cylindrospermum licheniforme* Kg. (3), tanto più che quest'alga corrisponde ad un tempo alla *Sphaerozyga Jacobi* (Icon. Alg. Eur. Tab. XXXV) che rappresenta realmente una fase di sviluppo del *Mastigocladus*, ed all'*Anabaena licheniformis* Bory che è tutt'altra cosa.

Per quanto infine riguarda il *Phormidium smaragdinum* (Tab. Phyc. 1, p. 35, Tav. 49, Fig. VI) od *Oscillaria smaragdina* (Phyc. germ., p.

---

(1) A. strato saturate aerugineo; trichomatibus $^1/_{600}$ — $^1/_{400}$‴. crassis moniliformibus, subparallelis (aut intricatis), articulis diametro aequalibus aut parum longioribus ellipticis.

(2) A. bullosa, A. membranacea, bullosa, lubrica, saturate aeruginosa, trichomatibus fere aequalibus $^1/_{700}$ — $^1/_{600}$ crassis, distinctissime articulatis, ad genicula parum contractis, moniliformibus: articulis diametro aequalibus vel parum longioribus; spermatia ignota. In Tepel beim Sprudel in Carlsbad (Sp. Alg.).

(3) C. aerugineo nigrescens gelatinosum: trichomatibus $^1/_{900}$ — $^1/_{700}$‴ crassis, rigidulis, subflaccidis, aeruginosis, obsolete moniliformibus, gracilibus elongatis, parum flexuosis, flagelliformibus: spermatiis ventricoso-ellipticis, maturis, fuscis $^1/_{120}$ — $^1/_{110}$‴ longis, $^1/_{220}$ — $^1/_{200}$ latis. In Europae mediae locis humidis.

158, N. 8) (1) e l'*Anabaena nodularia* (2) sinonimo di *Nostoc anisococcum* Schwabe basterà consultare la figura del Kützing, come pure accennare solo che l'*Anabaena nodularia* vive nelle acque piovane, per convincerci che noi incontriamo qui nulla di comune col *Mastigocladus.*

Infatti i sigg. Bornet e Flahault sono pure d'avviso che il detto *Phormidium* non sia altro che una specie di *Tolipothrix*, del che ho anch'io potuto convincermi esaminando un esemplare di *Ph. smaragdinum* della collezione di Rabenhorst (Algen Mittel Europa's N. 856).

Bisogna tuttavia confessare che il *Nostoc anisococcum* vive nelle acque termali (3): che lo stesso Schwabe ha creduto opportuno di ritenerlo analogo alla *Sphaerozyga Jacobi,* come del resto risulta abbastanza dalla descrizione e che infine pei sigg. Bornet e Flahault (4) il *Nostoc anisococcum* di Schwabe sarebbe identico realmente all'*Hapalosiphon laminosus.*

Nella stessa epoca in cui il Kützing scriveva le sue opere, compariva anche una monografia sulle alghe tedesche del Roemer (5) il quale è pure caduto nella stessa confusione già lamentata per l'altro autore; occorre però notare che al Roemer spetta pure il merito di aver separata l'*Anabaena bullosa* dalla *Merizomyria lamellosa* che così descrive: « Weit ausgebreitet, häutig, plattig, dicht, grün. Fäden oben sehr dünn; die unteren Glieder kugelig, die oberen elliptisch. An feuchten Mauern in Karlsbad. »

---

(1) Ph. strato membranaceo pulchre smaragdino: trichomatibus $^1/_{700}$''' crassis, rectis, aequalibus, aerugineo-smaragdinis lucidis, obsolete articulatis: articulis diametro subaequalibus, homogeneis; apiculo acuminato, acutissimo, subuncinato. In acquis calidis Badensibus legit Amic. A. Braunius: ex insula Trinitatis misit cl. Crueger (v. 5).

(2) A. lacustris; trichomatibus $^1/_{600}$''' crassis aequalibus, aeruginosis, laxe implicatis, stratum viride aeruginosum, maxime lubricum, mollissimum formantibus; articulis sphaericis geminatis lucidis; spermatiis dimidiatis, aequaliter distantibus nodosis. In acqua pluviali stagnante ins. Vangeroge (v. v.).

(3) *V. Ueber die Algen d. Karlsbader Varmen Quellen v. Hof. Schwabe Linnaea* 1837.

(4) *V. Révision des Nostocacées hétérocystées contenues dans les principaux herbiers de France.* An. Sc. Nat. T. V, Serie 7.ª.

(5) *Die Algen von Deutschland.* Hannover 1845.

Una tale confusione fra i vari generi e le differenti specie ha perdurato fino al 1864, epoca in cui è apparso alla luce il lavoro sulle Alghe delle Terme di Carlsbad di F. Cohn (1), il quale finalmente non solo ha saputo elevare al grado di genere a parte il *Mastigocladus*, apportando così un notevole contributo nell'intricata questione, ma è stato il primo ad accennare all'identità dello stesso colla *Merizomyria aponina* Kg. e colla *Sphaerozyga Jacobi*, come pure a sospettare che alcune forme di anabaena possano rappresentare i primi stadi di sviluppo dell'alga.

L'esempio venne seguito dai suoi successori, cosicchè noi riscontriamo nel Rabenhorst (2) il *Mastigocladus* nettamente contrassegnato dai seguenti caratteri « Trichomata evaginata, dichotome ramosa, moniliformia, cellulis interstitialibus subglobosis, ramis tenuibus flagelliformibus secundis e cellulis cylindricis et interstitialibus ellipticis formatis instructa, in stratum disforme carnose spongiosum implicata. *M. laminosus* M. strato lamelloso, compacto, calcaria carbonica, incrustato, aerugineo, ramis tenuissimis; tricomaticum cellulis globosis, passim triseriatis, ramorum cellulis cylindricis elongatis, v. v.

Diam. trich. $^1/_{600}$ $^1/_{300}$''' = 0,00014 — 0,00029''. ram. $^1/_{800}$''' = 0,00011''.

Hab. in Thermis Carolinis Italiae.

Il Rabenhorst dà anche un'eccellente figura della pianta in questione a pág. 26, come pure mantiene separate dalla stessa l'*Anabaena bullosa* Kg. o *Sphaerozyga bullosa* Kg. e l'*Hypheothrix laminosa* od *Oscillaria laminosa* di Ag., perchè non corrispondenti pei caratteri al *Mastigocladus*.

Ancor meglio descritta, infine, si presenta la nostra specie, (se si eccettuano alcuni dettagli riguardanti gli stadî giovani) nel lavoro di Bornet et Flahault (3), i quali attenendosi alla sinonimia Nägeliana così tratteggiano l'*Hapalosiphon laminosus*:

« Strato difformi vel expanso, carnose-spongioso vel compacto, calce partim indurato, aerugineo; filis intricatis adspectu diversissimis, adultis

---

(1) *Ueber die Algen des Karlsbader Sprudels; in Abhandl. der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur*, 1863, II, pag. 39.

(2) *Flora Europaea Algarum aquae dulcis et submarinae*, Lipsia 1864-68.

(3) V. l. c. pag. 57.

6 μ crassis, tegumentis distinctis, saepe torulosis, e cellulis singulis, sparsim binis, sphaerico-depressis, doliiformibus vel cylindricis formatis, ramosis; ramis unilateralibus erectis, filo primario dimidio tenuioribus, cellulis cylindricis elongatis; — junioribus, filis *anabaenarum* subsimilibus, vaginatis seu evaginatis, paralleliter congestis, medio torulosis, in utroque fine attenuatis, nunc simplicibus, nunc ramosis, ramis singulis vel geminatim geniculatis, vel cruribus duobus suffultis, cellulis angustioribus elongatis; heterocystis intercalaribus saepius cellulis vegetativis latioribus, sphaericis vel oblongis (v.v.).

Habitat in thermis calidioribus Galliae ad Dax (J. Thore!) Neris (Gay!) etc. Germaniae ad Baden-Baden (Zeller!), Carlsbad (Schwabe!, Kützing!) etc. Italiae ad Valdieri (Garelli!) etc. Americae ad Coquimbo Chilensium (Gay!) et Asiae.

Dalla lunga enumerazione della letteratura riguardante l'*Hapalosiphon* parrebbe che al giorno d'oggi la confusione sia andata scomparendo dopo i lavori del Cohn. Orbene ciò non è. La stessa ha fatto di nuovo capolino sotto un altro aspetto, nel campo della biologia e fisiologia, avendo molti autori che si sono occupati di fisiologia delle alghe espresso il dubbio o formalmente sostenuto che l'*Hapalosiphon laminosus* non sia una specie autonoma, ma derivi per successivi stadi di sviluppo dalle più comuni anabene e sferozighe viventi pure nelle acque termali.

Un primo accenno di questa idea venne fatto dal Hector Serres (1) a proposito di un'alga rinvenuta nelle acque termali della fontana di Dax, attaccata alla porzione sommersa delle pareti del bacino. Il Serres, allo scopo di studiare lo sviluppo di quest'organismo, che corrisponderebbe all'*Anabaena thermalis* di Bory, ha posto 20 placche di vetro sui gradini d'ingresso del bacino osservando di poi ad intervalli la vegetazione che andava sviluppandosi sulle stesse.

Egli trovò dapprima dei filamenti lunghi, scolorati, ed intrecciati in varia guisa; di poi dei piccoli corpicciuoli sferici, isolati o disposti in serie. I filamenti dapprima allungati diventavano dopo un po' di tempo

---

(1) *Note sur l' Anabaine de la Fontaine Chaude de Dax, av. planche* (Bull. de la Société de Borda à Dax. An. V, 1880, p. 13-26).

piegati, ed intanto i singoli membri si ramificavano per formare una specie di reticolo. Nello stesso tempo però sarebbero comparsi anche dei filamenti ricordanti l'*Oscillaria labyrinthiformis* Ag.

Per il Serres i filamenti di anabaena che più tardi si ramificano sono probabilmente giovani individui di *Mastigocladus* Cohn (?).

Più tardi il P. Richter (1) ha sollevato la questione se la *Sphaerozyga Jacobi* sia sinonima del *Mastigocladus laminosus*. Egli ha trovato, studiando i fatti su materiale vivente alle terme di Carlsbad, che la *Sphaerozyga (Anabaena) bullosa* Kg. rappresenta uno stadio di sviluppo del *Mastigocladus laminosus*. Però l'autore, non avendo a disposizione materiale autentico di *Sphaerozyga Jacobi*, ha dovuto limitare lo studio alle raccolte dell'erbario di Schwabe provenienti da Carlsbad, dalle quali risultava l'identità colla *Sphaerozyga Jacobi*. Lo stesso autore avrebbe poi anche trovato che il *Nostoc anisococcum* di Schwabe costituirebbe il primissimo stadio di sviluppo dello stesso organismo.

E per arrivare a questa conclusione appoggiasi pure al lavoro di Serres sull'anabaena della fontana di Dax.

Il più ampio sviluppo a questa teoria venne infine dato dall'Hansgirg (2) il quale, a riguardo dell'*Hapalosiphon* rinvenuto a Carlsbad e di altre specie rimette in onore l'antica teoria sul polimorfismo delle alghe di Agardh, Kützing e di altri, venendo alla conclusione che l'*Hapalosiphon laminosus* non sia altro che una forma sviluppata dell'*Anabaena rudis* Menegh., dell'*Anabaena bullosa* Kg. e dell'*Anabaena thermalis* Bory.

L'ipotesi dell'Hansgirg avrebbe un grande valore qualora egli fosse riuscito per via sperimentale a seguire il ciclo di sviluppo dalla spora alla forma perfetta nelle alghe studiate. Invece, come giustamente ha fatto osservare il Klebs (3) l'A. si è limitato a studiare alcune forme

---

(1) *Ist Sphaerozyga Jacobi ein Synonym (Entwicklungsglied) von Mastigocladus laminosus Cohn?* Hedwigia 1882, N. 4, p. 49-53 e *Weiteres üb. Sphaerozyga Jacobi* Ag. Hedwigia, 1883.

(2) *Physiologische und Algologische Studien.* Prag. 1887.

(3) *Kritische Bemerkungen zu der Abhandlung von Hansgiry « Ueber den Polymorphismus der Algen ». Botanisches Centralblatt.* Bd. XXII, N. 8-13 e XXIII, N. 8. *Biologisches Centralblatt* 1. Januar 1886. V. Bd., N. 21.

adulte di alghe che crescono le une accanto le altre e che pur abitando in un mezzo identico, hanno forma diversa.

Questo è il lato debole della ipotesi di Hansgirg, il quale ha in tal modo unito in un solo ciclo di sviluppo le specie le più disparate come ad esempio *Crococcus*, *Nostoc* e *Stigonema*, mentre ha creduto di separare delle forme che si possono considerare come varietà di una stessa specie, quali il *Scytonema Hofmanni* var. *Julianum* ed il *Scytonema Hofmanni* var. *genuinum*, per elevarle al grado di punti terminali di due diverse forme di sviluppo, il primo con 33 specie ed il secondo con 22, molto diverse da quelle del primo.

E finalmente ha fatto ancora derivare l'uno dall'altro il gen. *Porphyridium* e *Lyngbya*, quantuuque il primo abbia cromatofori rossi ed il secondo ficocroma diffuso, proprietà queste, le quali sono di una certa importanza per mantenere divisi due generi.

Del resto anche dal lato sistematico per le ragioni sopra indicate l'analogia fra l'*Anabaena rudis* di Kützing e l'*Anabaena monticulosa* di Bory col *Mastigocladus* non regge.

L'idea di Serres, di Richter e di Hansgirg venne pure in certo qual modo accettata dai sigg. Bornet et Flahault, almeno per quanto risulta dai loro studi sulle *Nostocacées hétérocystées*.

Questi autori affermano che fra tutte le nostocacee nessuna specie, come l'*Hapalosiphon laminosus*, riveste delle forme cotanto svariate da rendere necessario lo studio del ciclo di sviluppo su culture pure e l'esame comparativo di esemplari provenienti da località diverse, in quanto che la stessa specie presenta assai spesso delle dissomiglianze che non si sa se siano accidentali o costanti, ed inoltre le attuali descrizioni della stessa non sono sempre sufficentemente chiare e scultorie.

Premessa questa digressione, i summentovati autori hanno creduto opportuno di riunire in un sol gruppo le alghe termali nelle quali si è riscontrato una vera ramificazione ed uno spessore dei filamenti variabile da 3-6 μ, e ciò in attesa che l'avvenire possa decidere sulle differenze strutturali.

---

(1) *Révision des Nostocacées hétérocystées*. Ann. Sc. Nat., Tom. V, Serie 7.ª, 1887.

Per quanto riguarda le altre alghe nelle quali manca la ramificazione, come ad esempio l'*Anabaena bullosa* e l'*A. rudis*, Bornet e Flahault hanno stimato utile di non addivenire ad una vera fusione colle precedenti, pur ammettendo la possibilità che si tratti della stessa specie.

Secondo Bornet e Flahault lo stato ramificato od adulto del *Mastigocladus* non rappresenta che un piccolo volume dell'alga, almeno in certe stagioni ed in certe località. Durante il periodo di vegetazione attiva la massa dell'alga ha un altro aspetto, che essi così descrivono:

Si sa che le Nostocacee attraversano generalmente un periodo di sviluppo e di moltiplicazione rapida operato dalla segmentazione dei tricomi. Nel maggior numero dei casi questa segmentazione è un fenomeno passeggero, ed i segmenti, i quali spesso costituiscono degli ormogonii, passano per uno stadio di riposo prima di svilupparsi in un nuovo individuo. Ciò non avviene invece nell'*Hapalosiphon laminosus*. I segmenti in questa specie vegetano continuamente ed immediatamente: si segmentano e si ramificano in modo che ricorda molto più il tipo delle nostocacee e delle Scitonemee anzichè quello del gruppo al quale l'alga appartiene quando ha raggiuato lo stadio adulto. Inoltre il loro aspetto toruloso e moniliforme è molto simile a quello delle anabaene. Essi sono nudi come gli ormogonii, disposti parallelamente, diritti od incurvati. Nella parte media le cellule sono sferiche, compresse o foggiate a botte; all'estremità, invece, cilindriche, allungate e ristrette in modo da simulare i peli delle *Calothrix*. Ma questa parte terminale non è un pelo essendo dessa ripiena di protoplasma colorato e capace di dividersi e di svilupparsi. Qua e là sonvi poi degli eterocisti ordinariamente più grandi degli articoli vegetativi.

Gli stessi autori poi, dopo di aver trattato del modo di prodursi dei rami laterali (su di che io concordo a pieno, fatta eccezione, però, per quanto riguarda la pretesa analogia col modo di sviluppo del *Brachytrichia Balani*), e dopo di aver rilevato che la nostr'alga anzichè al gen. *Mastigocladus* deve andare ascritta al gen. *Hapalosiphon*, sotto il nome di *H. laminosus*, passano a trattare delle varie alghe che si trovano commiste con questa specie nelle acque termali e della loro affinità colla medesima.

E a questo riguardo, mentre lasciano in dubbio se il *Fucus thermalis* Secondat e la *Tremella thermalis* di Springfield siano o non tutt'altra cosa dell'*Hapalosiphon*, ritengono quasi per certo che l'*Anabaena monticulosa* Bory, l' *Anabaena thermalis* dello stesso e la *Tremella thermalis* di Thore non sono altro che forma di *Leptothrix*.

Per quanto concerne le altre specie, essi sono d'avviso che la *Merizomyria aponina* Kg., il *Nostoc anisococcum* di Schwabe, la *Conferva* delle acque termali di Neris e Valdieri *(Sphaerozyga Garelliana)* appartengono invece realmente all' *Hapalosiphon laminosus*.

L'*Anabaena rudis* e l'*Anabaena bullosa* sono per questi autori delle specie dubbie, potendo forse tali alghe rappresentare stadi giovanili dell' *Hapalosiphon*.

Stando così le cose, l' *Hapalosiphon laminosus* non sarebbe altro che la forma adulta di altri tipi di alghe appartenenti al gen. *Anabaena* e *Sphaerozyga* e viventi nelle stesse acque termali.

Io sono d'avviso che questa successione di tipi è solo in parte vera, come ho potuto convincermi dagli studi che ho fatto sul materiale vivente delle Terme valderiane, i quali mi hanno inoltre portato alla conoscenza degli stadi giovanili dell' *Hapalosiphon*.

Ho veduto che l'*Anabaena bullosa* vegeta, nei punti dove l'acqua ha un'alta temperatura, affatto isolata dalle altre due così dette specie, l'*Hapalosiphon* e la *Sphaerozyga;* e benchè formi degli ammassi di discreta grossezza, i suoi segmenti mantengono sempre la forma tipica, senza presentare cioè traccia di ramificazione.

Ben diversa invece va la cosa per quanto riguarda la *Sphaerozyga Garelliana*, la quale molte volte mi ha lasciato scorgere distinti tutti i passaggi dalle forme proprie di queste specie a quella caratteristica del *Mastigocladus*. È però vero che ho anche trovato abbondanti delle striscie dove i vari filamenti decorrono paralleli fra loro ondulati e dove mancano o sono rare le ramificazioni.

In generale però si può dire che le forme perfette di *Mastigocladus* sono abbastanza scarse in proporzione degli esemplari di *Sphaerozyga*, il che darebbe la spiegazione del fatto che i sigg. Bornet e Flahault hanno trovato i filamenti dell'*Hapalosiphon* di Valdieri rassomiglianti a quelli

della *Sphaerozyga*, riuscendo così più ad indovinare che a realmente osservare la nostra specie.

Finalmente, in mezzo ai filamenti di *Sphaerozyga* e di *Mastigocladus*, ho rinvenuto anche delle catenule di un'anabaena la quale, a differenza delle altre, si presenta foggiata a zig-zag oppure sotto forma di filamenti ondulati, contorti, composti di cellule più grandi nel centro e che vanno man mano degradando in grossezza da entrambi i lati.

Se si studiano queste speciali forme di anabaena, si vede che nei punti dove il filamento è spezzato, vi ha per lo più una cellula cuneiforme più grande delle altre, oppure è già manifesto un ramo laterale a cellule cilindriche, il quale non tarda pure a comparire alle due estremità del filamento di anabaena.

Da queste speciali forme di anabaena nascono adunque tanto gli stadi di *Sphaerozyga*, quanto la forma adulta di *Mastigocladus* (V. fig. 3).

La presenza dell'*Anabaena bullosa* e dell'*Hapalosiphon* posti l'uno a ridosso dell'altro, come si vede frequentemente, prova nulla a riguardo della loro mutua indipenza o derivazione; massime qui dove, trattandosi di alghe che vivono in acqua ad alta temperatura, lo spazio in cui le condizioni vitali sono presenti è grandemente ristretto.

Come prova dell'indipendenza di queste due specie potrei ancora osservare che l'*Anabaena bullosa* forma degli ammassi abbastanza grandi, l'*Hapalosiphon* è invece ridotto a pulvinuli minuti.

Oltre a questo io ho anche esaminate le alghe provenienti dalle Terme Euganee (1) e da quelle di Carlsbad, gentilmente fornitemi dai Prof. Cohn e Caruel, dal Direttore delle Terme stesse di Carlsbad e dal sig. Schmula.

Or bene ho sempre trovato che dove si aveva la forma di *Anabaena bullosa*, *rudis* ecc., queste non presentavano traccia di ramificazione o tendenza ad assumere quelle forme che caratterizzano gli stadî giovani del *Mastigocladus*.

All'opposto in un esemplare delle Decadi « Die Algen Europa's » di Rabenhorst (N. 2153 Dec. CCXV-CCXVII) proveniente dalle Terme di

---

(1) Gli esemplari provenivano dalla collezione del Meneghini.

Neris e determinato come *Mastigocladus laminosus*, ho di nuovo trovato tutte le forme proprie di questa specie, cioè anabaena a zig-zag, la *Sphaerozyga* e l'*Hapalosiphon* (1).

Perchè adunque si rinviene una tale costanza di caratteri allorchè si esaminano, siano pure in grandi masse, l'*Anabaena rudis* e la *bullosa*, mentre allorquando si studiano dei piccoli pulvinoli di *Mastigocladus* adulto, si possono trovare tutte le fasi di sviluppo a partire dalle forme di anabaena *sui generis?*

Allorchè io faceva le prime ricerche sull'identità di struttura fra le varie specie, ero quasi indotto a credere che l'*Hapalosiphon* fosse realmente una specie autonoma, distinta persino dalla *Sphaerozyga;* più tardi invece quando ho potuto assistere alle varie fasi di sviluppo dell'alga son venuto nella convinzione che solo l'*Anabaena (Sphaerozyga) bullosa*, e la *rudis* come pure la *Conferva Vandelli* (per parlare qui soltanto delle specie più affini alla nostra) sono tutt'affatto diverse.

Qualcuno potrebbe obiettare che i lavori del Serres, basati sulle culture, provano il contrario del mio asserto; ma io posso aggiungere che il metodo usato da quest'autore per coltivare la sua alga lascia molta presa alla critica, non avendo egli fatto delle culture pure.

Premessa questa digressione, possiamo ora domandarci se l'*Hapalosiphon* sia realmente presente in tutti i luoghi dove venne più o meno chiaramente segnalato.

Limitandomi a questo proposito unicamente alle Terme italiane rilevo, sia dalla letteratura, sia dalle comunicazioni gentilmente fornitemi dal D.r De Toni, che i primi a riscontrare l'*Hapalosiphon laminosus* furono il Montagne, il quale lo segnalò nelle Terme di Valdieri (2), il Beggiato che lo osservò in quelle di Abano, il Rabenhorst che lo scoprì nel 1850 nelle acque termali di Ischia ed infine il Balsamo il quale

---

(1) La decade del Rabenhorst venne distribuita nell'anno 1870, cioè 17 anni prima del lavoro di Bornet e Flahault sulle *Nostochinee eterocisti*. Il merito quindi della scoperta dell'*Hapalosiphon* in tutte le sue forme nelle Terme di Neris spetterebbe adunque al Rabenhorst anzichè ai due ultimi autori citati, i quali affermano di averlo ivi osservato (v. p. 60, l. c.).

(2) Come risulta dalle osservazioni di Flahault e Bornet.

l'avrebbe riscontrato nelle pareti delle vasche alle sorgenti del Gurgitello (1882).

Ma la scoperta di quest'ultimo autore è priva di fondamento, avendo egli confuso l'*Hapalosiphon* coll'*Oscillaria laminosa* di Ag. e coll'*Anabaena thermalis* di Bory; per quella di Rabenhorst non si hanno, che io mi sappia, dati sufficienti per stabilire se quest'autore abbia realmente incontrato il *Mastigocladus* allo stadio adulto o se piuttosto non abbia descritto qualche specie affine; per quanto ha riguardo le osservazioni del Montagne io ho la piena convinzione che l'A. ha soltanto veduto e descritto (ed assai malamente) lo stadio di *Sphaerozyga*, il quale più tardi dal Bornet e Flahault venne identificato coll'*Hapalosiphon* in omaggio alla teoria del polimorfismo di quest'alga; finalmente venendo alle Terme di Abano noi troviamo per la prima volta un'esatta descrizione del *Mastigocladus* in una monografia del D.r De Toni nella Flora algologica della Venezia (1), non potendosi dar gran peso alle osservazioni sopra citate del Beggiato (ed indirettamente a quelle del Meneghini) in quanto che, come si è detto, la *Conferva Vandelli* ha la forma tipica di un anabaena, ed è dotata di movimenti che non si appalesano nell'alga di Valdieri anche riscaldata fino verso i 50° col Tavolino di Schulze. È d'uopo però aggiungere che il D.r De Toni, in seguito ad osservazioni fatte su preparati autentici del Kützing, ha potuto convincersi che assai prima di lui quest'autore aveva pure rinvenuto il *Mastigocladus* nelle Terme di Abano.

Da questa rassegna risulta che se i sigg. Bornet e Flahault, come pure il Montagne, furono i primi a rinvenire l'*Hapalosiphon* sotto forma di *Sphaerozyga* nelle acque termali di Valdieri, spetta a me la priorità di aver trovata la stessa alga in tutte le sue tre forme principali di sviluppo.

La specie di Valdieri si scosta leggermente da quella comunemente nota di Carlsbad, sia per trovarsi dessa commista, quasi imprigionata nella placente di *Leptothrix Valderia*, sotto forma di pulvinuli grossi

---

(1) *Flora algologica della Venezia*, per Gio. Batt. De Toni e David Levi. Parte IV. *Le mizoficee* (Cianoficee) per G. B. De Toni.

quanto una capocchia di spillo, privi affatto di sostanza calcare, sia per la grossezza dei filamenti e sia infine per la mancanza di impregnazioni calcaree. Sono però di avviso che questi caratteri siano insufficienti per formare una varietà, concordando l'*Hapalosiphon* di Valdieri per le altre proprietà con quello rinvenuto a Carlsbad e vivendo esso pure solamente là dove la temperatura dell'acqua è molto elevata (verso i 50° C.) come ha notato anche l'Hansgirg nei suoi studi sul polimorfismo delle alghe (1).

Non ho però trovato traccie di quei corpi arrotondati a contenuto granuloso, circondati da un involucro ispessito che quest'autore ha descritti come analoghi a spore nelle sue « Bemerkungen zur Systematik einiger Süsswasseralgen, p. 18 » (2).

Ed ora che ho passato in rassegna tutti i fatti principali riguardanti l'*Hapalosiphon laminosus*, credo non del tutto inutile indicare qui le principali specie che furono a volta, a volta descritte o ritenute come sinonime dello stesso; così ciascuno potrà rilevare l'immensa confusione che regna interno a questo argomento:

Merizomyria (Pollini, Alghe viventi nelle terme Euganee).
Tolypothrix.
Mastigocladus.
Calothrix.
Anabaena thermalis Bory, Diction. Class. d'hist. Nat. V, 1, p. 308.
Merizomyria aponina Kützing, Alg. aq. dulc. Dec. XIV, 1836.
Nostoc anisococcum Schwabe, Linnaea 1837, t. XIV, p. 146.
Merizomyria laminosa Kg., Phyc. gen. p. 232, 1843, Sp. alg. p. 325, Tab. Phyc. II, p. 13, Tab. 45, fig. 1.

---

(1) A riguardo delle eterocisti ho notato che qualche volta mancano ed in altri casi son sparse qua e colà alquanto irregolarmente lungo i rami a cellule cilindrici e le catenule di cellule rotonde come d'altronde si osserva nella specie di Carlsbad.

(2) La mancanza di organi speciali di riproduzione che si osserva in quasi tutte le alghe termali dipende forse dall'uniformità di temperatura e delle altre condizioni esterne che facilitano la moltiplicazione continua per ormogonii anzichè per mezzo di organi riproduttori speciali.

Anabaena calida Kützing, Sp. alg. 1849, p. 289, Tab. phyc. 1, p. 51, Tab. 94, fig. 3.

Anabaena chilensis Montagne, Flora Chilensis VIII, p. 487, 1852, Sylloge p. 469.

Sphaerozyga Garelliensis Montagne in Cazin, Conf. des eaux de Valdieri 1859, An. Soc. Hydr. Med. d. Paris.

Phormidium smaragdinum Rabenhorst, Algen n. 185, 1859 an Kützing?

Mastigocladus laminosus Cohn, Abhandl. d. Schl. Gesellsch. f. Vaterländ. Cultur 1863. Rabenhorst, Flora Europ. Alg. II, p. 26 e 284.

Conferva Vandelli, Beggiato, Alg. delle Terme Euganee p. 55, Tav. III, Fig. 1, 1833 (fide Meneghini Conspect. Algol. Eugan.).

Sphaerozyga bullosa Kützing, Alg. aq. dulc. Dec. XIV, 1836, n. 135.

Anabaena bullosa Menegh., Consp. Algol. Eugan. p. 8, 1837. Kützing, Phyc. gen. p. 212, Phyc. germ. p. 172, Spec. Alg. p. 228. Tab. Phyc. 1, p. 50, p. 93. Fig. 11. Rabenhorst, Fl. Europ. Alg. II, p. 183. Richter, Hedwigia 1882.

Anabaena rudis Meneghini, Consp. Algol. Eugan. p. 8, 1837. Kützing, Sp. Alg. p. 288. Tab. phyc. 1, p. 50, Tab. 93, F. IV.

Fucus thermalis Secondat, Obs. d. Phys. et d'Hist. Nat. Paris 1750, p. 12.

Tremella thermalis Springfield Hist. de l'Acad. de Berlin. 1752, VIII, p. 102.

Ulva labyrinthiformis Auct.

Tremella thermalis Thore, Ess. d. un Cloris du Depart. d. Land. p. 448, 1803.

Anabaena monticulosa Bory, Dict. Class. d'Hist. Nat. V. XII, p. 482, 1837.

Nostoc anisococcus Sprengel, vol. IV, parte I, p. 327.

Oscillaria laminosa Ag., Flor. 1837, p. 633.

Leptothrix lamellosa Kützing.

Anabaena nodularia Kg. Phyc. germ. 1845.

Oscillaria labyrinthiformis Ag. Meneghini, Consp. Alg. Eug. 1837.

Sphaerozyga Jacobi Ag.

Hypheothrix laminosa Rabenhorst 1868, Fl. Europ. Alg.

Conferva thermalis Kg. Sp. Alg. p. 266.

Materia viridis thermarum Scheres.

Oscillaria smaragdina Kg. Phyc. gen. 1843.
Cylindrospermum licheniforme Ag.
Oscillaria licheniformis Bory.

Si hanno pertanto oltre trenta specie appartenenti a circa dodici generi aggruppati a loro volta in ben otto famiglie.

E qui faccio punto concludendo:

1.° Che dalla letteratura nell'argomento non si può con sicurezza affermare che le specie descritte coi più svariati nomi corrispondano realmente all'*Hapalosiphon*, e che i varî Autori abbiano sempre osservato questa specie.

2.° Che il *Mastigocladus*, sperie propria delle sorgenti termali d'Europa, fu rinvenuto, per quanto concerne l'Italia, dal Kützing e De Toni ad Abano, dal Rabenhorst in Ischia (?), da Bornet e Flahault, come pure dal Buscalioni, a Valdieri.

3.° Che la *Sphaerozyga Garelliana* e *Jacobi* sono realmente forme di passaggio proprie del *Mastigocladus*, come hanno affermato Cohn, Richter, Bornet e Flahault.

4.° Che l'*Anabaena rudis, bullosa* e *thermalis*, come pure la *Conferva Vandelli*, il *Phormidium smaragdinum* ed altre specie affini, sono tutt'altra cosa del *Mastigocladus* e non rappresentano stadi giovanili di sviluppo dello stesso.

5.° Che la specie di Valdieri ha alcuni caratteri pei quali si differenzia dalle specie raccolte in altre località (Carlsbad), mentre è molto simile a quello di Neris, come ho potuto convincermi esaminando un esemplare delle Decadi di Rabenhorst proveniente da questa località (1).

6.° Che il *Mastigocladus laminosus* si sviluppa in modo alquanto diverso dell'*Hormactis Balani*.

7.° Che infine non si può accettare senza ulteriori prove ed esperimenti rigorosi il concetto dell'Hansgirg e di Serres sul metamorfismo di alcune alghe, come pure richiede ulteriore conferma la scoperta fatta dal primo di questi autori delle così dette spore dell'*Hapalosiphon*.

---

(1) *Die Algen Europa's*. Dec. CCXV-CCXVII, N. 2153.

Il poco tempo che mi sono fermato alle Terme di Valdieri non mi ha concesso di continuare gli studi sullo sviluppo di quest'alga così interessante sotto moltissimi punti di vista (2). Oso sperare che più tardi mi sarà dato di completare le ricerche, ed intanto mi gode l'animo di poter esternare qui le mie più vive azioni di grazia al sig. Paolo Morini, Direttore dello Stabilimento termale tanto riputato di Valdieri, ai Dott. Cerrina, Medico dello stesso, Schmula, Vinai e De Toni, al Direttore delle Terme di Carlsbad ed ai Prof. Van Tieghem, Hariot, Gibelli, Mattirolo, Caruel e Cohn i quali tutti mi facilitarono il compito col loro valido aiuto e coi loro autorevoli consiglii.

Torino, Febbraio 1895.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. Solforaria delle acque più calde.

Ob. Imm. Om. Sem. Apoc. Koristka.

Oc. 4 Comp. Kor.

» 2. Leptothrix Valderia (Delp.) Oc. 2, Ob. E Zeiss.

A Filamenti viventi.

B Filamenti ridotti alle sole membrane.

» 2. Hapalosiphon laminosus (Hansg).

Varii stadi di sviluppo:

A Cellula formatrice di rami a cellule cilindriche.

B Ramo con 2 cellule basali.

Oc. 2, Ob. E. Zeiss.

» 4. Hapalosiphon con ramo sdoppiato.

---

(2) Anche dal lato della filosofia Darviniana quest'alga è molto interessante, rappresentando dessa una specie accantonata in modo particolare ed assoggettata a peculiari condizioni di esistenza.

STUDI FILLOTASSICI

Nota di Federico Delpino

I.

Casimiro De Candolle e la teoria fillopodiale.

Già sull'argomento della fillotassi Cas. De Candolle aveva pubblicato fin dal 1881 un opuscolo intitolato « Considérations sur l'étude de la phyllotaxie ». Tornato recentemente sull'argomento stesso ha pubblicato un secondo opuscolo sotto il titolo « Nouvelles considérations sur la phyllotaxie », febbraio 1895.

La portata di questo studio non è molto ampia. L'autore, schieratosi contro la dottrina schwendeneriana, secondo cui la posizione delle foglie e delle parastiche fogliari sarebbe determinata dalle reciproche pressioni che le foglie nascenti subiscono sul cono di vegetazione, assume che il numero e la inclinazione delle parastiche dipenda, non tanto dall'angolo di divergenza che fa una foglia colla successiva, quanto dall'aumento diametrale rispetto all'aumento longitudinale degli assi.

Giova qui riferire i passi più saglienti contenuti in proposito nell'opuscolo succitato.

« Pour une divergence fondamentale donnée, le nombre et l'inclinaison des parastiques ne dépend à chaque instant, que du rapport entre l'allongement et l'épaississement de la pousse qui les porte. D'après cela les organes nés pendant les diverses phases de végétation d'une même pousse, peuvent présenter des parastiques d'ordres différent bien que leur divergence fondamentale soit la même » (p. 4).

« Les changement du nombre et de l'inclination des parastiques d'un groupe d'organes ont lieu sans que leur divergence fondamentale soit altérée » (pag. 4).

« Si l'on suppose qu'une pousse s'allonge, tout en conservant son épaisseur primitive, l'écartement de ses insertions ne pourra s'accroître que dans le sens longitudinal. Si elle s'épaissit sans s'allonger, les insertions s'éloigneront simultainement de son axe de figure dans le sens du rayon, et leur distances latérales linéaires augmenteront. Enfin si la pousse s'accroit à la fois en longueur et en épaisseur, les distances linéaires des insertions augmenteront dans les deux sens à la fois. Mais l'accroissement régulier des pousses ne saurait en aucun cas affecter les distances angulaires des insertions, bien qu'il puisse modifier leur parastiques. Si l'allongement prédomine sur l'épaississement, celles-ci se redressent, et ce sont les moins nombreuses qui deviennent les plus apparentes. L'inverse a lieu dans le cas contraire. Cette influence de l'accroissement sur le nombre et l'inclinaison des parastiques les plus apparentes se conçoit d'elle même, et on peut facilement la rendre visible par des dessins schematiques » (1).

Come si evince dei passi succitati, C. De Candolle ha riepilogato ciò che è stato ampiamente e lucidamente dimostrato in più punti della nostra « teoria generale delle fillotassi », segnatamente nei capitoli settimo e ottavo della parte seconda (pagg. 145 e segg. fino alla pag. 158), e nelle figure schematiche 12, 13 e 14 della tav. II; 15, 16, 17, 18, 19 della tav. III.

Ciò premesso, deve sorprendere il giudizio sommario con cui C. De Candolle crede demolire la nostra « teoria generale della fillotassi ».

« Un auteur » (così egli scrive a p. 5) « qui, par contre nie l'existence de ces pressions (ammesse dalla teoria Schwendeneriana), a proposé

---

(1) Qui l'autore avrebbe dovuto citare le fig. 12, 13, 14 della tavola II della nostra « teoria genarale della fillotassi » le quali dimostrano con rigore geometrico come dimorando stazionario l'incremento attitudinale (longitudinale) e aumentando invece l'incremento diametrale (radiale), la fillotassi passa da una ad altra superiore epifania, anche non avendo luogo la menoma spostazione dei perni fogliari (v. testo relativo a pag. 151 e segg.),

Piace invece all'autore di citare la *planche* 5 delle sue « Considérations » pubblicate nel 1881. Io non so che ne sia di questa *planche*. Detto opuscolo non ha che due tavole; e, tra le figure di queste due uniche tavole, non vi è nessun disegno schematico, valevole a dimostrare gli allegati verissimi fenomeni.

une autre théorie encore plus compliquée, reposant sur une supposition déjà ancienne dans la science, mais depuis longtemps refutée par l'étude du développement des pousses végétales ».

E in una nota a piè di pagina rinforza la dura sentenza. Pur testualmente qui la riferiamo.

« L. Delpino « Teoria generale della fillotassi », Atti dell'Università di Genova, t. IV, p. III, 1893 (1). Pour ce savant les feuilles ne sont plus des organes appendiculaires, mais au contraire des organes centraux, dont les bases enchevêtrées *(sic)* constituent la tige de la plante. Cette idée renouvelée de Gaudichaud, conduit M. Delpino à comparer les feuilles à des boules superposées en une pile cylindrique, et il en déduit des conséquences curieuses, mais qui, a mon avis, compliquent inutilement la question ».

Si scorge la facile argomentazione con cui l'autore crede bonariamente d'aver demolito il mio lavoro. Se la mia teoria riposa tutta sulla teoria del Gaudichaud, se la mia pila sferotattica non è che una deduzione della teoria del Gaudichaud, poichè la teoria del Gaudichaud giace da lungo tempo annichilita e disfatta dalle osservazioni istogeniche, ecco che il mio lavoro è bell' e spacciato, e più non resta che dargli poco onorata sepoltura.

Eppure questo lavoro è stato preso in considerazione da due autorità scientifiche di prim' ordine; dal grande fisiologo Ugo de Vries, dal grande morfologo Lad. Celakovsky.

Prescindendo da ciò, sottomettiamo a C. De Candolle alcune considerazioni, nella speranza che s' induca a mitigare l' acerba sua sentenza.

Quando noi, nel 1879, dopo parecchi tentativi sperimentali riusciti a suvuoto, disperando di poter trovare un *rapporto necessario* tra una superficie cilindrica e la quinconce (2), ci risolvemmo a eliminare nei nostri sperimenti il cilindro e trovammo *ipso facto* la pila sferotattica

---

(1) In questa citazione vi sono più errori. Si corregga: Fed. Delpino. « Teoria generale della fillotassi ». Atti dell'Università di Genova, vol. IV, parte II, 1883.

(2) È chiaro che una superficie cilindrica si presta egualmente bene, così alla quinconce (1, 2, 3, 5), come all' infinito numero di qualsiasi altra fillotassi (a, a + n, 2 a + n, 3 a + 2 n).

la quale è una genuina schematizzazione della quinconce primigenia, giacchè l'ordinazione de' suoi elementi risponde precisamente alla formola 1, 2, 3, 5, e nello stesso tempo risponde al miglior equilibrio meccanico; or bene, in tal tempo, può esserne certo il sig. Casimiro De Candolle, tanto pensavamo a Gaudichaud e alle sue idee, quanto a mettersi in comunicazione cogli abitatori di Marte.

Ed è poi vero che la teoria di Gaudichaud sia una cosa colla teoria fillopodiale? È somigliante ma non identica. Intercorre tra esse una differenza essenzialissima, la quale appunto viene ad eliminare dalla nostra teoria la incompatibilità della teoria gaudichaudiana colle osservazioni istogeniche.

Questa differenza è stata espressa nella nostra « Esposizione di una nuova teoria della fillotassi (Atti del congresso botanico internazionale in Genova, 1892). Giova qui riferirla testualmente:

« La teoria che abbiamo esposto ricorda alquanto quella propugnata, molti anni or sono, dal Gaudichaud. Ma, senza parlare delle gravi inesattezze in cui incorse il Gaudichaud rispetto alla organogenia dei fusti e delle foglie, accenneremo *l'errore suo massimo e capitale* nel ravvisare gl' internodii come *regione di un organo unico;* mentre ogni internodio rappresenta un adelfia (1) di due fillopodii nella fillotassi distica, di tre nella tristica, di quattro nella decussata, di cinque nella quincunciale, di sei nella fillotassi terna, ecc. ».

Invero i caratteri degl' internodii così esterni, che interni, mentre smentiscono la unicità ammessa dal Gaudichaud, confermano di tutto punto la moltiplicità ammessa dalla teoria fillopodiale. Chi, per esempio, analizzando gl' internodi dei polloni di *Populus angulata* e *nigra*, di *Castanea vesca*, ecc. non distingue cinque decorrenze fogliari che porgono ottima testimonianza essere gl' internodii in questione costituiti da un' adelfia di cinque fillopodii?

Ecco disfatta la base su cui poggia il poco favorevole giudizio esternato da D. De Candolle. La teoria fillopodiale sta e starà, perchè, ne siamo convinti, essa risponde al vero.

---

(1) Non un *enchevêtrement* come erroneamente scrive C. De Candolle.

Il citato giudizio, oltre essere infondato, è anche scortese nella forma. Ciò m'indusse a pensare se per avventura io avessi mancato di riguardi all'autore. E non tardai a trovarmi in colpa, ma invoco circostanze attenuanti.

Il fatto è che parecchi mesi prima che fosse pubblicata la mia « Teoria generale » ricevetti in grazioso dono dal C. De Candolle le sue « Considérations sur l'étude de la phyllotaxie, 1881 ».

Avrei dovuto, come era mio debito, renderne ragione nel mio lavoro, ma non feci, per non entrare in dissidio con una persona che apparteneva al glorioso casato di Augusto Piramo, e sopra tutto di Alfonso, vero gentiluomo quanto grande scienziato, verso la cui memoria serberò in tutta la mia vita la più grande venerazione.

Avrei dovuto dire al continuatore di tanto nome: il vostro testo mi è riuscito oscuro non poco. Prescindendo da questo, e passando alla parte pratica (che è il *magnum periculum* d'ogni teoria) concretata negli schemi di svariate fillotassi esposti nella tav. seconda, avrei dovuto muovere i seguenti appunti.

La figura 5 espone la fillotassi di un tronco di *Copernicia cerifera*. È una fillotassi ottostica quasi rettiseriata, *per un fenomeno di torsione postuma*. Risponde alla formola 3, 5, 8, 13, e al simbolo Brauniano $\frac{5}{13}$ Si tratta adunque di una ectofania del sistema principale. Ma per C. De Candolle è una fillotassi bell'e propria col suo bravo simbolo di $\frac{26}{69}$. E perchè? Perchè la 70.ª foglia sovrasta verticalmente alla prima. Ma questa è una mera accidentalità. Lievissimi aumenti e diminuzioni di torsione avrebbero fatto passare la verticalità alle foglie 78.ª, 86.ª, 92.ª, 62.ª, 54.ª, 46.ª, ecc. e dato luogo ad altrettanti simboli diversi, mentre evidentemente la fillotassi è sempre la medesima (ectofania del sistema principale, var. *subrettiseriata*).

La fig. 6 è uno schema che espone due fillotassi diversissime, una nella parte bassa della figura, l'altra nella parte alta.

La fillotassi in basso è alternifogliare, e da uno dei quadrilateri a minimi lati ricavando, giusto il nostro metodo, la quaterna epifanica, si ha la formola 1, 2, 3, 5. È dunque una quincunce, stata soggetta però a torsione tanto forte da produrre quasi la rettiseriazione delle

righe dell' ordine tristico, fino a trasporre verticalmente sulla prima foglia la 32.ª. Quindi l'autore la distingue come specie propria col simbolo $\frac{11}{31}$, ma avrebbe dovuto pensare che con lievissimi aumenti o diminuzioni di torsione la verticalità sarebbe passata alle foglie 29, 26' 15, 18, 35, 38. ecc., dando luogo ad altrettanti simboli diversi, mentre è evidente che si tratterebbe sempre di una e medesima fillotassi, la quale infine non è altro che una *varietà* della quinconce, estremamente vicina a quella della nostra pila sferotattica.

La fillotassi espressa in alto è una genuina coniugazione della quinconce, rispondente alla nostra formola 2, 4, 6, 10. Volendo denotarla cogli angoli di divergenza, secondo il sistema solito, cioè secondo Braun, si avrebbe la formola bimembre $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{6}$. L'autore riesce invece alla strana formola $\frac{51|2}{31}$ Come mai si possa con una frazione unica denotare due divergenze (poichè si tratta di un sistema coniugato), una delle quali è costantemente $\frac{1}{2}$, e l'altra oscilla da $\frac{1}{6}$ a $\frac{1}{10}$, è tal cosa che passa la nostra comprensione.

Le fillotassi espresse negli schemi delle figure 9 e 10 sono evidentemente fillotassi distiche soggette a forte torsione. Poichè nell' una la torsione si è arrestata quando la verticale colpì la 1.ª e l'8.ª foglia, l'autore ne fa caso specifico e le assegna il simbolo 3/7. Ma la vera fillotassi 3/7 è tutt'altra cosa; essa appartiene al sistema 3, 2, 5, 7 e se ne può vedere lo schema nella fig. 43 della tav. VI della nostra teoria della fillotassi. Nell' altra poi la torsione è stata minore in guisa che la verticale sulla prima ha toccato la 22.ª foglia; per cui l'autore le assegna il simbolo $\frac{10}{21}$. Ma leggieri aumenti o diminuzioni di torsione avrebbero via via trasferito la verticale alla foglie 24.ª, 26.ª, 20.ª, 18.ª, 16.ª, con altrettanti simboli diversi, mentre si tratta sempre della stessa fillotassi distica, il cui simbolo è $\frac{1}{2}$.

In vista di tanta divergenza di vedute tra C. De Candolle, e noi, abbiamo creduto opportuno di non parlare del suo lavoro. Fu per mancanza di riguardo? o fu invece per eccesso di riguardo? Nell' un caso e nell'altro siamo in difetto: ma non ci si negheranno le circostanze attenuanti.

Terminando questa spiacevole digressione, a cui ci vedemmo costretti,

non già per meschini motivi personali, ma per difendere la teoria fillopodiale, della cui verità noi siamo intimamente convinti, passando ad altro, ci resta a discutere alcuni altri punti toccati da C. De Candolle nella recente sua memoria.

A rendere palpabile che coll' aumento diametrale degli assi, cresce la condensazione delle foglie, e, nel sistema fillotassico principale, si rendono via via visibili ordini di parastiche sempre più elevati, C. De Candolle ha ideato e descritto uno strumento, che è una rappresentazione plastica di questo fenomeno. Tale apparecchio potrebbe essere introdotto nell' insegnamento della fillotassi non senza vantaggio, e si potrebbe quindi variarne la costruzione in più maniere.

Spiegare la successione delle parastiche equivale a spiegare soltanto una parte del sistema fillotassico principale. Rimane a spiegare il punto più difficile e importante: che relazione necessaria può passare tra il cono vegetativo e tra la quincunce primigenia?

L' esperimento della pila sferotattica scioglie la questione; giacchè la pila medesima riesce per sè una rappresentazione di questa quincunce primigenia. Ma l' autore, poichè nega ogni valore a questo esperimento, si trova, a mio parere, in un singolare impiccio. Crede di cavarsela dicendo: tutto essere dovuto alla simmetria di struttura del cono vegetativo. Se non erro noi siamo soliti a ricercare la simmetria di struttura in un corpo bilaterale; dovecchè detto cono ha senza dubbio una struttura omnilaterale, o almeno multilaterale; e anche ove s'intendesse simmetria multilaterale, giova rilevare che la quincunce è in ogni caso una costruzione asimmetrica.

Ma non sofistichiamo sulle parole, e accomodiamoci ai vocaboli usati dall' autore.

Ammettasi pure questa presunta simmetria di struttura nel cono vegetativo. Qual' è la sua causa e in che propriamente consiste?

L' autore fin qui non è imbarazzato nella risposta, e risponde: consiste in una speciale disposizione delle energidi (1) sulla superficie del

---

(1) Pare che l' autore con questo vocabolo intenda « plasmi forniti di virtù prolificante ».

cono vegetativo, per cui ne nascono altrettante aree che sono centri di incremento.

Molto bene, dirà l' accorto lettore; ma come va che queste aree di energia hanno per l' appunto ad essere disposte in maniera da rispondere alla quinconce e alla famosa serie Brauniana 1, 2, 3, 5, 8, ecc.? È evidente che qualsiasi altro fra i mille sistemi tattici sarebbe fornito di eguali titoli per essere adoperato nella ordinazione delle energidi.

Anche qui l' autore non si trova imbarazzato a rispondere; e soggiunge: le aree delle energidi sono determinate dalla direzione delle correnti di sostanza alimentare.

Ma di nuovo l' arguto lettore obbietterà: come va che le anzidette correnti di sostanza alimentare sono frazionate e incanalate per l' appunto in modo da colpire ciascuna il centro di un elemento quincunciale?

A questo punto mi par di vedere l'autore seriamente imbarazzato a rispondere.

Ma noi lo leveremo d' imbarazzo, e, acconciando la teoria fillopodiale fondata sullo sperimento meccanico della pila sferotattica al vocabolario adoperato dall' autore, ci sarà facile togliere ogni difficoltà.

Ogni cono vegetativo è costituito da un numero maggiore o minore di matrici fogliari a diverso grado di (acropeto) sviluppo.

Le matrici fogliari sono disposte in quinconce primigenia, perchè questa disposizione risponde a *un optimum meccanico statico*, come è rivelato dalla pila sferotattica, la quale è per sè un bellissimo schema plastico della quinconce.

Le matrici fogliari, essendo in via di sviluppo, sono avide di nutrimento, e quindi determinano correnti di sostanza alimentare; e poichè ogni matrice ha la sua corrente, ecco che l' autore è tolto da ogni imbarazzo, e si capisce come ogni corrente è diretta in modo da colpire il centro di un elemento quincunciale; è diretta cioè verso il vertice di una matrice fogliare, sul quale appunto sono localizzate le energidi, che, prolificando e ben nutrite dalla propria corrente alimentare, produrranno un organo fogliare.

Ecco pertanto che D. De Candolle ha ragione quando dice che i gruppi delle energidi sono disposti in quincunce alla superficie del cono vegetativo.

Così resta pure spiegato che cosa intende l' autore per simmetria di struttura del cono vegetativo, e come questa simmetria produca necessariamente una fillotassi quincunciale.

Abbiamo qui fatto uso dei vocaboli adoperati da C. De Candolle; ma in sostanza su per giù, benchè con altre parole e con discorso più alla mano e meno trascendentale, abbiamo detto le stesse cose a pagg. 170-172, 174-175 della nostra « teoria generale della fillotassi ».

Speriamo che, dopo queste spiegazioni, C. De Candolle si accosti esso pure alla teoria fillopodiale, o almeno la riguardi con viso più benigno.

II.

Sdoppiamento dei fillopodii.

Nella « teoria generale della fillotassi (pagg. 197-233) » abbiamo trattato con sufficiente ampiezza l' argomento degli sdoppiamenti fogliari; e abbiamo esposto le diverse gradazioni di scissione o schizofillia che possono intercorrere da una foglia con tutte le sue parti indivise (lamina, picciuolo, guaina ascellante, gemma ascellare), a una foglia completamente sdoppiata in due (due lamine, due picciuoli, due guaine, due gemme). Ci siamo arrestati a questo punto della partizione, senza prendere in considerazione la partizione del sottostante fillopodio in due fillopodii, la quale pure deve talvolta aver luogo, se la teoria fillopodiale colpisce il vero.

Quale sia stata la causa di questa omessione non sapremmo dirla noi stessi. Non sapremmo cioè precisare se ciò fu per non aver rivolto il pensiero a questo fenomeno; oppure se fu per una intuizione che forse il medesimo era meno dimostrabile, o dimostrabile solo potenzialmente; infatti se monadelfici sono i fillopodii di due o più meritalli vicini, per maggior ragione debbono essere monadelfici i fillopodii sdoppiati, e quindi mancherebbero i segni della distinzione.

Ma non abbiamo previsto il caso, che, delle due foglie completamente sdoppiate, possa talvolta l' una emergere a un livello o poco molto di-

stanziato dal livello a cui emerge l' altra. Non abbiamo pensato che quando questo caso si desse, si darebbe pure la possibilità di distinguere e dimostrare uno dei due fillopodii provenienti da sdoppiamento, quello cioè che spetta al filloma superiore, e che rannoda con un vincolo il punto di emersione del filloma stesso col punto di emersione del filloma sottostante.

Questa nostra omessione fu argutamente rilevata dal celebre fisiologo Ugo de Vries, il quale, in una sua aurea memoria edita recentemente (1) ha raccolto e descritto alcuni casi interessanti di sdoppiamenti fogliari completi, dove, essendo una delle due foglie emersa a un livello superiore, è dimostrabile la presenza del fillopodio sdoppiato che le spetta.

I casi contemplati dal de Vries sono stati studiati in tre specie, cioè *Castanea vesca*, *Carpinus Betulus* e *Robinia Pseudacacia;* e questi casi sono tanto più nitidi in quanto che sono stati rilevati sovra piante a rami disticofilli e a foglie stipolate, senza che il fenomeno avesse menomamente disturbata la fillotassi distica; e concorrendo le stipole, in varia posizione e sviluppo, a chiarire il processo dello sdoppiamento. Interessanti sono sopra tutto i casi rilevati nella *Robinia Pseudacacia* (fig. 5-13 della tavola annessa). Ben quindici esemplari sono stati raccolti dall' autore. Il dislivello tra le foglie sdoppiate è variabile; in alcuni esemplari fu di quattro o cinque millimetri, in altri di sei a dieci mill.; talvolta anche più fino a raggiungere la lunghezza di un intero internodio. Singolare è il diportarsi delle stipole (spine), distinte in due esterne (la 1.ª e la 4.ª), e in due interne (la 2.ª e la 3.ª). S'intende che la 1.ª e la 2.ª appartengono alla foglia inferiore, la 3.ª e la 4.ª alla superiore. Le interne talvolta sono libere, talvolta sono adelfiche con tutti i gradi di adelfia, fino ad essere fuse completamente in una.

Con questa nota l'autore ha riempito una sensibile lacuna esistente nella nostra esposizione della teoria fillopodiale, e riuscì a corroborarla con un ordine di fenomeni teratologici fin qui poco o punto considerato.

---

(1) Ugo de Vries, *Over verdubbeling van phyllopodien*, nel Botanisch Jaarboek della Società « Dodonaea » pel 1893, p. 108-131, con una tavola.

III.

Polimeria nelle fillotassi verticillari.

Nelle fillotassi verticillari qualche volta accade di osservare che in alcuni nodi di un dato ramo il numero delle foglie aumenta di un'unità in confronto dei nodi infrastanti o soprastanti. Così un dato virgulto potrà avere foglie decussate in basso e terne in alto; oppure terne e quaterne, quaterne e quine e via dicendo. Anzi più elevata è la cifra dei membri verticillari, tale variabilità rendesi sempre più accentuata e frequente.

La giusta interpretazione di tale polimeria non sembra che ancora sia stata data, benchè con tutta verisimiglianza debba ripetersene la cagione dal fenomeno dello sdoppiamento fogliare.

Pigliamo a considerare per esempio un ramo oppositifogliare che dal mezzo in su passi alla fillotassi terna.

Volendo spiegare questo passaggio, dapprima si presenta alla mente la ipotesi, che una foglia sdoppiandosi dia luogo al primo verticillo terno, e che una seconda foglia, sdoppiandosi a sua volta, costituisca il secondo verticillo terno. Resterebbe così iniziata la fillotassi terna, che potrebbe indefinitamente proseguire.

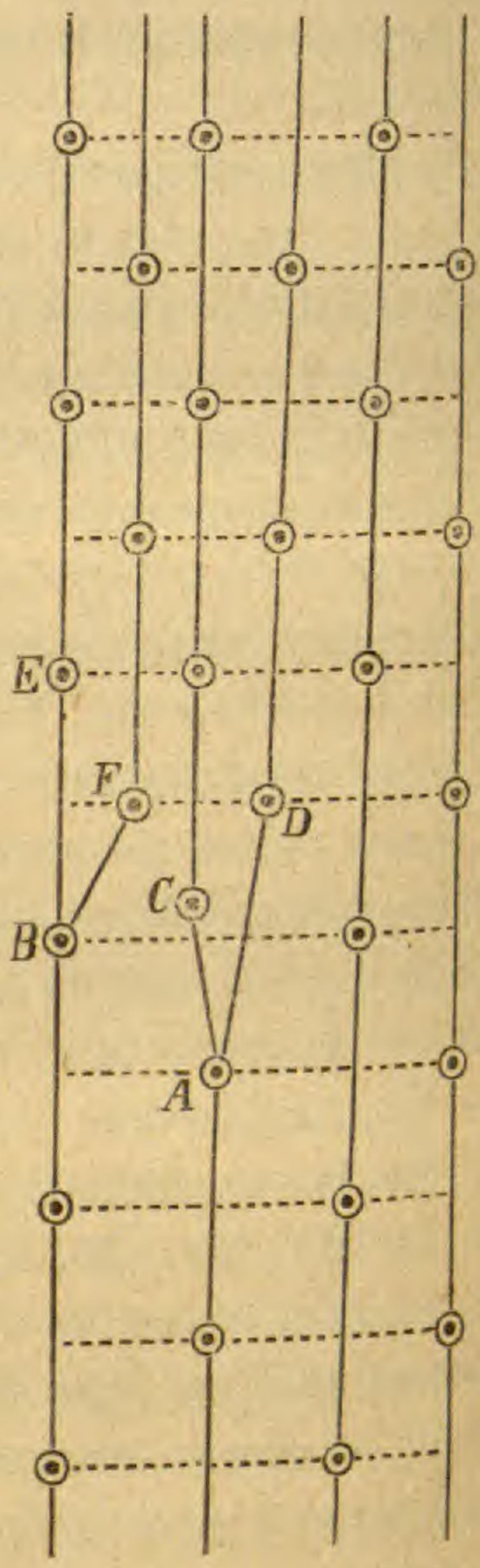
Questa ipotosi per altro ha un obice insuperabile nel fatto che con tal processo verrebbe a mancare una delle principali caratteristiche della fillotassi terna, cioè l'alternanza dei membri verticillari; i nodi verrebbero ad essere bensì trifilli, ma si avrebbe sempre una fillotassi oppositifogliare larvata.

Vista questa difficoltà, nella nostra « teoria generale della fillotassi », a pag. 253, 264, 255, fig. 84, 85 della tav. 14, abbiamo fatto ricorso ad un' altra ipotesi. Invece di due duplicazioni, avverrebbe una triplicazione. Cioè una data foglia si sdoppierebbe in tre foglie. Le due laterali od esterne emergerebbero al primo soprastante nodo, e ivi costituirebbe il secondo verticillo. E sarebbe così introdotta una regolare fillotassi terna; poichè evidentemente i membri dei due verticilli sovrindicati si trovano in perfetta regola d' alternanza.

Questa interpretazione ha però una difficoltà. Che una foglia possa sdoppiarsi in tre foglie, ne vidi dei lucidi esempi nell'*Olea* e in un *Cestrum*. Ma è un fenomene rarissimo, di gran lunga meno frequente dello sdoppiamento semplice; laonde riesce duro d'imputargli la polimeria, che, rispetto ad esso, è un fenomeno frequentissimo.

Mentre eravamo in questo pensiero di emendare la nostra interpretazione, ci capitò l'interessante succitato lavoro di Ugo de Vries sulla duplicazione dei fillopodii, e scorgemmo subito la possibilità di farne applicazione per spiegare la polimeria.

In un robusto e regolare pollone di *Viburnum odoratissimum*, ove con grande nitidezza 7 nodi in basso erano oppositifogliari, e i 10 e più nodi soprastanti erano terni, ho voluto indagare come avviene la mutazione di verticilli bini in terni, senza offesa della legge dell'alternanza. Constatai che la mutazione avviene giusta lo schema qui aggiunto. All'ascella delle foglie *A* e *B*, appartenenti a due verticilli vicini, è avvenuta una duplicazione fillopodiale. Dei fillopodii generati in *A*, il breve si sfoga nella foglia *C*, il lungo nella foglia *D;* e, dei due generati in *B*, il breve si sfoga nella foglia *F*, il lungo nella foglia *E*, e così è immediatamente introdotta una fillotassi terna regolarissima. La verità di questa risoluzione schematica era significantemente comprovata dalla foglia *C*, che era sollevata per mezzo centimetro sulle altre due foglie del verticillo.



Mi riservo altre osservazioni di tal genere, quando mi si presentino altri casi di polimeria verticillare.

IV.

Moltiplicazione e contrazione d' organi fogliari.

I tanto frequenti casi di sdoppiamento fogliare più o meno inoltrato, i quali si riscontrano presso piante appartenenti alle più disparate famiglie fanerogamiche (e anche ai pteridofiti) sono dovuti a moltiplicazione, oppure a contrazione di foglie?

Tale questione è di capitale importanza, sia per aver ragione delle fillotassi aberranti, sia per le teorie morfologiche in genere, applicabili alle piante superiori.

Nella « teoria generale della fillotassi (pag. 224 e seguenti) », impressionati vivamente da certi fenomeni ove la teoria della moltiplicazione sembra l'unica interpretazione plausibile, ci dichiarammo affatto contrarii all' ammessione della contrazione.

Ora però siamo rinvenuti in parte da cosiffatta negazione, e, quantunque siamo ben lontani dal ripudiare per molti casi la teoria della moltiplicazione, ora ci vediamo costretti a dover far larga parte nei fenomeni fillotassici anche alla contrazione degli organi.

I motivi che ci hanno indotto cosiffatta modificazione d'opinione, sono principalmente due: cioè l'avere scoperto un caso della più indubitabile contrazione d' organi, e la lettura d' una memoria pubblicata recentemente sull' argomento dal prof. Lad. Celakovsky (Ueber Doppelblätter bei *Lonicera Periclymenum* L., und deren Bedeutung), nella quale tale questione è trattata colla maggior latitudine e con grande sapienza e maturità di giudizio.

Riproponiamo qui la questione ma con maggior precisione e nettezza, restituendo al vocabolo *sinfisi* il suo vero e proprio significato. Questo termine è stato da noi ed è da molti usato come un sinonimo di contrazione. Ciò è inesatto. La sinfisi, in tutte le sue gradazioni, può verificarsi tanto negli organi che sono in via di moltiplicazione, quanto negli organi che sono in via di contrazione.

Pigliamo il punto di partenza dalla teoria fillopodiale fondata sullo sperimento della pila sferotattica.

Ogni foglia normalmente procede dallo sviluppo di una matrice fogliare, localizzata nell' interno e verso l' apice del cono di vegetazione. Non tocchiamo per ora la questione se la matrice fogliare sia primordialmente un gruppo di cellule, oppure sia costituita da una cellula soltanto (segmento basale obliquo d' una cellula apicale maestra, quale fu veduta per l' appunto nei coni di vegetazione dei pteridofiti e delle gimnosperme).

È caso di moltiplicazione quando da una data matrice, invece di svolgersi una foglia soltanto, com' è di regola, se ne svolgono due (sdoppiamento), tre (triplicazione) o più.

È caso di contrazione, quando o due o tre matrici, raramente più, sono, dentro il cono di vegetazione e a seguito di contigenze eccezionali, strette insieme l' una contro l' altra, in modo da produrre o tendere a produrre un organo fogliare unico, che risulta dalla fusione o compenetrazione di due o pochi organi fogliari.

Adunque tanto nelle contrazioni quanto nelle moltiplicazioni abbiamo due o più organi nascenti, che, allogati in angusto spazio, debbono svilupparsi sotto contingenze d' una pressione eccezionale. Quindi non è meraviglia se interviene la sinfisi e produce diversi gradi di coalescenza, tanto per gli organi in via di motiplicazione, quanto per gli organi in via di contrazione.

E si comprende con facilità che le forme sinfitiche dei primi non possano in verun modo essere distinte, per i caratteri interni ed esterni, da quelle dei secondi; e per poter sceverare con qualche sicurezza gli uni dagli altri, convien ricorrere ad altri criterii.

Risoluta in questo senso la questione fondamentale, resta poi difficile a distrigare nei singoli casi la vera natura delle cose.

Ciò che c' indusse a modificare la nostra anteriore opinione si è un caso di contrazione dei più nitidi che abbiamo rilevato nella *Rubia peregrina*.

Le piante di questa specie per gran tratto e nella parte inferiore dei loro lunghi tralci sviluppano ad ogni nodo due foglie opposte, e quattro stipole libere, interposte due per due. Le stipole in tutti i loro caratteri interni ed esterni sono estremamente simili alle lamine fogliari. In-

somma si dipartano come le foglioline laterali rispetto alla fogliolina terminale in una foglia trifogliolata.

Verso l' alto dei tralci ai nodi exafilli succedono bruscamente nodi tetrafilli, vale a dire aventi due foglie opposte, e due lamine interpeziolari, affatto simili alle foglie. Queste lamine procedono indubbiamente da contrazione di due stipole in una.

E infatti, ricercando in molti tralci il confine tra i nodi exafilli e i tetrafilli, ci occorse di rilevare una quantità di quei corpi stipulari, che offerivano tutti i gradi imaginabili di partizione, affatto simili alle partizioni delle foglie sdoppiate.

Questo caso è molto eloquente perchè quegli organi in via di contrazione procedono necessariamente da due matrici distinte, appartenendo per metà ad una delle due foglie opposte, per metà all' altra.

Avuto così un chiaro e indubitabile esempio di contrazione non tardai ad applicare il concetto stesso a parecchi casi della fillotassi, quando, per esempio, in fillotassi terna si vedono presso qualche nodo spostate e avvicinate le tre foglie, in modo da essere coalite in basso più o meno altamente.

Così se in un virgulto quaternifolio succede in alto una fillotassi ternifolia si ha verisimilmente una contrazione.

Viceversa se in alto il numero di membri aumenta nei verticilli, verisimilmente si tratterà di uno sdoppiamento. In sostanza occorre, almeno per me, di riprendere lo studio di cosiffatti organi, sotto un punto di vista meno contrario alla teoria della contrazione.

I casi teratologici osservati nella *Rubia* sono interessanti non solo perchè forniscono un esempio sicuro di contrazione, ma perchè mi mostrarono eziandio che talvolta a questo processo si può associare il processo contrario della moltiplicazione o sdoppiamento.

Infatti, in un esemplare, si trovavano ad un nodo ben sette espansioni fogliacee, due in uno stato d' inoltrata sinfisi, cinque libere, con aumento di un membro dovuto indubbiamente a moltiplicazione.

E poichè i fenomeni, che nella sfera di una individualità ci appariscono come teratologici e individuali, possono essere trasferiti alle generazioni, tutto quanto il gruppo delle rubiacee stellate riesce interes-

sante perchè fornisce in sè la prova della coesistenza dei due processi antagonistici, che sono appunto lo sdoppiamento e la contrazione.

Così il *Galium cruciata*, *G. vernum*, *Asperula taurina*, ecc., nei loro verticilli quaterni attestano il fenomeno d'una perfettissima contrazione stipulare, laddove l'*Asperula odorata*, *A. galioides*, il *Galium sylvaticum*, *G. aristatum*, *G. mollugo*, ecc., coi loro verticilli ottonarii, nella moltiplicazione delle stipole attestano il fenomeno di uno sdoppiamento perfetto. E tanto più il *Galium verum* e il *G. purpureum*, dove in singoli nodi le espansioni fogliacee raggiungono le cifre da 10 a 12.

È notevole poi l'*Asperula arvensis*, i cui individui normalmente in sè riuniscono i due processi opposti di una perfetta contrazione e di un perfetto sdoppiamento, poichè i nodi caulini inferiori sviluppano quattro lamine fogliari, sei lamine i nodi intermedii e otto lamine i nodi superiori.

Premesse queste cose e dandosi in natura i due processi di sdoppiamento e di contrazione, porrò termine a questo scritto, descrivendo alcuni esemplari di sinfisi che furono da me raccolti in questi ultimi anni e che conservo.

Calycanthus floridus. Tengo un ramo con 7 nodi unilaminari, a lamine disposte subdisticamente. La lamina inferiore è collocata a destra ed è una foglia semplice normale. Dopo un internodio regolare si spicca a sinistra una lamina sinfitica, trilobata e perciò a tre punte, e a tre nervi divergenti, adelfici soltanto nel breve picciuolo. Dopo altro internodio regolare si spicca a destra una sinfisi bilaminare, simile per grado alla trilaminare precedente. Dopo altro intervallo regolare si spicca a sinistra una sinfisi bilaminare consimile. Succedono due nodi approssimati ciascuno con propria foglia semplice. E dopo altro breve internodio il ramo termina in una foglia semplice, ma dall'altra parte del nodo si scorge il rudimento d'una foglia opposta.

La retta interpretazione di questo caso non può essere dubbia. Qui si è certi aver avuto luogo un tentativo di contrazione di sette foglie in tre lamine monofille; tentativo il quale, ove fosse riuscito, avrebbe mutato la fillotassi.

0. 2. 2. 4 (decussata) nella fillotassi
0. 1. 1. 2 (distica).

È notevole che nelle lamine sinfitiche il picciuolo ha una larghezza proporzionale al numero delle foglie confluenti. Per avere spiegazione della lamina tripartita del secondo nodo conviene ammettere che la lamina media proceda da una matrice dislocata e trasferita dal primo nodo al secondo, e le due lamine laterali siano le due foglie opposite del secondo nodo stesso. Le successive due lamine bipartite accusano che in due nodi oppositi-fogliari ha avuto luogo uno scambio di matrici, l'una delle quali discesa dal nodo soprastante, e l'altra ascese dal nodo sottostante. Tutte le contigenze parlano per la giustezza della nostra interpretazione.

Meno decifrabile è un altro ramo della stessa specie (anzi tolto allo stesso albero nell'Orto botanico di Bologna), avente quattro nodi. L'infimo è regolarmente oppositifogliare, i superiori sono unilaminari, a lamine inserite sub-disticamente. La lamina del secondo nodo è bidentata all'apice: la lamina del terzo nodo è una foglia semplice, la lamina del quarto nodo è nientemeno che quadripartita, e mostra che in origine ben quattro matrici fogliari sono state approssimate in modo da concrescere insieme per un tratto assai considerevole. Anche qui pare caso non dubbio di contrazione incoata, rimasta imperfetta.

Buxus balearica. Ramillo a tre nodi, e a tre lamine subdistiche. Le lamine inferiore e superiore sono semplici, e sovrapposte. Opposta ad esse è la lamina intermedia che è bidentata e binervia. Qui certamente si tratta di contrazione. Il ramillo doveva *ab initio* avere due nodi oppositifogliari. Ma una matrice fogliare dal nodo inferiore deve essere stata dislocata ed innalzata fino a venire in contatto a fusione con una foglia del nodo superiore: dal quale pure si sarebbe spiccata e inalzata una matrice fogliare in modo da produrre un terzo nodo monofillo.

Atriplex patula. Inclusi tra due nodi oppositifogliari inferiore e superiore stanno quattro nodi unilaminari, con due lamine semplici e con lamine sinfitiche, bifida l'una e l'altra trifida. Anche questo caso parla per un tentativo di contrazione, sebbene vi sia complicato l'aumento d'un filloma.

In altro caule della stessa specie è ripetuto l'identico fenomeno; quattro nodi cioè (inclusi tre nodi oppositifogliari) svilupparono due lamine sem-

plici, una bifida e una trifida. Adunque anche qui è un tentativo di contrarre 5 foglie in due, con aumento d'un filloma. E la contrazione è qui tanto più manifesta, in quanto che nel genere *Atriplex* la decussazione procede direttamente dalla quiconce, mediante dislocazione e approssimazione ritmica di matrici fogliari in altrettante coppie quanti sono i nodi oppositifogliari.

Ulmus campestris. Ramo regolarissimo con cinque nodi. I tre inferiori portano una lamina sdoppiata dal mezzo in su. I due nodi superiori hanno semplici lamine. La fillotassi è inalterata e i picciuoli sono sensibilmente eguali per i cinque fillomi. Qui pare esclusa la contrazione, e si avrebbe un puro tentativo di sdoppiamento ossia moltiplicazione.

Buxus sempervirens. Fra cinque internodii oppositi-fogliari, il secondo e il quarto portano una foglia sdoppiata dal mezzo in su. Le due foglie sdoppiate appartengono alla stessa ortostica. Qui parrebbe caso di moltiplicazione anzichè di contrazione.

Centranthus ruber. In un gracile caule i nodi in basso sono oppositifogliari. Poi comparisce un nodo trifillo, salvochè due foglie, avvicinatissime, sono coalescenti nel picciuolo. Tutti gli altri nodi soprastanti sono ternifolii. Questo caso è dubbio. Se si riguarda all'aumentato numero dei membri in ogni verticillo verso l'alto, parrebbe caso di moltiplicazione; ma non è esclusa la possibilità che sia un tentativo di contrazione non riuscita: e allora bisogna ammettere un ritmo decussante in basso mediante trazione di matrici fogliari in coppie, e un ritmo inducente fillotassi terna in alto mediante trazione di matrici fogliari in triple. Per ovvia ragione di pressione, s' intenderebbe facilmente come le prime due foglie, agitate dal nuovo ritmo, abbiano subìto una contrazione in tutta la regione fillopodiale e nel picciuolo.

Strelitzia Reginae. Due foglie soprapposte l'una all' altra e coalite lungo il picciuolo e lungo il nervo mediano. Ma forse qui non si tratta nè di moltiplicazione, nè di contrazione, ma soltanto d'un innesto longitudinale di tessuto.

Alla lista poi delle piante ove ho osservato fenomeni sinfitici (v. p. 99 della « teoria generale della fillotassi ») debbono, oltre i succitati, essere aggiunti i seguenti sdoppiamenti, rilevati testè nel *Laurus no-*

bilis, Cocculus laurifolius, Euphorbia Peplus, Brassica oleracea (coltivata).

Finalmente, per esaurire la nostra piccola raccolta di sinfisi fogliari, diremo di tre esemplari di foglie tolte ad uno *Scolopendrium officinarum*, dove il nervo medio in tutta vicinanza dell' apice si scinde in tre nervi (per via di ripetuta biforcazione), a cui rispondono tre lobi apicali delle foglie stesse. Siccome in tutto il resto detti fillomi hanno caratteri della più assoluta semplicità, a interpretarne la natura si presta di gran lunga meglio la teoria della moltiplicazione.

Da questo scritto forse apparirà che presentemente le mie idee concordano meglio con quelle esternate dal Dott. Celakowsky nella sopra lodata sua memoria. Ma temo che a tutt'oggi non sia stata ancor pronunziata l'ultima parola su questa tanto difficile quanto importante materia.

Napoli, 28 Marzo 1895.

Ancora intorno all'area connettiva della guaina fogliare delle Casuarinee — del Dott. Fausto Morini.

(Con Tav. IX)

Com'è noto, le foglie dei rami delle Casuarine sono in generale ordinate a verticilli, ed ognuna di esse puossi riguardare come concrescente col caule pel tratto di un internodio, meno una breve porzione terminale che, contraendo aderenza marginale colle altre dello stesso verticillo, costituisce la guaina; questa avvolge la base dell'internodio seguente ed al suo bordo libero si fraziona in tanti denti squamiformi, piccolissimi, triangolari, ognuno dei quali rappresenta la porzione apicale di una foglia. Per tale concrescenza risulta che gl'internodi dei rami appaiono costati coll'ovvia conseguenza che le costole sono tante quante sono le foglie componenti il verticillo. Ogni internodio presentasi dunque costituito dal caule propriamente detto col verticillo fogliare con questo concresciuto.

È noto altresì che il sistema dei giovani ramuli così caratteristico delle Casuarine, componesi di esili filamenti articolati più o meno rigonfiati in corrispondenza ai nodi. Ora, le guaine fogliari che avvolgono la base degl'internodi, le quali perciò immediatamente sovrastano al nodo di cui si liberano, presentano sotto la base dei denti fogliari un'angusta zona circolare che gira attorno alla guaina e mostra una colorazione in generale verdognola molto pallida, la quale spicca singolarmente sul verde intenso della rimanente superficie dei rami. È per questo che in corrispondenza a ciascun nodo osservasi l'accennata modificazione nel colorito la quale, congiunta alla conformazione articolata dei ramuli, contribuisce a rendere tanto caratteristica la fisionomia generale delle Casuarine. Detta zona circolare, la quale in generale non è tenuta nella dovuta considerazione nelle Opere fitografiche, è data principalmente dalla presenza di un speciale tessuto, la cui costituzione si è concretata per l'adempimento di un'importante funzione biologica. Lo studio anatomo-biologico della regione occupata da questo tessuto forma appunto l'argomento della presente Nota.

I.

Già parecchi anni sono C. Müller, nel suo importante lavoro intorno alle commessure delle guaine degli Equiseti (1), aveva esposte nell'ultimo capitolo dedicato alle osservazioni comparative, alcune sue ricerche relative alla struttura delle commessure della guaina fogliare della *Casuarina Fraseriana* Miq. (2), le quali però egli non potè completare ed estendere ad altre specie di Casuarina. Quantunque molto accurate, tali ricerche sono troppo circoscritte perchè ci possano dare un'adeguata idea della struttura e funzionalità delle anzidette commessure; tuttavia l'A. è pervenuto alla constatazione di un tessuto fondamentale, formato da un sclerenchima fibroso, situato in corrispondenza al margine libero od interdentale della guaina fogliare; e di questo tessuto il Müller cerca di scuoprire la funzionalità meccanica, traendo in campo il tessuto biologicamente equivalente che si riscontra nella stessa regione della guaina degli Equiseti.

Nel nostro ultimo lavoro sulle Casuarine (3) trovansi alcuni dati anatomici sul detto sclerenchima, nonchè qualche osservazione ed induzione intorno all'importante funzione meccanica cui si adempie dallo stesso sclerenchima. Occupati nelle altre ricerche costituenti la parte sostanziale del detto lavoro, non potemmo ulteriormente approfondire lo studio di questo importante argomento.

II.

Le guaine fogliari, meno poche differenze, conservano la stessa generale struttura delle costole degl'internodi: in esse osservansi gli stessi

---

(1) C. Müller, *Ueber den Bau d. Commissuren d. Equisetenscheiden* (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Neunzehnter Band, 1888).

(2) l. c, pag. 571-573.

(3) *Contributo all'anatomia del caule e della foglia delle Casuarinee* (Memorie della R. Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Serie V, Tomo IV, 1894; con 5 Tav.).

caratteri dell'epidermide della loro faccia esterna od inferiore, e dello sclerenchima ipodermico corrispondente alla faccia esterna della parte costata della guaina, secondo il cui piano mediano si avanza nell'interno in forma di lamine raggianti. Il clorenchima è la continuazione di quello delle costole internodali, col quale presenta perfetta similitudine tanto nella sua esterna disposizione che nei caratteri degli elementi che lo costituiscono; riscontrasi pure l'ipoclorenchima, il fascio fibro-vascolare fogliare corrispondente ai fasci corticali degl'internodi, unitamente alle speciali cellule punteggiate annesse, ed infine il parenchima fondamentale incoloro; tutti questi tessuti sono la diretta continuazione di quelli omonimi delle costole degl'internodi, coi quali non mostrano alcuna sensibile differenza. Però, mentre negli internodi il parenchima fogliare incoloro forma senz'alcuna transizione un solo tessuto con quello proprio della porzione caulina, nelle guaine esso si rende autonomo e si individualizza.

In corrispondenza alla faccia interna della guaina, questo parenchima è in rapporto con una esile stratificazione sclerenchimatica fibrosa, la quale è avvolta da un'epidermide le cui cellule sono alquanto diverse in confronto di quelle dell'epidermide esterna: lo strato cuticolare è molto più sottile e la loro parete esterna è notevolmente convessa. Questa lamina interna di sclerenchima (fig. 7) prolungasi anche in corrispondenza alle solcature che separano una costola dall'altra contigua delle guaine.

Dalla guaina innalzandoci ai denti, si ha una generale modificazione nella struttura ora descritta; anzitutto osservasi che la suddetta lamina raggiante di sclerenchima va mano mano abbreviandosi nel senso radiale, finchè in ciascun dente notasi uno sclerenchima dorsale costituito da fibre dirette longitudinalmente, il quale, più grosso lungo la linea mediana della squame, va assottigliandosi verso i margini di questi, ove occupa tutto lo spazio compreso fra le due epidermidi. I due cordoni di clorenchima di ciascuna costola della guaina si prolungano nelle squame fogliari, ove giungono fino a poca distanza dall'apice di questi (fig. 1, 2); in essi però osservasi la perdita del carattere principale del tessuto a palizzata, per cui le singole cellule clorenchimatiche dapprima lungamente prismatiche col grande asse diretto secondo il raggio del ramo,

vanno sempre più accorciandosi finchè diventano isodiametriche o quasi. Queste interessanti varianti di struttura si preparano già nella guaina ed a brevissima distanza dal suo margine libero, come puossi osservare nelle fig. 4 e 5, ed acquistano il loro massimo grado di differenziazione alla base delle squame fogliari: sebbene in linea subalterna, esse partecipano alla formazione della zona verdognolo-pallida esistente attorno ai nodi dei ramuli, principalmente causa la notevole riduzione del clorenchima ed il preponderante sviluppo dello sclerenchima. Fatto importante è che nella detta regione superiore della guaina, la lamina interna di sclerenchima perde la sua continuità e si fraziona in tante lamine in generale formate da un unico strato di elementi fibrosi, ognuna delle quali entra nei denti, di cui costituisce lo stereoma interno della loro metà inferiore (fig. 4, 5).

Aggiungasi poi che il parenchima fondamentale incoloro della guaina, nonchè la lamina interna sclerenchimatica, gradatamente subiscono una riduzione finchè scompaiono interamente verso circa la metà della lunghezza delle squame; per cui nella porzione superiore di questa, i due cordoni clorenchimatici sono in diretto rapporto coll'epidermide della faccia interna. Lungo la interna superficie non solo delle guaine, ma delle squame, osservansi righe semplici di stomi, ognuna delle quali è esattamente sovrapposta ad un cordone di tessuto verde; nelle guaine dette righe sono disposte ed avvicinate in tante paia, di cui ognuna corrisponde ad una costola, ovvero ad una foglia, e si prolunga poi nella relativa squametta fogliare (Fig. 3). Fra le due righe di stomi, ossia fra i due cordoni di clorenchima è appariscente un fascio fibrovascolare il quale si mantiene sempre indiviso, mentre però in alto va depauperandosi nei suoi elementi, finchè ridotto a poche tracheidi accompagnate da lunghe cellule a membrana sottile, termina press'a poco allo stesso livello dei cordoni clorenchimatici.

Premesso questo breve cenno sulla struttura della guaina e delle squame fogliari, indispensabile per la retta intelligenza di quanto ora esporremo, passiamo allo studio delle solcature delle guaine.

Nella zona di emergenza delle guaine, dai nodi fino a brevissima distanza dal margine libero di quelle, il fondo delle solcature è rivestito

da un'epidermide a cellule piccolissime aventi figura cubiforme e rivestita di un esile strato cuticulare, dalla quale hanno origine i peli intercostali. Sotto quest'epidermide trovasi un parenchima le cui cellule più esterne sono minutissime e di poco più grandi dei soprastanti elementi epidermici; procedendo verso l'interno, dette cellule aumentano rapidamente in volume, e quivi sono a contatto collo strato sclerenchimatico già accennato, il quale è immediatamente ricoperto dall'epidermide interna (fig. 7). A pochissima distanza dal bordo libero od interdentale della guaina (in media di circa 3 dmm.) osservasi che lo sclerenchima va riducendosi ad un solo strato e poi scompare interamente; esso conservasi solo, come si è detto, in corrispondenza alle costole delle guaine. Simultaneamente alla cessazione dello sclerenchima, anche il parenchima incoloro subisce la stessa riduzione e scomparsa; e dal tratto ove avvengono questi fatti fino al margine libero della guaina, il tessuto situato fra le due epidermidi delle solcature è occupato da uno sclerenchima fibroso, il quale proviene dalla progressiva metamorfosi del parenchima fondamentale.

Esaminata al microscopio una porzione di guaina fogliare previamente distesa, notasi nella porzione superiore delle solcature un'area pressochè scolorata, discretamente trasparente ed appianata ed avente generale circoscrizione all'incirca triangolare isoscele allungata, la cui base corrisponda all'incisura interdentale, ovvero al margine libero della guaina. Mano mano dunque si procede verso il bordo libero od interdentale, le solcature, dapprima profonde ed anguste, repentinamente si allargano in seguito alla subitanea restrizione del clorenchima, il quale, in questa regione, disponesi a formare i due esili cordoni cilindroidi che poi entreranno nei denti (fig. 1, 2, 3). Veduta di faccia la guaina, notasi che mentre lo sclerenchima radiale delle costole non subisce che un lievissimo assottigliamento fino all'apice dei denti, invece i cordoni di clorenchima alla distanza di pochi dmm. dalla base delle squame, si restringono solamente però nel loro margine esterno, cioè in corrispondenza alla faccia esterna delle costole; dal che consegue un progressivo allargamento dell'area interdentale già accennata, la quale presenta, come s'è detto, una forma triangolare allungata, colla base libera in alto costituente il bordo libero della

guaina, con due lati circoscritti dai due cordoni di clorenchima incurvati all'indentro, o più esattamente dallo sclerenchima che avvolge quello, e finalmente coll'apice in rapporto col parenchima della solcatura. Stante questa forma di detta area, i denti non stanno impiantati sul margine della guaina gli uni accanto agli altri, per cui i margini laterali di due squame contigue formino un angolo acuminato, ma bensì emergono dalla guaina a breve distanza fra loro; quindi sono reciprocamente separati alla loro base da brevi tratti quasi rettilinei o leggermente incurvati del bordo libero della guaina; tratti che appunto costituiscono la base della zona triangolare anzidetta.

Dalla base della guaina procedendo in alto lungo la solcatura, si perviene nella detta zona incolora, incontrando dapprima l'angusta sommità di questa. Ed osservasi come mentre va scomparendo la lamina interna di sclerenchima, il parenchima fondamentale incomincia a differenziarsi nel mezzo della sua sezione trasversale. in elementi allungati fibriformi e diretti trasversalmente nel senso tangenziale. Più si procede verso il bordo libero della solcatura, più la detta differenziazione si accentua, finchè l'intero parenchima è commutato in uno sclerenchima; ma alla stessa altezza della guaina si ha il concomitante fenomeno della modificazione di forma e di posizione massime nello sclerenchima dorsale e nel clorenchima delle costole, per cui ivi trovasi già concretata la struttura definitiva dei singoli denti fogliari, il che è molto importante, potendosi così stabilire un'intima e solida connessione fra le fibre sclerenchimatiche avvolgenti i cordoni di clorenchima e quelle costituenti l'area suddetta, indispensabile per l'ottimo funzionamento meccanico dell'area in discorso (fig. 4, 5).

Corte in corrispondenza all'apice dell'area interdentale (la quale, per la sua funzione, puossi eziandio denominare, *connettiva*), le fibre mano mano si allungano e si fanno più numerose, più si procede verso l'incisura sita fra la base di due squame adiacenti, per cui infine il tessuto posto fra le due epidermidi risulta interamente composto di fibre (fig. 4, 5, 6) considerevolmente allungate colla membrana molto inspessita, mostranti per solito un leggerissimo grado di lignificazione e provviste di poche e minute punteggiature semplici, lineari e dirette obliquamente. Queste fibre

sono insieme strettamente collegate, e quantunque tutte in generale si incrocino in vario senso, formando fra loro angoli pochissimo aperti, tuttavia esse presentano una stessa generale direzione per quale si presentano nel loro insieme incurvate in modo da formare un sistema di archi a grande raggio colla convessità rivolta in basso (fig. 1, 3). Nel tempo stesso, la membrana costituita dall'area interdentale, per solito mostrasi lievemente convessa all'infuori.

Il tessuto epidermico che riveste lo sclerenchima ora studiato, non partecipa menomamente alla sclerosi del tessuto fondamentale sottostante, eccettochè al bordo libero interdentale ove le cellule si mostrano alquanto più piccole e colla parete molto inspessita; nel rimanente tratto, la parete degli elementi epidermici conserva lo stesso spessore che si riscontra nell'epidermide contigua. Le cellule epidermiche esterne sono disposte in evidenti serie longitudinali e non di rado sono nello stesso tempo ordinate in serie trasversali, non però così ben distinte come le prime ed all'incirca diritte parallelamente alle fibre in esame; invece in quelle interne, questa disposizione parallela è molto meno apparisceute e talora perdesi completamente (fig. 8). Nella sua faccia interna, in alto ed in corrispondenza ai suoi margini laterali, l'area connettiva è ricoperta da numerosi tricomi filamentosi, analoghi a quelli che rivestono il margine delle squame fogliari (fig. 3).

Anche nelle commessure delle porzioni fogliari emergenti concresciute pei margini, situate nella regione dell'infiorescenza maschile, a ciascun nodo della quale formano quell'urna speciale percorsa nel mezzo dell'asse principale dell'infiorescenza e contenente i fiori maschili monandri, si osservano le stesse disposizioni anatomiche conducenti alla formazione dell'area in discorso; ivi però questa è molto più sviluppata e presenta una base molto più larga, per cui i singoli denti si trovano maggiormente distanti fra loro, perchè separati da una più larga porzione di guaina (fig. 2). Il maggior sviluppo dell'area connettiva nelle guaine involucranti i fiori maschili, è in relazione col maggior sviluppo delle guaine stesse nella regione dell'infiorescenze maschili, in confronto a quelle dei rami semplicemente vegetativi, in seguito a che si concretano le ampie urne destinate a contenere numerosi fiori maschili.

Il fin qui detto si riferisce alle *Casuarine Criptostome*. Nelle *C. Tetragone* o *Gimnostome*, delle quali avemmo opportunità di studiare i ramuli vegetativi. specialmente della *C. nodiflora* Forst., osservansi disposizioni consimili, però molto meno accentuate. Anzitutto domina lo stesso principio nella disposizione delle squamette fogliari, le quali sono separate l'una dall'altra da tratti del margine della guaina, però molto brevi e rettilinei. La regione occupata dall' area connettiva è piccola, essendo ridotta ad un brevissimo tratto che interessa il bordo libero della guaina, in forma di un' angusta striscia quasi scolorata, estendentesi trasversalmente dalla base di un dente all' altra vicina. La poca appariscenza della circoscrizione triangolare in detta area è data dal carattere fondamentale delle *C. Gimnostome*, pel quale i giovani rami sono sempre privi di solcature profonde, per cui le quattro costole di quelli sono fra loro separate da uno spazio lievemente concavo. In correlazione con questo carattere sta la quasi totale mancanza dei peli intercostali la cui abbondante presenza è tanto comune nella *C. Criptostome;* essendo gli spazi intercostali interamente superficiali, rendevasi inutile ed irrazionale uno sviluppo di tricomi filamentosi, pei quali avessero protezione gli stomi ivi insidenti, già bastantemente difesi dal grossissimo strato cuticolare dell'epidermide. Per solito, le fibre sono molto più corte ed esili e colla parete più assottigliata che nelle *C. cilindriche,* ed è pochissimo manifesta la disposizione arcuata già descritta, tanto in esse che nelle cellule epidermiche esterne. Evidentemente il bisogno di una connessione nel margine libero della guaina fra le basi delle porzioni libere dei fillomi, è molto meno sentito che nelle *Casuarine* dell' altra sezione. Il rilevantissimo spessore della parete esterna dell'epidermide delle scanalature, spiega in gran parte il tenue sviluppo e la lieve differenziazione qui raggiunta dall' area connettiva.

Tornando ora al tipo australiano del gen. *Casuarina,* i risultati delle ricerche qui riportate, sono stati ottenuti dalla *C. equisetifolia* Forst. Nelle altre specie del detto tipo che potemmo esaminare (*C. quadrivalvis* Labill., *C. distyla* Vent, *C. leptoclada* Miq., *C. Cunninghamiana* Miq., *C. paludosa* Sieb. e *C. torulosa* Ait.) abbiamo osservate ben poche differenze le quali, quando esistono, sono principalmente limitate a tenui

varianti nella dimensione dell'area connettiva. Meglio sviluppata nella *C. suberosa*, *C. leptoclada* e *C. equisetifolia*, il suo maggior grado di differenziazione sembra essere in rapporto colla maggior grossezza dei ramuli, sebbene nella *C. glauca* e *C. torulosa*, ove i ramuli sono piuttosto grossi, essa presentasi non molto appariscente.

Ricerchiamo ora la genesi istologica dell'area connettiva nella *C. criptostome*. Per acquistare un'esatta conoscenza intorno a questo studio, conviene rivolgere l'attenzione alla gemma dei ramuli, nonchè allo sviluppo delle *Casuarine* dalla fase degli embrioni germinanti; la prima serie di ricerche mette in rilievo il modo di costituzione dell' area suddetta nei caratteristici suoi elementi costituenti; la seconda stabilisce specialmente la comparsa nel tempo dell' area in questione.

Studiata la gemma di un ramulo bene evoluto, praticando in essa sezioni trasversali successive dalla sua sommità fino alla distanza da questa di circa 1 mm., si riconosce chiaramente che la prima differenziazione dell'area avviene a brevissima distanza dal cono vegetativo, in media di 1 o 2 dmm.

Nella gemma i primi rudimenti della guaina col rispettivo verticillo di denti, appaiono sotto forma di un cercine meristematico, dal quale emergono simultaneamente tante papille disposte attorno al cono vegetativo e bene distinte le une dalle altre, ognuna delle quali rappresenta una squametta fogliare; è ovvia la contingenza che ciascun cercine dà origine alla guaina, e che i denti nei quali si fraziona al proprio margine, sono alterni con quelli del cercine precedente e seguente. La prima evoluzione dell'area interdentale ha luogo quando la guaina ed i denti hanno raggiunto un certo grado di differenziazione, la quale, come negli internodi, segue l'ordine basipeto ed è per solito principalmente caratterizzata da un incipiente sviluppo dei cordoni di clorenchima e dello sclerenchima in rapporto con questo, per cui nel tessuto verde delle costole il primitivo ed unico strato cellulare ha subito un allungamento nella direzione del raggio di queste e poi una duplice segmentazione parallela alla superficie interna dei cordoni verdi, per la quale questi vanno acquistando la loro definitiva struttura. Gli elementi parenchimatici occupanti la regione destinata a convertirsi nell'area in discorso,

si differenziano progressivamente pure nell'ordine basipeto; si allungano trasversalmente, mentre la loro membrana va ingrossandosi, per cui a poco a poco vanno assumendo la disposizione e gli altri caratteri della loro fase adulta. L'area connettiva può dirsi già manifestamente differenziata allorchè incomincia l'incremento intercalare degl' internodi, il quale è circoscritto alla base di questi avvolta dalla guaina; incremento, pel quale gl' internodi acquistano la loro lunghezza normale.

Le ricerche sugli embrioni germinanti furono limitate alla sola *C. equisetifolia*. Nelle pianticelle il cui asse epicotile è lungo pochi centim., e si mar'iene unico (circa 2 settimane di età), non si osserva traccia alcuna dell'area connettiva, anzi le solcature intercostali sono allo stato di poco profonde ed angustissime scanalature affatto prive dei peli filamentosi caratteristici della loro fase adulta. Le costole hanno una speciale struttura molto diversa da quella che si concreterà nel successivo sviluppo; infatti sotto l'epidermide esterna notasi uno strato in generale semplice di sclerenchima, il quale prolungasi fino a poca distanza dai margini delle scanalature. Solamente separato mediante uno o due strati di parenchima incoloro dall' epidermide interna, osservasi il fascio fibro vascolare, dal quale si dipartono nel senso del raggio contro l'anzidetta stratificazione sclerenchimatica, le lunghe cellule foggiate a prisma del clorenchima, in modo che questo, nella sezione trasversa, dimostra una circoscrizione più o meno regolarmente semicircolare; manca qualunque traccia di sclerenchima radiale. Ma col progredire dello sviluppo della pianticella, il quale per solito effettuasi con molta energia e rapidità in favorevoli condizioni, si stabilisce la formazione dei rami: e così a poco a poco gl'internodi e le guaine acquistano la loro caratteristica struttura, mentre nel margine libero di queste si va differenziando l'area connettiva. Dopo dunque un breve periodo e sempre nel 1.° anno di vita si ha, concomitantemente alla prima costituzione dei rami, la generale costituzione dell' area in discorso.

III.

Per riconoscere il significato funzionale dell' area connettiva, conviene

por mente al modo con cui nella gemma si costituiscono le squame fogliari e vanno svolgendosi gl'internodi, alla zona d'incremento intercalare di questi, nonchè alla rigogliosa vitalità che in generale presentano le giovani piante di Casuarina, per cui i ramuli inseriti attorno ai rami più grossi stanno in una posizione più o meno energicamente eretta, la quale è intimamente correlata alla perfetta uniformità di caratteri che il tessuto verde presenta attorno ai ramuli ed alla funzione di questo.

Come si è detto, i denti fogliari nascono sotto forma di tenui papille al margine libero di un cercine meristematico che rappresenta la guaina. Queste papille, fino dai primordi del loro sviluppo, sono indipendenti le une dalle altre, e ben presto in esse, col progredire dello sviluppo, incominciano a svilupparsi ai margini numerosi peli filamentosi ramificati a racemo, coi rami alquanto appiattiti ed in generale disposti tutti in un piano che è parallelo alla superficie dei denti stessi; i ramuscoli terminali sono il più delle volte ripiegati più o meno manifestamente ad uncino, per cui nella gemma i denti già differenziati si trovano insieme strettamente congiunti pei margini stante il resistente intreccio che si stabilisce fra i loro peli marginali. Questa reciproca collegazione fra le squamette fogliari ha luogo solo in corrispondenza alla porzione veramente terminale della gemma e potentemente contribuisce alla protezione di questa.

Concretata la differenziazione primaria dei tessuti degl'internodi, incomincia in questi l'incremento intercalare, in seguito al quale gl'internodi si allungano e vanno svolgendosi dalla gemma, mentre si discioglie l'anzidetto intreccio dei peli marginali della più esterna corona di denti che ricuopre l'internodio che è in via di liberarsi dalla gemma. Colla cessazione di questo intreccio, i denti acquistano la loro posizione normale e la guaina ad essi corrispondente avvolge per intero la base dell'internodio soprastante, composta di tessuti giovani che si trovano in istato di energica segmentazione, e protegge questa contro le contingenze esteriori. In questa funzione difensiva la guaina trova un importante ausilio nell'area connettiva, per cui in essa sono rese singolarmente difficili lacerazioni al suo margine interdentale, più direttamente

esposto alla distensione, il quale si trova così fortificato; quindi la guaina conservasi inalterata per tutto il periodo dell'incremento intercalare degli internodi fino ai primordi della struttura secondaria.

La guaina fogliare delle Casuarine, considerata dal punto di vista mecanico, è un cilindro breve, dotato di un elevato grado di rigidezza in causa principalmente dello sclerenchima delle costole avente in ognuna di queste nella sezione trasversale la forma di T, colla lamina perpendicolare diretta secondo il piano mediano delle costole e radialmente all'internodio. In vicinanza alla base dei denti, questa disposizione dello sclerenchima si modifica fino ad assumere la disposizione che è caratteristica delle squame fogliari; una tale modificazione, la quale implica una minor rigidità nella guaina, è razionalmente congiunta ad un notevole grado di estensibilità e di elasticità del margine libero, per la presenza di quell'organo importante che è l'area connettiva, composta di fibre arcuate formanti un uniforme sistema di curve, colla convessità rivolta in basso. La trazione nel senso tangenziale, conduce ad un generale allargamento dell'area connettiva, giacchè le fibre di questa collo stiramento diventano rettilinee; cessata però la trazione, le fibre ritornano alla primitiva disposizione e l'area riacquista l'anteriore dimensione.

Non entreremo nello studio delle leggi geometriche sulle quali fondasi il principio meccanico che regola il funzionamento dell'area connettiva; questo studio è stato ampiamente intrapreso dal Müller (1) e con molta accuratezza riguardo all'organo fisiologicamente analogo alle nostre fibre connettive, il quale riscontrasi nelle commessure delle guaine degli Equiseti; le importanti conclusioni alle quali è pervenuto l'Autore si possono applicare nei loro dati fondamentali all'area connettiva delle Casuarine. Solamente accenneremo alla notevole importanza meccanica, che ha la conformazione così notevolmente triangolare isoscele dell'area connettiva nelle *C. cilindriche* colla base libera ed interdentale; per tale configurazione, allorquando (come verificasi con molta facilità) intervengono cause che determinano una distensione nel margine libero

(1) L. c., pag. 499-538.

od interdentale della guaina, la trazione che si esercita nel senso tangenziale alle guaine, ossia ai due lati del triangolo, si esplica equabilmente in tutti i punti di questi, perciò le fibre sono tutte stirate uniformemente, e l'intera area esercita simultaneamente e proporzionatamente in tutti i suoi punti l'azione meccanica che difende la guaina dalla lacerazione (1).

Infine, le anzidette proprietà delle guaine ci spiegano come queste potentemente contribuiscano a consolidare ed a mantenere nella loro posizione più o meno eretta i ramuli delle giovani piante pel fine dell'orientazione di questi alla luce solare, costituendo così un ottimo sostegno per la porzione basale degli internodi. E pel conseguimento di questo risultato, le guaine sono efficacemente rinforzate dall'elevato grado di turgescenza che riscontrasi nei tessuti della base degl'internodi stessi.

Le Casuarine hanno affinità exomorfe cogli Equiseti, per cui è utile, nelle sue linee generali, stabilire una comparazione fra l'area connettiva delle prime e gli organi biologicamente equivalenti dei secondi. Le guaine degli Equiseti, mentre si svolgono nella gemma, sempre subiscono una lacerazione, che costantemente ha luogo nella commessura fra due denti, i quali così si rendono reciprocamente liberi; questa lacerazione potrebbe progredire ed anche estendersi a tutta la guaina, se non fosse arrestata da cellule speciali, le quali appunto si trovano esattamente nella linea mediana della detta commessura, la cui completa differenziazione è in questo periodo già avvenuta. Si ha dunque una linea di cellule appartenenti all'epidermide esterna della guaina, le quali hanno la membrana molto inspessita e forma arcuata a ferro di cavallo, i cui due prolungamenti sono rivolti all'infuori ed abbracciano il margine commessurale delle guaine. Queste cellule, pel meccanico ufficio cui adempiono, sono state congruamente denominate dal Müller *Ankerzellen* (2), e costituiscono nel loro insieme una linea che divide in due metà simmetriche, un sistema di curve formato da cellule epidermiche il quale,

(1) Vedansi a questo riguardo le importanti figure che reca il Müller a pag. 533 del suo già citato lavoro.

(2) L. c., pag. 514.

per la sua disposizione generale, è corrispondente alla nostra area connettiva e la cui presenza completa la funzione meccanica esercitata dalle *Ankerzellen*. Dobbiamo dunque concludere che mentre negli Equiseti e nelle Casuarine la finalità biologica delle descritte formazioni concretate nella guaina e la legge meccanica che a queste presiede, sono le stesse nei loro caratteri fondamentali, il modo con cui si è conseguito il risultato di rendere resistente la guaina contro la lacerazione è diverso nelle dette due forme di piante. Negli Equiseti la costruzione è esclusivamente data dalle cellule epidermiche sclerotizzate e costituenti un sistema di curve press'a poco parallelo a quello formato dalle nostre fibre connettive, le quali invece provengono da metamorfosi del parenchima fondamentale; tanto le *Ankerzellen* col correlativo sistema di curve di cellule epidermiche, che le fibre connettive adempiono alla stessa funzione, colla differenza però che negli Equiseti le prime arrestano la lacerazione per la quale rendonsi liberi i singoli denti della guaina fogliare, mentre nelle Casuarine, l'area connettiva fino dai primordi della differenziazione delle squame, incomincia ad adempiere alla sua funzione meccanica.

Sarebbe molto interessante intraprendere uno studio comparativo delle diverse disposizioni istologiche concretate nella commessura dei fillomi insieme coaliti per sinfisi marginale (es. calici gamosepali, corolle gamopetale, ecc.), onde impedire lacerazioni nelle commessure stesse. Qualunque però sia la natura del tessuto che adempie a questa funzione, già *a priori* scaturisce la legge generale che regola la disposizione del detto tessuto, e cioè che la consolidazione delle commessure sempre si costituisce mediante elementi diretti trasversalmente a queste ed in immediata vicinanza all'angolo commessurale. Così ad es. comunemente nelle corolle gamopetale osservasi nelle commessure del tubo o un fascio vascolare il quale, mediante rami laterali, si anastomizza col fascio mediano dei due petali limitrofi, oppure i fasci mediani di due petali contigui si collegano mediante un robusto ramo trasversale, che decorre subito sotto al vertice dell'angolo formato dalle due porzioni libere vicine dei petali.

Laboratorio di Botanica della R. Università di Messina. Aprile 1895.

TAVOLA IX.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE (1)

Fig. 1. Porzione della guaina di un giovane ramo colle squame fogliari, e vista dalla superficie esterna od inferiore ad un piccolo ingrandimento. Notansi i cordoni di clorenchima non completati nei denti, e l'area occupata dalle fibre connettive, nella quale le lineette arcuate indicano il decorso delle fibre connettive stesse × 25.

r. Regione delle fibre connettive.

c. Cordoni di clorenchima.

s. Sclerenchima che longitudinalmente decorre secondo il piano mediano delle costole e dei denti fogliari.

t. Tricomi delle solcature.

» 2. Porzione di una guaina fogliare delle infiorescenze maschili × 25. Significato delle lettere *r*., *c*., *s*., *t*. come nella figura precedente.

t' Tricomi dei margini dei denti.

» 3. Breve tratto di una guaina fogliare vista di faccia e dalla pagina superiore in corrispondenza all'incisura fra due squame fogliari × 110.

d. Parte basale dei due denti fogliari contigui.

c. Cordoni di clorenchima cogli stomi.

s. Sclerenchima delle costole e dei denti fogliari.

sl. Solcatura fra due costole.

t. Tricomi ricuoprenti la porzione superiore della faccia interna dell'area connettiva.

f. Fibre connettive vedute per trasparenza sotto l'epidermide.

» 4. Sez. trasversale di una guaina tolta dalla regione dell'infiorescenza maschile, e praticata subito sotto l'emersione dei denti fogliari × 95.

f. Fibre connettive.

s. Sclerenchima dorsale delle costole.

s'. Sclerenchima laterale delle costole stesse, al quale si inseriscono le fibre connettive.

s'' Sclerenchima ventrale.

---

(1) Tutte le figure sono state fornite dalla *C. equisetifolia* Forst.

e. Epidermide esterna.

cl. Clorenchima.

e.' Epidermide interna.

f.v. Fascio vascolare proprio di ciascuna costola.

Fig. 5. Breve tratto della sezione precedente visto ad un maggiore ingrandimento × 280.

Significato delle lettere *f.*, *s.*, *s'.*, *s".*, *e.*, *e'.*, *cl.*, *f. v.* è il medesimo che nella figura precedente.

c. p. Cellule speciali punteggiate che accompagnano il fascio fogliare.

» 6. Sezione longitudinale mediana della regione delle fibre connettive di una guaina dell'infiorescenza maschile × 95.

Lo spazio situato fra le due epidermidi è interamente occupato dalle fibre connettive.

» 7. Sezione trasversale della guaina fogliare sotto la regione delle fibre connettive, ed in corrispondenza ad una solcatura × 210.

e. Epidermide della solcatura.

e'. Epidermide della faccia interna o superiore della guaina fogliare.

s. Stratificazione sclerenchimatica fibrosa in rapporto con quest' ultima epidermide.

» 8. Porzione mediana dell'epidermide della faccia interna dell'area connettiva, veduta di faccia × 280.

l. Linea punteggiata rappresentante il margine interdentale.

INFLUENZA DEL CALCARE SULLA VEGETAZIONE

per il Dott. L. NICOTRA

NOTA PRELIMINARE

I.

Nei miei *Elementi statistici della flora siciliana* (1) trovasi l'indicazione di un fatto fitotopografico, che m'ha sempre colpito, e ch'io ho ivi consegnato con un certo riserbo, non essendo a me ben noti i limiti nei quali esso si manifesta, e molto meno essendomene note le cagioni.

Nell'attendere quello studio complessivo sull'azione del calcare, cui io accennava nella chiusa dello scritto stesso, e cui potrà venir fatto di sciogliere tante difficoltà, e conciliar sentenze nè in tutto vere, nè false in tutto, amo dirne anch'io una modesta parola, collegando il fatto, onde trattasi, ad altri della stessa categoria, producendo autorità che li attestano, tentando qualche spiegazione plausibile e capace di esser quindi utilizzata in una teoria completa, che un giorno sarà forse immaginata per ispiegarli in modo soddisfacente tutti e quanti.

Questa *Nota preliminare* diventa piuttosto un' aggiunta giustificatrice di ciò che ho affermato, cioè, *che le rocce calcaree costituiscano una stazione propizia allo sviluppo delle piante alpine in paesi meridionali ed in regioni poco elevate:* però essa aggiunta domanda tuttavia ulteriori sviluppi e giustificazioni, che potrò accingermi a dare, quand' avrò sufficientemente allargato il campo de' miei studii, e approfonditolo in guisa da rendere più efficaci le mie dimostrazioni.

---

(1) Cfr. i §§ 11 e 11 bis (in *Nuovo Giorn. bot. it.*, Vol. XXIV, p. 264 e XXVI p. 186).

Ma le rocce calcaree sono state indicate altresì come coincidenti con altri fatti cospicui delle flore cui alimentano. Esse sono state segnalate: 1.° come dotate di una vegetazione più varia, più ricca, e 2.° come idonee allo sviluppo d'una flora mediterranea, o sempreverde che dir si voglia. Giuseppe Moris (1) e Stefano Traverso (2) affermano per la Sardegna il primo di questi due fatti. L'uno trova più ricca, più varia la parte occidentale dell'isola, ove più abbonda il carbonato di calce; l'altro trova, in confronto delle calcaree, tanto povere e scarse di vegetazione le regioni schistose (siluriane), da caratterizzar quelle (cretacee, eoceniche) come oasi in mezzo al deserto. In grandi linee, è facile il riconoscere le vistose ricchezze botaniche della parte occidentale e meridionale di Sicilia (ove le formazioni calcaree predominano) come superiori a quelle della porzione nord-est. Marchesetti (3) parla del calcare nummulitico di Isola, come di oasi ancor esso, rapporto alle circostanti arenarie. Poi, anche per flore molto aliene dalle suddette, tale ricchezza è confessata; ed oltre a un'influenza sul numero delle specie, ve ne è assegnata una sulla densità degli individui (4).

Le osservazioni di T. Fuchs (5) riguardano il secondo fatto; il quale specializza, e certo in parte rischiara il primo. Il soppraggiungere di una flora propriamente australe è legato al sopraggiungere di rupi calcaree: la linea limite della zona mediterranea in Francia coincide con quella che separa il neocomiano dal granito del centro; e in Italia, col limite meridionale della zona alpina stabilita da Collegno; e in Crimea, giusta la linea segnata dal Grisebach, coi limiti del calcare giurassico. Non vi si lascia di notare la dipendenza del fatto da peculiari circostanze di certi paesi, le quali possono ecclissarlo forse in gran parte; nè vi si afferma un' influenza chimica del calcare, poichè notasi che il fatto ma-

---

(1) *Flora sardoa*, Introd.

(2) *Calcar. fossilif. di Gerrei*, Torino 1891.

(3) Cfr. *Bull. d. scienze nat. d. soc. adr. d. Trieste*, IV, 4.

(4) F. Arnald Lees, *On the flora of the Yorkshire Coalfield*, nel *Journ. of Botany*, 1874. — Sagorski e Schneider, *Flora d. Centralkarpathen*, Leipzig. 1891.

(5) *Die Mediterranflora in ihrer Abhängigk. von d. Bodenunterlage*, (in *Sitzungb. d. k. Akad. d. Wiss. z. Wien*, Bd. LXXVI).

nifestisi cospicuo talora su rocce vulcaniche. Brusco è il passaggio notato dal Fuchs fra la flora sempreverde e la *Sommergrüne* (flora del dominio forestale); sicchè non puossi invocare per causa un cambiamento climatico. Ignota nella penisola italiana questa flora sempreverde a quelle serie di marne e arenarie, che corrono dal nord-ovest sino al Gargano; ignota nella Sicilia orientale dal Faro di Messina fino a Taormina, appare ivi in pieno vigore; chè da Capo Rasocolmo a Mandanici e a Fiumedinisi dominano le formazioni cristalline simili a quelle delle Alpi, ed è a Sant'Alessio e a Taormina che si sviluppano potentemente i calcarî triasici e liasici, titonici e neocomiani, soggetto di lunghi e bellissimi studii del Seguenza e di qualche chiaro geologo della scuola palermitana (1). Il Fuchs cita altresì Siracusa e Palermo, come luoghi notabili pel predominio d'una flora mediterranea; ed avrebbe potuto dire, che proprio verso il limite della provincia di Messina, nel lato settentrionale dell'isola, tal flora comincia a primeggiare ove la fillade termina e il trias appare (verso Sant'Agata di Militello), preludendo allo sviluppo preso nel dominio classico del calcare cretaceo, e di quel titonico, che ha reso celebre il nome di Gaetano Gemmellaro.

Entro certi limiti, essa flora può inoltrarsi verso nord (2), qualora s'incontrino rocce calcaree; mentre nel sud vediamo sopra formazioni silicee espandersi quella flora, che le si contrappone, e che ricorda la propria dell'Europa centrale. Però occorre s'intenda di quel calcare compatto, che suol formare rupi, e che sarà più scevro da meschianze capaci di paralizzare le sue proprietà, idonee a formare la stazione propizia onde si tratta. Il Fuchs quindi (3) a buon dritto ne esclude le marne a fucoidi. E la proprietà suddetta vien paralizzata finalmente in gran parte dai

---

(1) Quivi è la testata degli strati, corrispondenti, secondo Ed. Suess, a quelli, che trovansi presso Cosenza (Cfr. *Sulla strutt. della penis. ital.* nel *Boll. del R. Comit. geol. d'Italia*, 1872, p. 73 e seg.). Le analogie sono state vedute recentissimamente dal Fucini fra Taormina e Longobucco; e il Suess trova in quella testata il promontorio futuro dell'isola, che resterà probabilmente dopo il probabile sprofondamento futuro del cristallino calabro-messinese (Cfr. *L'aspetto della Terra*, trad. di Vinasse de Regny, Pisa 1894, p. 107).

(2) Cfr. pure Braungart, in *Bot. Centralbl.* II Ann., pag. 345.

(3) Op. cit.

luoghi freddi e umidi (come lo stesso autore avverte); dimostrandosi forse anche così, che un clima freddo e umido tenda a sopprimere le differenze di stazione, come Alfonso De Candolle afferma nella sua *Géographie botanique*, e come io ho tentato altra volta di provare (1).

Riveniamo intanto all'influenza spiegata sulla vegetazione alpina; la quale si legherà forse ai due fatti precedenti mercè quell'analogia, che, fra essa vegetazione e la propria del mezzogiorno, esiste nella zona mediterranea, e che non ho mancato di ricordare nello scritto testè accennato. Oltre che in Sicilia è ovvia la costanza della stazione calcarea per un lungo ordine di piante mediterranee (*Sempervivum*, *Athamantha*, *Magydaris*, *Putoria*, *Scabiosa cretica*, *Sc. limonifolia*, *Lonas*, *Jasonia*, *Coris*, *Pentapera*, *Fontanesia*, *Periploca angustifolia*, *Onosma*, *Lithospermum rosmarinifolium*, *Globularia Alypum*, *Convolvulus Cneorum*, *Pennisetum*, *Stipa pennata*, *Aristida*, *Melica minuta* e via dicendo....) (2), ed oltre ciò che ho già consegnato in esso scritto relativamente alle piante alpine; qui gioverà l'insistere un poco sull'esistenza di specie che col crescere dell'altitudine vanno prediligendo il calcare, o vanno assumendo peculiari forme adattate a queste nuove condizioni ambienti. Così oltre a quelle colà recate, ce ne dànno esempî la *Gagea Granatelli*, il *Physospermum acteaefolium*, alcune *Satureja*, alcuni *Thymus*, la *Matthiola coronopifolia*, la *Crepis praecox*, e via dicendo; mentre i generi *Pimpinella*, *Scandix*, *Daphne*, *Saxifraga*, *Silene*, *Arenaria*, *Rosa*, *Potentilla*, *Odontites*, *Draba*, *Alyssum*, *Cnicus*.... ci dànno locupletissimi esempii d'un altro fatto della stessa categoria, cioè della tendenza montanina, che l'unica o le poche loro specie calcicole si hanno. E poi, non è scevro d'importanza il considerare il grande predominio che nella vegetazione montanina pigliano, anche fuori di Sicilia, i generi che mostrano predominante la frequenza della stazione calcare, come sono le *Asperula*, i *Galium*, le *Armeria*, i *Dianthus*, i *Sedum*, i *Sempervivum*, gli *Helianthemum*, le *Iberis*, le *Evax* ed altrettali.

---

(1) In *Malpighia*, Ann. I, pag. 71.

(2) Qui troverebbero luogo magari e famiglie, che si distinguono pel gran numero di forme appartenente al dominio mediterraneo e caratteristiche dello stesso, come le cistacee e le labiate.

Alberto La Marmora (1) fa notare il forte contrasto che il *Tacco di Tonneri de Irgini* presenta, nella sua flora comparata con quella, che è comune nel gruppo del Gennargentu: il calcare magnesiano di quella località è per tale riguardo ancora una specie d'isola, verso le formazioni cristalline dell'altissima catena sarda. Non meno di 17 specie montanine conta il gran naturalista come esclusive di essa circoscritta località: alcune delle quali si mostrano poi in altri picchi della Sardegna, ma sempre in istazioni calcaree (2). Considerisi intanto che questo *Tacco* è inferiore d'altitudine alla sommità del Gennargentu. La relativa bassura di alcune montagne calcaree, che alimentano piante alpine o subalpine, l'ho notato già per la Sicilia, e potrei citarne anche per la Sardegna (com'è p. e. assai caratteristicamente l'*Oliena* o *Santa Vittoria d'Esterzili*).

Sul continente italiano eloquenti mi pajono i monti Solaro, Sant'Angelo, Pisano, Calvi, memorati dal Prof. Parlatore, a proposito di certe piante alpine, come le *Globularia cordifolia*, *Gl. incanescens*, *Scabiosa crenata*. Il *Teucrium montanum*, che sul Colle di Tenda trovasi a 1900 metri, viene sull'Oliena (1338 m.), e anche sul Cammarata (Sicilia), ch'è luogo relativamente assai basso, ma dotato di rupi calcaree. E parimenti, la *Potentilla crassinervia* Viv., il *Cerastium Boissieri* Gren., il *Ribes petraeum* Bert., la *Stachys corsica* P., che vengono in Corsica su rocce silicee, sono prettamente calcicole in Sardegna, e si lascian vedere su luoghi molto meno alti che quelli dell'altra isola. Anche in Sardegna qualche pianta indifferente sul piano, diventa calcicola sull'alto (tali l'*Alyssum campestre*, il *Sisymbrium erysimoides*); anche in Sardegna, come in Sicilia, le piante della regione scoperta sono per buon numero calcicole; e, fatto anche in quell'isola il paragone fra la popolazione alpina di due montagne equialte, ma una costituita di rocce calcaree e

---

(1) *Itiner. de l'île de Sardaigne*, T. I, pag. 428.

(2) Sono le seguenti: *Iberis integerrima* Moris, *Silene pauciflora* Salzm., *Ruta corsica* DC., *Stellaria saxifraga* Bert., *Rhamnus alpina* L., *Pirus Aria* Ehr., *Rosa rubiginosa* var. *sepium* Savi, *Amelanchier vulgaris* Mönch, *Lonicera etrusca* Savi, *Campanula rotundifolia* L., *Hieracium murorum* L., *Scabiosa holosericea* Bert., *Linaria rubrifolia* DC., *Thesium italicum* DC., *Th. linophyllum* L., *Statice reticulata* L., *Avena gracilis* Moris.

l'altra di silicee, hassi nella prima il predominio di tal popolazione (1). Notabile è pel caso nostro, a quanto sembrami, che laddove alcune specie alpine e subalpine (*Thlaspi rivale* Prsl., *Plantago subulata* L., *Daphne glandulosa* Bert.) fanno soltanto su calcare in Sicilia, in Sardegna mostrinsi indifferenti. Ma troppo esiguo è, come del resto dovea essere, vista la poca dissomiglianza del clima, il numero di dette specie. L'importanza di notarle, intanto, poggia sulla possibilità che qualche fattore causale si scopra, il quale renda ragione di questa manifestazione d'indifferenza.

Discutiamo un poco quanto accade in altre flore. Molti osservatori sono d'accordo nel rilevare di tali differenze nelle Alpi: la Corna Blacca (dolomitica e poco elevata) è più ricca di piante alpine, che la Colombina (porfirica e assai elevata) nol sia. So che una questione si è agitata (2) su tal riguardo; e simili differenze si sono volute ascrivere (e saranno difatti in gran parte ascrivibili) a cause geologiche. Ma il sig. Ball ha toccato di fatti splendidi per l'influenza del fattore mineralogico; e Michele Sardagna (3) per la flora alpina del Trentino categoricamente asserisce che il terreno calcareo dia ricetto alla assai più grande quantità di specie. È già stato ben notato magari, che abbondino nel calcare le piante endemiche del centro d'Europa, e che contrasti sensibilmente la povertà dei basalti, per numero di piante alpine, col calcare del Giura, e che i Vosgi e la Selva nera, comechè più bassi, sian meglio dotati dell'Harz (4). Poi ultimamente il sig. Alboff ha parlato d'una flora speciale calcicola del Transcaucaso, caratterizzata da un'intera serie di forme endemiche, nuove, rare, fra cui *alcune appartenenti alle già note solo del sud* (Lazistan). e in generale diffusissime (5). Così proverebbesi e ciò che io ho tenuto per vero, ed anche i fatti sopra citati della endemicità e varietà delle forme, e della densità degl' individui.

---

(1) Istituito il confronto fra le due vegetazioni alpine, dell' Oliena e del Limbara, vedesi quella esser cinque volte maggiore di questa. Sono poi $^1/_3$ le esclusivamente calcicole delle piante sardoe alpine; proporzione, che (come per la Sicilia) è più forte della corrispondente alle piante non alpine.

(2) Nel Congresso di Firenze.

(3) *La flora alpina del Trentino*, Rovereto 1885, p. 6.

(4) Cfr. Grisebach, *La végét. du globe*, T. I., p. 296.

(5) Cfr. *Mem. d. Russische geogr. Gesellsch.* Bd. XVI, (1893).

Ed esplicita più che mai è certo la dichiarazione dell' Andrée per l'Harz (1). Egli assicura che andando verso ovest, col comparire di rocce calcaree e col diventare men rigido il clima, subito s'incontrino tipi australi: e che *poco oltre 1000* m. (3000') *trovisi una vegetazione subalpina.* Ma forse non mancheranno già osservazioni, che più direttamente si riferiscano all'esistenza di una vegetazione alpina o subalpina, in località poco alte e costituite da rupi calcaree.

Senza che ne sia rilevata da loro una tesi generale, mi pare siano validissime quelle dei signori Leresche e Levier (2): esse mi han fatto una vivissima impressione davvero. I due simpatici viaggiatori trovano verso il mare la *Globularia nudicaulis* L., che nelle Alpi svizzere non iscende sotto i 1000 m. Lungo la Deba eglino vedono l'*Eryngium Bourgati* Gou., altrove montano sempre, ma le pareti della gola notansi che sian di calcare; e mentre vi spariscono le eriche e le geniste del Picos d'Europa, vi si mostrano più o meno abbondanti la *Petrocoptis pyrenaica* A. Br., il *Teucrium pyrenaicum* L., l'*Arenaria grandiflora* All., la *Pimpinella Tragium* Vill..... Ivi stanno meglio rappresentate le famiglie use di predominare nelle flore alpine (ranunculacee, crocifere, alsinee, saxifragacee, rinantacee), e vi si scorge un certo rapporto di somiglianza coi Pirenei, coi Monti Cantabrici, con le alte montagne di Léon e delle Asturie. Eppure essi valenti botanici confessano di non esser saliti troppo alto, di essersi restati sotto i 2000 piedi, di non averne visitato il lato settentrionale. Singolare contrasto con tutte queste contingenze fa la *Sierra di Gredos,* ov'eglino han trovato suolo granitico: fra 1500 m. e 2000 m. non hanno ivi incontrato una pianta alpina, hanno trovato una vegetazione in generale povera e monotona, un dominio di genistee, un manco di primulacee e di genziane (3).

Sagorski e Schneider (4) hanno pure osservato qualcosa di simigliante

---

(1) *Flora d. Harzes* (in *Archiv. d. Pharmac.* III Reih, Bdd. IV-V).

(2) *Deux excurs. bot. dans le nord d. l'Esp. et du Portugal,* Lousanne, 1880.
Avverto tuttavia, che sarebbe bene il considerare i contrasti e direi anche le bizzarrie, che gli studiosi della flora spagnuola hanno già fatto emergere rapporto ai centri d'endemicità in essa.

(3) Cfr. Op. cit. p. 62-65, 148-49.

(4) Cfr. l'opera citata di sopra.

in una flora non meridionale. Second'essi, nel Tatra alcune piante calcicole (come l'*Astrantia major*, il *Bupleurum longifolium*, il *B. falcatum*, la *Carlina acaulis*) si trovano, quando l'altitudine è grande, anche in terreni non calcarei. Ed, anche in flore più settentrionali, è il caso, che per alcune piante mostrantisi indifferenti, non vedesi scelto, se non esclusivamente il calcare, allorchè trattasi di climi rigidi, di alziori regioni, o di zone situate verso nord-ovest: ciò ci fa sapere il Blytt per la Norvegia (1).

Mi affretto a rilevare l'apparente contraddizione che si trova in queste osservazioni; la quale sarà capace di trarre in inganno chi si resta alla prima impressione, e di stornarlo dalla ricerca di una costante qualsiasi. La contraddizione sarà veduta fors'anco nell'esigenza, che mi pare innegabile, spiegata pel calcare e da piante mediterranee e da piante alpine. Ma cessano di apparir contradditorie le due esigenze, quando si riflette alla natura delle vere piante alpine e del clima alpino meridionale; e quando si considera, che queste piante amano piuttosto una certa forma orografica dipendente dalla natura mineralogica.

Da questa riflessione sortirà il convincimento intorno ad una certa comunione di abitudini delle due categorie di piante; ad un adattamento di entrambe per una atmosfera asciutta, per un suolo relativamente caldo (2), o per le proprietà fisiche inerenti alla forma orografica suddetta. Che poi il calcare venga richiesto da una pianta al suo limite inferiore, e da un'altra al superiore, non include contraddizione sostanziale; ma importa, che esso terreno effettui per entrambe un ambiente propizio, un ambiente che determini le possibilità di una straordinaria discesa nel primo caso, o di un'ascesa straordinaria nel secondo. Cerchiamone il perchè.

---

(1) *Essay on the immigr. of the Norvegian Flora*, etc. Christiania, 1876.

(2) Ho addotto, nel mio scritto sopracitato, varie prove di questa secchezza dominante sulle alte montagne del sud, nel periodo della vegetazione. Crova dice che sul Ventoso una metà del vapore acqueo è al di sotto dei 2000 m.; ciò che è una cagione di raffreddamento, poichè le radiazioni luminose sull'alto delle montagne non possono essere facilmente rese oscure. Ma il suolo, massime se di tinta fosca, agisce da immagazzinatore e si riscalda assai più dell'aria; quantunque questo riscaldamento, come c'insegnano le esperienze di Violle, non può comunicarsi ad essa-

II.

In che può giacere l'influenza del calcare sulla vegetazione? Dovremo guardarci bene dal negare assolutamente, in ogni caso, un ufficio chimico a questo minerale, dopo che il Contejean ed altri hanno tanto validamente respinta l'idea esclusivistica del Thurmann. Ma siccome è impossibile di spiegare i fatti mercè la considerazione di quel solo ufficio, ed è impossibile parimenti di non far conto di altri fattori, oltre quelli contemplati isolatamente da quei due autori, dobbiamo introdurre nella spiegazione questi fattori nuovi.

Il Krasan fa grande assegnamento sopra una proprietà termica, la conduttività (1). Il calcare, è a fronte di altre rocce, buon conduttore, e tanto più, quanto è più compatto e a pori più piccoli. Il suo coefficiente è alquanto prossimo a quello del marmo bianco, mentre l'uno è 2,08 e l'altro 2,78 (2). Partendo però da altre unità, si ha pel marmo bianco 0,177; sicchè calcolando su tale base il coefficiente del calcare, si trova 0,135, mentre per l'arena silicea si ha 0,013, e per lo gneis 0,058 (3). Supposta dunque una massa di calcare, essa, *pel solo fatto dell'esposizione all'irradiazione solare*, verrà meglio penetrata, più profondamente penetrata dal calore (giacchè, giusta le formule di Fourier, a circostanze uguali la superficie isotermica sarà nei corpi meglio conduttori a una distanza maggiore dalla sorgente). D'altra parte, il potere radiante dei corpi conduttori essendo piccolo, tal massa soffrirà una minor perdita di calore, rapporto a quella di una roccia men conduttrice. Date dunque due masse, una calcarea e una silicea, è giustificato da ciò solo, la distinzione fatta dal Krasan; dal quale autore l'una viene detta *omotermica*, mentre l'altra *eterotermica*. In generale si dànno però come *omotermiche* le rupi compatte. Ma, a mente del Krasan istesso, un'importanza grandissima ha il calcare, per questo suo alto coefficiente, nella trasmissione del calore pro-

---

(1) Cfr. *Die Berghaide der südöstlich. Kalkalp.* (in *Engler's Bot. Jahrb.* 1883).
(2) Cfr. Ferrini, *Tecnologia del calore*, Milano 1876.
(3) Cfr. Landolf et Bernstein, *Physikalisch-Chemische Tabellen*, Berlin, 1894.

veniente da altra sorgente, cioè da quella sorgente costante che è l'interno della terra. Perchè si compia intanto l'ufficio *geotermico*, è necessario, come facilmente vedesi, che la massa calcare considerata sia ben profonda; e che non sia poi coperta alla superficie di uno strato coibente o eterotermico, è pure necessario, se vuolsi che l'effetto di questa condizione calorifera si manifesti sulla vegetazione. Considerando ora l'andamento delle cose nel loro insieme, si avrà diritto a dire anche *più caldi* ed *omotermici* i calcari.

Per quei calcari poi, che sono in condizioni da ritenere acqua abbastanza, avremo più ragione di invocare una più notevole conduttività termica; poichè risulta dagli esperimenti di Von Littrov, riferiti dal Daguin, che in generale le terre umide conducono meglio delle secche.

Però, stante le modificazioni importanti prodotte dalla giacitura della roccia su questa proprietà termica sua, non è tanto agevole l'applicar questa nella costruzione della desiderata teoria dei mutamenti di stazione; e farebbesi male a ritenere che *ogni calcare mineralogicamente identico* sia dotato della stessa proprietà termica. Il Krasan non manca di avvertire le variazioni che accadono ove il calcare resti sotto la sola influenza dell'irradiazione solare: allora, invece di una vegetazione ricca di mirti e di lauri, se ne vede una ricca di *Alnus* e di faggi (1).

Nè qui terminano le considerazioni da farsi sulle proprietà dei calcari per lo scopo nostro. Occorre discutere altri due ordini di proprietà almeno: quelle che si riferiscono al potere d'arricchirsi di acqua, e quelli che inducono nella roccia una certa forma orografica, e quindi le trasformazioni cui il Thurmann rivolse di preferenza il pensiero. Le prime sono quasi affatto trascurate dai mineraloghi, ed io mi avvalgo piuttosto, per istudiarle alquanto, del bel libro di Salmojraghi (2).

C'è a distinguere una facoltà d'imbeversi, da una facoltà d'assorbir acqua. Roccia più umida sarebbe quella che s'imbeve di più, che assorbe di più per capillarità acqua da uno strato sottostante, e che ri-

---

(1) *Die Erdwärm. als pflanzengeogr. Factor* (in *Engler's Bot. Jahr.* Bd. II.).
(2) *I materiali naturali di costruzione*, Milano 1892. Si confrontino pure le opere di fisiologia vegetale.

tiene tutta l'acqua, di cui s'è impadronita, con più energia. Ora queste proprietà non istanno in ragion diretta. Il potere d'imbeversi è per certo rispetto inverso a quello d'assorbire: mentre nelle rocce cavernose l'uno supera l'altro, nelle compatte è l'inverso che accade. Le prime però godono di una facilità di far defluire l'acqua; sicchè per questo debbono contarsi come soggette assai agli sbalzi di stato igrometrico, e quindi come facienti un ufficio che deve differire col clima al quale soggiaciono. Venendo a toccare delle specie litologiche, è bene per noi lo scartare le troppe particolarità e i dissensi degli autori. Quindi riteniamo il seguente ordine crescente d'imbivibilità (1):

Granito	Arenarie
Calcare cristallino	Calcare tenero
» compatto	Tufo

Pel potere d'assorbimento abbiamo una scala dello stesso senso con le specie seguenti:

Quarzo e Granito	Argille
Gneisi e calcare cavernoso	Marne
Sabbie e calcare duro	Calcare tenero.

Il primo e l'ultimo termine si staccano assaissimo dagli altri. Ma ciò che monta di più è la varietà, anzi che la specie, assunta solo come astratto, come media. Volendoci adunque avvicinare dippiù al concreto della questione, e volendo sempre porre da banda ogni considerazione sottile (2). prenderemo piuttosto in mira la compattezza onde gli elementi della roccia stanno uniti, e la natura del cemento che li unisce; poichè questi fattori hanno sull'imbibizione una grande importanza: scema p. e. l'imbivibilità col crescere della silice nel cemento delle rocce cla-

---

(1) Con esperimenti da me eseguiti adoperando un metodo facile suggerito dal Salmojraghi, trovo il marmo saccaroide, il gneiss micaceo e il calcare giurassico come i più resistenti all'imbibizione. Vengono appresso, in ordine decrescente di resistenza, il basalto, i quarziti, lo gneiss ordinario, la dolomite, il granito e il calcare compatto, il grès quarzoso e il calcare nummulitico, la trachite, l'argilla, cui sono uguali per questo riguardo il calcare oolitico, il tenero, la molassa, certe lave e il tufo. Allo stato polverulento le rocce le ho trovate imbivibilissime.

(2) Per es. nel considerare la così detta *acqua di cava*, c'è da distinguere una lentezza di assorbimento da un'altezza cui l'acqua può pervenire.

stiche, ed aumenta con l'argilla e col grado cui ha raggiunto la caolinizzazione. L'argilla ha pure un'importanza come trattenitrice di acqua; facoltà che è condivisa dalla torba, e dalle arene quarzifere riguardo all'acqua di fondo (1).

Un'importanza ha pure la facoltà di condensare il vapor acqueo atmosferico, la quale dovrà essere proporzionale al potere irradiante. Il vapor acqueo così condensato influirà meglio sulla facilità di disgregazione, che è grande in alcuni gneiss e in generale nelle rocce schistose. Lo gneiss difatti irradia in generale benissimo.

Riguardo all'altra serie di proprietà, è uopo confessare che una certa facilità di decomposizione aiuta la fertilità del suolo (come riscontrasi p. e. nelle marne), e che una esagerata rifrattarietà all'erosione (quale è quella p. e. della dolomia) è causa di regioni desolate (2). È uopo altresì considerare la forma orografica, cui i calcari sogliono dar luogo; forma caratterizzata da muraglie, da denti, da guglie, da piramidi fantastiche, che fan così grande contrasto con la forma a pallone propria delle arenarie (3). Essa debb'essere un potente fattore di stazione, come quella che determina un raffreddamento prevalente, un raffreddamento paralizzante la facoltà che ha il calcare di mostrarsi più caldo, e proveniente anche dalla stessa migliore conduttività termica (4). È noto infatti, che, in tal caso si ha una superficie sfavorevolmente situata rispetto all'assorbimento dei raggi calorifici, ma inoltre concorreranno di certo delle disposizioni idonee all'eccesso di una certa misura d'acqua e di luce vantaggiosa alle esigenze biologiche di alcune piante.

Ciò posto, appare chiarissimo come una stazione sia una risultante di condizioni, solo mercè le quali essa può esser compresa scientificamente; solo mercè le quali possiamo tradurre in espressioni razionali le empiriche notazioni dei floristi, e scoprire le costanti attraverso le mutazioni, che a tal riguardo le piante ci offrono. Questa è l'idea che

---

(1) Wollny, *Unters. üb. d. Verh. d. atm. Niederschl. z. Pfl.*, Heidelberg 1891.
(2) Stoppani, *Nota ad un corso di geol.*, Milano I, 43.
(3) Ib. pp. 139-40.
(4) Schlagintweit ha notato questo prevalente raffreddamento.

se ne fa il Contejean (1); ma egli trascura l'analisi di tale risultante, o ne fa una assai incompleta: enuncia una veduta magistrale, e non le tien dietro utilizzandone la fecondità. Notare le variazioni di stazione, è un primo passo; ma, ad arrestarci qui, rischieremo di allontanarci dall'idea di legge. L'analisi ci aiuterà invece a trovare, che se la stazione muta col mutare, poniamo, del clima; essa è diventata realmente altra cosa, quantunque ancora porti lo stesso nome. Che meraviglia, adunque, se alcune piante che prima vi stavano, ora l'abbandonino, ed altre invece che la sfuggivan prima, la prediliggano ora? Meraviglia sarebbe se questo non s'avverasse, e non s'avverasse senza modificazione alcuna della vita. Con l'avverarsi, essa vita trovasi nelle stesse relazioni di prima, la nuova stazione equivale l'antica, alla legge non è derogato (2).

Per via dei dati fisici precedentemente esposti, si ricava che il calcare compatto dia un terreno poco profondo, assai asciutto e facilmente scaldantesi (3). A meno che non trattasi di esigenza prettamente chimica, queste note bastano a farci capire perchè il calcare sia preferito dalla flora mediterranea. Basterà forse la sola nota termica, a farci capire il perchè una pianta prediligga il calcare, con l'ascendere o coll'avanzarsi verso nord; e il perchè ciò accada meglio per piante più amiche di un'alta temperatura, e per calcari non isolati ossia non poggianti su roccie d'altra natura. Ma perchè tale stazione è prediletta da un alpina che trovasi a un livello inferiore? A parte di ragioni geologiche, che talora potrebbero militare nella risposta, e talora anche servire da sole a darla, le proprietà delle roccie calcari serviranno senza dubbio a fornircene di altre. L'igroscopicità debolissima, il raffreddamento dovuto alla forma orografica testè ricordata, la poca o nulla profondità del suolo, le favorevoli esposizioni rapporto alla luce si potranno invo-

---

(1) *Géogr. bot.: Infl. d. terr. s. l. végét.*, p. 120. Paris 1881.

(2) Parecchi osservatori hanno raccolto preziosi fatti intorno a questa dissimulata costanza; sicchè il titolo di piante indifferenti non potrebbe servire, vista tale dissimulazione, che come precario.

(3) Così è caratterizzata dai sigg. Fliche e Grandeau (*Ann. d. Ch. et d. Phys.*, 1873).

care, per render conto della predilezione delle piante alpine verso tale stazione, massime trattandosi di altitudini non ediziori (1). Il Prof. Parlatore, nei suoi *Études sur la geógraphie botanique de l' Italie*, non ha mancato di notare squisitamente tal predilezione, tale *configuration avantageuse aux plantes qui croissent entre les fentes des rochers.*

Proseguirò ancora, per altri casi, un poco la discussione, prima di por termine al ragionamento. Thurmann dice che le graniticole del mezzodì diventino calcicole nel settentrione. Contejean battezza queste piante per indifferenti: è un modo di troncare l'indagine, che deve condurci al vero. Per me non trattasi d'indifferenza: è l'azione spiegata dal calcare sull'accumulazione dell'acqua, che sarebbe, massime in paesi umidi, la causa della variazione, o sarebbe anche causa il solo fatto termometrico. Ed è certo da badarsi se la roccia onde trattasi è o no eugeogena; perchè questo dato potrebbe influire a far dominare l'uno o l'altro fattore (2).

Le igrofile calcicole sono pel Contejean una forte obbiezione a Thurmann. Ma se Thurmann non arriva a spiegarle, c'è necessità di ricorrere esclusivameute all'ipotesi chimica? Non possono essere delle igrofile ch'amino una temperatura non bassa? Non sono talora delle igrofile che profittano o della grande imbivibilità del calcare tenero, marnoso (com'è il caso di un gran numero di orchidee) o di quell'acqua che suol risiedere nelle conche di calcari duri, com'è il caso di certe crassulacee, delle elatinee, e di simiglianti vegetali?

Thurmann non può spiegare le silicole che sfuggono ad ogni patto anche il calcare eugeogeno. Saranno calcifughe nel senso chimico, potrà darsi; ma, essendo escluso il fattore igroscopico, non potrà sospettarsi semplicemente che si tratti di piante termofughe, ad un grado assai spiccato? Dovrebbesi escludere quest'altro supposto per aver diritto a concludere sull'influenza chimica.

---

(1) Così trovasi il perchè le piante alpine sogliono perire nelle foreste, ove trovano un'umidità e un'ombra che loro nuoce. Le alpine nostrali non temono tanto il caldo, dice De Candolle *(Geógr. bot.* p. 310); sicchè possono benissimo scendere, qualora ottemperino alle loro più urgenti esigenze.

(2) Contejean avverte l'esistenza di graniti calciferi: ma non si dànno di tali graniti nel nord?

Le calcicole che sfuggono i quarziti parvero al Contenjean un'altra arma contro Thurmann; eppure esse potrebbero essere delle igrofile o delle termofile semplicemente.

Il calcare credo io che serva come omotermico a molte piante, qualora trattisi dell'interno dei continenti, ove si ha un clima eccessivo: se già una temperatura troppo alta è richiesta o è soffribile da esse. Poichè, se l'ufficio geotermico entrerà in attività, dee aspettarsi che in certe latitudini il calore così attinto potrà essere enorme. Certi calcari ivi agiranno pure igroscopicamente.

Insomma, le varie attitudini dei vegetali, la natura dei varii climi, e le proprietà di ordine diverso che il calcare e le rocce affini si hanno, sono tanto variabili, che ci possono mettere, con la diversa loro combinazione, sulla traccia di risolvere il problema topografico qui sfiorato, e di costruire la desiderata teorica; che, mettendo a conto anche le cause geologiche, meni a spiegare la distribuzione delle specie e degli individui. Le cause attuali avranno però sempre ed esclusivamente dell'importanza, a dar conto della permanenza di modalità di distribuzione nate magari dal passato; se trattasi di organismi mostrantisi sensibili nella scelta della stazione. Poichè per tali organismi non può invocarsi quell'alto grado di tolleranza (1), mercè cui essi continuerebbero ad esistere nella stazione, onde si son trovati per impulso di cause paleogeografiche (qualunque essa sia), o si propagherebbero in guisa da occupare varie sorti di stazione. Quindi una cagione essi devono trovare nel mondo presente, la quale li trattenga nella stazione procurata dalle contingenze d'un'êra già volta a termine, posto ch'essi vi si siano realmente fermati. La natura dei luoghi, ove oggi incontransi certe specie vegetali, reliquia dell'epoca glaciale, mi convince dell'influenza attribuita a questa; perchè quei luoghi accennano ad antiche torbiere, e l'indole di tali specie è quella delle piante artiche o delle alpine che vivono *in udis* (2). Ma l'esistenza di alpine più chiaramente xerofile, che trovansi oggidì

---

(1) E per le quali è ben applicato il titolo di indifferenti.

(2) Le quali come dice Christ, si accostano alle artiche, ma sono pochissime a fronte delle altre alpine.

sopra rupi calcaree basse o anche bassissime, reclamerà certo il concorso delle cause attuali per esser compresa; quando tale stazione è da esse richiesta in modo esclusivo, o non vien cambiata con altra, che al sopravvenire di nuovo clima, indotto da nuova regione altitudinale o da latitudine nuova.

CENNI OROIDROGRAFICI

E

STUDIO SULLE DIATOMEE DEL LAGO DI MEZZOLA

DEL PROF. PAOLO PERO

(continuazione e fine vedi fasc. I-III).

III.

LA FAUNA.

La fauna del lago di Mezzola è pressochè identica a quella del lago di Como. A cagione però della sua posizione assai riparata dove sboccano l'ampia Valtellina e le valli del Mera, per le sponde talvolta ripide assai e talvolta pantanose, vi trovano rifugio molti uccelli acquatici, ed in notevole copia vi alberga la Lontra (Ludria) *Lutra vulgaris* Erxleben.

Gli uccelli che più o meno abbondantemente frequentano il lago nelle emigrazioni ed immigrazioni, vi dimorano stabilmente o vi furono casualmente di passaggio sono, oltre il Martin pescatore (*Alcedo Ispida* Lin., specialmente i seguenti, di cui tre specie segnate (*) sono nuove per l'avifauna della Valtellina, non essendo citati nei lavori del De Carlini (1) e del Galli (2).

---

(1) *I Vertebrati della Valtellina.* Atti Soc. It. di Sc. Nat. di Milano.
(2) *Materiali per la fauna dei vertebrati valtellinesi.* Sondrio, Tip. E. Quadrio, 1890.

I. **Grallatores.**

1. *Otis tarda* Linn. — It. *Otarda*, Dial. *Pulin selvadegh.* Preso or è qualche anno in vicinanza del lago.

2.* *Cursorius europaeus* Lath. — *Corriere biondo.* Ucciso pur presso il lago dal sig. Venini Bartolomeo (3) nell'inverno del 1893.

3. *Charadrius pluvialis* Linn. — It. *Piviere*, Dial. *Pivier.*

4. *Totanus fuscus* Linn. — It. *Gambetta nera*, Dial. *Gambetton.*

5. *Scolopax major* Gmelin. — It. *Croccolone*, Dial. *Sneppon.*

6. *Gallinago caelestis* Frenzel. — It. *Beccacino*, Dial. *Sneppa.*

7. *Gallinago gallinula* Linn. — It. *Frullino*, Dial. *Sneppin.*

8. *Ardea cinerea* Linn. — It. *Airone*, Dial. *Airon cenerin*, *Sgolgion.*

9. *Botaurus stellaris* Linn. — It. *Tarabuso*, Dial. *Tarabus.*

10. *Ardea minuta* Linn. — It. *Nonnetta*, *Tarabusino*, Dial. *Sgolgin.*

11. *Rallus aquaticus* Linn. — It. *Porciglione*, Dial. *Grugnett*, *Golginet.*

12. *Rallus crex* Linn. — It. *Re di quaglie*, Dial. *Re de quai.*

13. *Rallus porzana* Linn. — It. *Voltolino*, Dial *Gilardina.*

14. *Rallus pusillus* Linn. — It. *Schiribillo*, Dial. *Calchin.*

15. *Gallinula chloropus* Linn. — It. *Gallinella d' acqua*, *Sciabica*, Dial. *Grugnetton*, *Gallinée.*

16. *Fulica atra* Linn. — *Folaga*, *Dial. Fulega.*

II. **Natatores.**

17. *Sterna minuta* Linn. — It. *Fraticello*, *Mignattina*, Dial. *Garin*, *Garigulin.*

18. *Pelecanus onocrotalus* Linn. — It. *Pelicano*, Dial. *Pelican.* Ucciso nel piano di Spagna, presso al Lago di Mezzola dal sig. Panizzera Giuseppe l'anno 1857. Lo cita pure il Galli (1) per questa località sulla testimonianza del Fabani.

---

(1) Ringrazio pubblicamente il sullodato sig. Bartolomeo Venini, per le notizie gentilmente comunicatemi sugli uccelli che più frequentano il lago.

19. *Mergus albellus* Linn. — It. *Fesciajuola*, Dial. *Pescarel.*
20. *Mergus merganser* Linn. — It. Lo *Smergo maggiore*, Dial. *Pescarolon.*
21. *Mergus serrator* Linn. — It. Lo *Smergo minore*, Dial. *Pescarott.*
22. *Fuligula marila* Linn. — It. *Moretta grigia*, Dial. *Moretton.*
23. *Fuligula cristata* Linn. — It. *Moretta*, Dial. *Anedin coll ciuff.*
24.* *Fuligula clangula* Savi. — It. *Quattrocchi*, Dial. *Quattrocc.*
25. *Fuligula ferina* Savi. — It. *Moriglione*, Dial. *Coll. ross.*
26. *Mareca penelope* Linn. — It. *Fischione*, Dial. *Co' ross.*
27. *Querquedula crecca* Linn. — It. *Alzavola*, Dial. *Garganel, Arzadeg.*
28. *Anas clypeata* Linn. — It. *Mestolone*, Dial. *Cazzulon, Cazzulott.*
29. *Anas boschas* Linn. — It. *Germano reale*, Dial. *Anedon, Anida selvadega.*
30. *Cygnus mucicus* Linn. — It. *Cigno canoro*, Dial. *Cign selvadeg.* Compare a frotte di tempo in tempo non molto raramente (1).
31.* *Larus glaucus* Fab. — Il *Gabbiano glauco* o *Gabbiano maggiore* — Catturato dallo stesso sig. Venini il 2 Febbraio 1892 e donato al Museo di Storia Naturale del Liceo di Como. Abita la regione circumpolare e raramente si spinge verso il S. Sarebbe questo il terzo esemplare preso in Italia; imperocchè il Giglioli (2), ed il Salvadori (3), non ricordano che due esemplari presi a Genova nel 1853 e nel 1877, conservati nella Collezione italiana ornitologica di Firenze.

Nella regione pantanosa confinante coll'antico delta dell'Adda abbondano straordinariamente la Rana comune (*Rana esculenta* Linn.), i Rospo comune (*Bufo vulgaris* Laur.).

Le specie ittiologiche sono quelle che costituiscono la maggior ric-

---

(1) Vedi *La Valtellina*, Gazzetta della Provincia di Sondrio, Num. 19 Gennaio, 1895.

(2) *Avifauna italica*, Firenze Le Monnier, 1866.

(3) *Elenco degli uccelli italiani.* Genova, Tip. Sordo-muti, 1887.

ezza del lago e che maggiormente lo fanno rassomigliare a quello di Como. Queste sono: il Pesce persico *(Perca fluviatilis* Linn.), la Bottatrice *(Lota vulgaris* Cuv.) la Carpa *(Cyprinus carpio* Linn.), il Barbio *(Barbus plebejus* Val.), la Tinca *(Tinca vulgaris* Cuv.), l'Alborella *(l'Alburnus alborella* De Fil.), la Trota *(Trutta lacustris* Linn.), il Luccio *(Esox lucius* Linn.), l'Alosa o l'Agone *(Alosa vulgaris* Val.), la Scardola *(Scardinius erythrophthalmus* Linn.) il Triotto *(Leuciscus aula* Bp.), il Pigo *(Leuciscus pigus* Lac.), il Cavedano *(Leuciscus cavedanus* Bp.), il Vairone *(Telestes muticellus* Bp.), la Salena *(Chondrostoma soëtta* Bp.), l'Anguilla *(Anguilla vulgaris* Flem.).

La pesca viene fatta unicamente dai pescatori di Gera che ogni anno, specialmente nel mese di aprile e maggio si portano colà con parecchie barche e ne fanno ricco bottino specialmente di Pesci persici, di Carpe, di Trote, di Lucci, di Tinche e d'Anguille che smerciano poi sui mercati di Lecco e di Milano. E ciò per inveterata abitudine trasmessa orma in diritto agli abitanti di Gera, secondo un'antica leggenda, che si vuol fare risalire fino ai tempi del Feudalismo, per la quale si lasciava ai giovani di Gera l'esclusivo diritto di pescare nel lago di Mezzola, sebbene esso attualmente appartenga, per la maggior parte, cioè per $^5/_6$, alla provincia di Sondrio.

I pochi villaggi posti sulle sponde del lago non annoverano quasi nessun pescatore, se ne eccettui pochi che vi pescano più per passatempo colla canna che per vera professione pescherèccia. Sulle sponde di Verceja, di Campo e di Novate approdano parecchie barche *(quattrass)* che sərvono unicamente al trasporto della legna dalla sponda occidentale; ed a Dazio i molti barconi servono pure a trasportare il bestiame sulla opposta sponda, negli abbondanti pascoli del pian di Spagna.

Nella regione più melmosa della spiaggia meridionale, nel canale di Mezzola, nel seno di Novate e nel canale di comunizione col laghetto di Riva, raccolsi parecchie specie di molluschi, dei quali ricordo specialmente la *Limnea ampla* Hart. var. *obtusa* Kobelt, la *L. auricularia* Lin. var. *lagotis* Schrenk., la *Bytinia tentaculata* Lin., lo *Spharium corneum* var. *firmum* Cless.

Nella escursione del 24 agosto 1893 feci pure abbondante raccolta,

immediatamente dopo un lungo temporale, di numerose forme di crostacei della *Fauna pelagica*, tra i 5 e i 10 m. di profondità, come era da prevedersi, per l'opportuna circostanza per tale pesca (1). Tra quelle ho noi tate le specie proprie e caratteristiche dei grandi laghi (2), quali sono il *Bytotrephes longimanus* Leyd. e la *Leptodora hyalina* Lilljeb., che si conservano presso il prof. Pavesi dell'Università di Pavia (3).

Nè manca il nostro lago di qualche leggenda. Così da molte donnicciuols si crede che S. Nilo lo abbia attraversato a piedi senza bagnarsi!

Dalle ultime informazioni comunicatemi dal Sig. G. Maretoli di Novate-Mezzola apprendo che nell'inverno testè scorso, dalla metà di Gennaio alla metà di Febbraio, gelò il laghetto di Riva per intero, ed il Mezzola nelle due estremità verso il golfo di Campo e del Pian di Spagna.

---

(1) P. Pavesi: *Ulteriori studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani.* Rendic. del R. Istituto Lombardo Serie II, vol. XII, fasc. XVI, 1879; *La Vita dei laghi.* Discorso. Pavia, Bizzoni 1889.

(2) P. Pavesi: *Altra serie di ricerche sulla fauna pelagica dei laghi italiani.* Atti Soc. Ven. Trent. vol. VIII. 1880.

(3) Mi trovavo precisamente allo studio di tale fauna durante le ferie pasquali nel Laboratorio Zoologico di quella Università, quando seppi del mio improvviso trasloco dal Liceo di Sondrio a quello di Treviso, onde dovetti iuterromperlo immediatamente!

Prime note sopra alcune piante di Sardegna

pel Dott. L. Nicotra.

Dò a questa comunicazione titolo simigliante a quello di simiglianti comunicazioni pubblicate in questo giornale (1) e trattanti di *Addenda* alla flora di Sicilia; perchè a prima vista se ne scorga l'indole comune e il comune indirizzo. In essi lavorucci tendo al complemento della rassegna di ubicazioni italiane delle specie vegetabili, e adopero uno stesso metodo d'esposizione; il quale, mentre più razionale, è anche opportuno a quell'indirizzo.

Sebbene la malattia recentemente sofferta mi abbia reso possibili solo escursioni brevissime, e quasi esclusivamente limitate ai dintorni di Sassari; e mi abbia per la natura sua impedito di ricercare assai i luoghi palustri, che qui abbondano di specie ad essi proprie; pure, dal lavoro di gabinetto, fatto sopra ciò che ho potuto raccogliere fin quì, ho cavato tanto, da poter fornire notizie nuove intorno alla flora sardoa, studiata oramai da parecchi botanici, e illustrata da un'opera, che è specialmente notabile, a parer mio, per una rigorosa indicazione di località, per una quasi completa e vera distinzione delle piante comuni.

Mi affretto a pubblicare ciò che spetta le monocotiledoni e le crittogame superiori, stimando esser questa la parte di maggior momento, quella su cui massimamente dovrebbe esercitarsi l'attività degli esploratori botanici della Sardegna; perchè rappresenta ciò che manca alla classica opera, a fornire il quadro intero della flora vascolare dell'isola, quadro che è di prima importanza per gli studi di geografia delle piante. Ma, fedele al mio costume di non toccare di ubicazioni già accertate, scrivo queste *Note*, tenendo avanti gli occhi il dotto e coscienzioso vo-

---

(1) Cfr. vol. V, VII e VIII. Ciò che ivi è stato detto troverà un necessario complemento in analoghe pubblicazioni, che andrò facendo appresso nello stesso periodico.

lume del Barbey (1), e quanto ho potuto procurarmi dalle pubblicazioni venute dopo, che servono a viemmeglio completarlo. Solo ei mi pare, che malgrado le continue ricerche e le varie pubblicazioni che abbiamo in proposito, ci riuscirà sempre incompleta la distinzione delle piante comuni, fino a che non sarà resa di pubblica ragione la parte inedita del lavoro del Moris; se pure essa è condotta a termine, in guisa da raggiungere per questo riguardo, la concisione e la perfezione, che si osserva nella parte già venuta alla luce. Temo che dal semplice studio dell' erbario morisiano questa notizia completa non si possa ottenere sempre (2); e mi sembra che il Barbey faccia spesso rilevare il grado di frequenza delle specie monocotiledoni, giovandosi piuttosto della *Flora italiana* del prof. Parlatore. Fino a che adunque non ci sarà il libro che per tali specie ci dia l' analogo di quanto possiamo sapere adesso per le dicotiledoni; saremo obbligati, per abbondare in cautele, di citare in via ordinaria ogni sorta di ubicazione nuova, derogando temporaneamente al sapiente uso del sommo botanico torinese. Dico, *in via ordinaria*, chè non *sempre* siamo astretti a tal necessità (e i casi in cui nol siano rilevansi in generale dal libro di Barbey); sicchè il nostro lavoro diviene allora più spedito. Qualche volta però ei mi pare ci sia una dizione ambigua, non bastando essa a far decidere francamente se la specie sia o no comune: così per la *Typha angustifolia* vien detto « *In palustribus Sardiniae, Orri* »; sicchè la località apposta immediatamente contrasta alquanto con l'indicazione precedente. In questo caso è giusto che le ulteriori osservazioni ci mettano in via per levare il dubbio, salvo che d'altra parte ci venga indicata la certa o probabile ubiquità.

Prima però di esporre quanto dalle mie osservazioni sorge, atto a

---

(1) *Florae sardoae Compendium*. Losanna 1886.

(2) Salvo che l' indicare la stazione senza dir niente dell' *habitat* accenni certo a grande frequenza. Inoltre può dirsi che qualche volta saremo tratti a tenere per rarissima una specie delle più comuni. Arriverà talora qualche comunissima specie a mancare forse in esso erbario (esempii il *Cynodon Dactylon*, la *Poa annua*, l'*Arisarum vulgare)*; fatto che ci trarrebbe in inganno, se non fosse per le ricerche posteriori, per l' affermazione di Parlatore, o per gli *Elenchi* del Moris.

determinare qualche giunta più o meno importante alla flora sardoa e quindi alla flora italiana, mi sia permesso di indicare alcune specie monocotiledoni non comuni, che nell' opera del prof. Parlatore non compariscono con le località sarde, già indicate da Moris negli *Elenchi;* e di analizzare un opuscolo poco noto comparso dopo il *Compendium*, opuscolo, che riguarda una famiglia cospicua di monocotiledoni, le orchidee, e non considera se non il distretto contemplato da me, cioè le vicinanze di Sassari.

Sono, se non erro, tralasciate da Parlatore le seguenti abitazioni morisiane; sicchè talora (come accade per la prima specie, che pure è recata fra le sardoe da Bertoloni) la Sardegna viene anche del tutto esclusa dalle ubicazioni italiane:

Potamogeton natans L. Orri.

» *pusillum* L. (= *F. gramineum* sec. Mor.) Juxta torrentem Flumini (1).

Orchis pseudosambucina Ten. S. Lussurgiu.

Iris pallida Lk. Bari, Tortoli.

Gagea foliosa R. S. (2). Nella Sardegna media.

Allium pallens L. Scaffa di Cagliari.

Luzula vernalis DC. Arizzo.

Juncus bulbosus L. Sardegna centrale.

Carex paludosa Good. Flumendosa, Muravera.

» *stricta* Good. Juxta torrentem La Cartiera presso Cuglieri.

Bromus erectus Huds. (3). Monte santo Pula.

Poa nemoralis L. In montanis Sardiniae mediae.

Echinaria capitata Dsf. In pascuis Pula.

Nardurus unilateralis Bss. In pascuis saxosis Sardiniae mediae.

---

(1) È da sopprimersi il *P. lucens* L. dalle piante di Sardegna, essendo stata trovata la specie di Moris come identica al *P. coloratum* Horn.

(2) *Ornithogalum arvense* P. (sec. Moris). Male adunque è stato detto che le *Gagea* siano un' acquisizione recente per la Sardegna; solo è vero che nè Parlatore nè Nyman ne diano.

(3) È il *B. asper* Murr. riportato dal Barbey?

Barbey corregge di queste mancanze; sicchè verrà provveduto implicitamente alle stesse da chi si piglierà il carico di fare un'*Addenda* all' opera del prof. Parlatore, in base a quella del botanico svizzero.

I documenti svariati che si contemplano in quest' ultima opera preziosa, sono tutti quelli che conoscevansi sino al 1885, epoca della chiusura di sua pubblicazione (1). L' esatto autore ci avvisa che da un momento all'altro le notizie botaniche sulla Sardegna si sarebbero accresciute per materiali numerosi preparati verso quell' epoca da varii raccoglitori; materiali sottoposti già all' esame di persone attivissime e molto competenti. E difatti, intanto che chiudevasi la pubblicazione del Barbey con supplementi procurati dai lavori dell'Ascherson, del Levier, del Magnus, dello Schweinfurth....., l'Ascherson e il Sardagna aprivano una discussione critica relativa a piante di Sardegna, che si può leggere nell'*Oesterr. Bot. Zeit.* (1885) ai titoli: P. Ascherson, *Zur Flora Sardiniens* e M. Sardagna, *Zur Flora von Sardinien.*

Contemporaneamente pure scriveva l'Arcangeli di alcune scoperte su essa flora fatte dal Forsyth Major nel suo lavoro intitolato: *Alcune notizie riguardanti la flora italiana* (Pisa 1885). Esse scoperte hanno una gran portata, ed escono di assai dalla cerchia delle nostre inquisizioni; ma le *notizie* date dall'Arcangeli mi sono ignote.

Documenti comparsi dopo il 1885 sono i seguenti (2):

L. Binna, *Contribuzione alla flora sarda* (in Nuovo Giorn. bot. it. 1886).
» *Contribuzione allo studio delle orchidee sarde* (Sassari 1886).
P. Gennari, *Addenda ad floram italicam* (in Malpighia 1888).
» *Florula della Palabanda* (in N. Giorn. bot. ital. 1889).
O. Mattirolo, *Reliquiae morisianae* (in Atti del Congr. bot. int. 1892).
A. Vaccari, *Flora dell'arcipelago di Maddalena* (in Malpighia 1894).

---

(1) Forse si è tralasciato di prendere in considerazione le pochissime notizie che si contengono per la flora sardoa nelle *Adnotationes ad ind. sem. hort. reg. bot. Pan.* (anno 1872) del Todaro.

(2) Tralascio di ricordare le pubblicazioni del Falqui e dell' Intina, perchè lavori piuttosto di argomento agronomico che botanico.

Il penultimo è un opuscolo preziosissimo, perchè contempla documenti sconosciuti all' epoca della compilazione del Barbey, perchè ci fornisce dati storici importanti, riassume il lavoro di altri esimii botanici, e dota anche la flora d' Italia di nuovi elementi. Ma appena qualche pianta vi è indicata come nuova per le vicinanze di Sassari, e delle monocotiledoni (che formano per tali aggiunte, come è detto, la porzione più importante) nessuna, se non m' inganno, lo è che non sia di quelle notate già come molto sparse nell' isola. La bastante notorietà, quindi, o la poca attinenza con la flora del sassarese, mi francano dalla necessità di analizzare esso opuscolo, e gli altri qui sopra citati, meno il secondo del Binna. In questo si cerca di colmare per una ristretta parte il vuoto lasciato dal Moris; ma non si fa menzione del libro di Barbey, nè dei trovati del Macchiati, che sono stati pubblicati in Sassari (coi tipi del Dessì, nel 1880). Il quale autore, che novera località talora neglette dal Barbey, distinto si è massimamente per lo studio delle orchidee sarde, e per alcune sue indicazioni sulla flora delle vicinanze di Sassari, o anche di tutto il settentrione dell' isola; ed accorcia ora il mio lavoro, o solo in certe parti lo ridurrebbe (se io avessi smania di dire tutto quanto ho visto) a una conferma di ciò che egli primo ha notato. Il Binna descrive le specie e i generi contenenti più specie. In tutto ci dà 9 generi e 20 specie (facendo l' *Orchis rubra* differente dalla *papilionacea*). Di esse sarebbero nuove pel sassarese, solamente: *Platanthera bifolia* Rich., *Gymnadenia conopsea* Br., *Epipactis latifolia* Sw., *Orchis rubra* Jacq., *O. Spitzelii* Saut. La seconda e l' ultima sarebbero le massime novità, dacchè non sono state trovate da altri in Sardegna a quanto so. Vi si dà pure l' *Ophrys muscifera* Huds., ma credo sia indicazione erronea, come può dedursi dalla descrizione: s' intendeva parlare dell'*O. Speculum*, comunissima in varii luoghi! Sarebbe stata per me, in vista di cose rare o dubbie, una gran fortuna il trovare i saggi delle specie di Binna nell' erbario di questo Gabinetto botanico; ove, egli dice, sono stati da lui depositati; ma non ho potuto vedervi di lui, forse, che saggi di *Barlia*, di *Aceras* e di qualche *Ophrys* appena.

Passo ora alla rassegna delle aggiunte da farsi secondo le mie proprie osservazioni, o secondo qualche esemplare conservato in esso erbario.

Triglochin laxiflorum Gss. A Fontana del fico presso la strada di Pietro Niedda, copiosissimo.

Zannichellia palustris L. Al rio Scala di Cioca e altrove, abbondantissima.

Potamogeton natans L. var. *fluitans* Roth. Al rio Scala di Cioca.

Sparganium ramosum L. Ivi.

Typha angustifolia L. In varii luoghi.

Spirodela polyrrhiza Schleid. Al rio Scala di Cioca.

Ambrosinia Bassii L. Presso Olmedo.

NB. Ho cercato inutilmente questa bellissima aracea intorno Sassari, ove mi augurava vederla, essendo notata pei colli erbosi nella regione dell' ulivo, ed essendo poi abbondante (secondo il Vaccari) nella costa settentrionale dell' isola.

Chamaerops humilis L. Olmedo.

Serapias occultata Gay. Sassari a Filigheddu (1).

NB. Sarebbe specie nuova anche per la Sardegna, se la *S. occultata* del Reverchon dovesse mettersi a conto delle *laxiflora* Rchb. fil., e questa fosse tutt'altra cosa da quella. Stante tal dubbio, la località sassarese la noto, quantunque Macchiati dica in generale che la *S. laxiflora* sia comune nel nord di Sardegna.

Tinaea cylindracea Biv. Dintorni di Sassari.

Orchis rubra Jacq. Sassari a Baddimanna e altrove, frequente.

NB. Il Binna la dà per pochi luoghi del sassarese; e forse anche dallo stesso Moris Sassari sarà stato notato nell' *habitat* di questa orchidea, e passato inosservato a causa di errore dovuto ad inesatta lettura della schedula di lui.

? *Orchis Bornemanni* Asch. Sassari a Filigheddu.

NB. Ma questa forma ibrida non è meglio una delle tante varietà della *longicornu*, gli esemplari delle quali passano (come ho potuto vedere più volte) insensibilmente a quelli con fiori bianchi e a quelli *labello impunctato?*

---

(1) Macchiati l' ha trovato in località non notate da Barbey che per la *S. pseudocordigera*.

Ophrys fusca Lnk. In calcareis Cagliari (leg.?); nei dintorni di Sassari, in parecchi luoghi!

» *bombylifera* Lnk. In varii luoghi presso Sassari.

Spiranthes autumnalis Rich. Presso Olmedo (leg. Lovisato).

Romulea ligustica Parl. Baddimanna.

NB. Il prof. Gennari non ha trovato buone ragioni di proclamarla come sarda; ma tende anch' egli a vederla in saggi raccolti nell' isola. Si ha, secondo Barbey, da Tempio; ma delle vicinanze di Sassari la *R. flaveola* Jord. Fourr., che non conosco, è la specie riportata finora.

Crocus versicolor Gawl. Presso Olmedo, Sassari al Mulino a vento, fra Sorso e Portotorres, e forse altrove.

NB. Questa specie, del gruppo delle *vernales*, ha certamente affinità col *C. minimus* DC.; ma ne differisce per caratteri di più alto momento, che i convenienti non siano, cioè per la costituzione della spata, e pel numero delle foglie e dei fiori inoltre. Sarà stato detto da qualcuno forse per equivoco, che le lacinie interne del fiore siano più pallide delle esterne; ma lasciando questo, la nostra pianta ha spata difilla, largo ed ottuso il fillo esteriore, acuto e lineare l' interiore, le foglie sono fino a 5 o 6, la guaina generale degli scapi grossamente dentata, i filamenti staminali scanalati, le antere astiformi e gli stimmi inuguali.

Gynandriris Sisyrinchium Parl. Baddimanna e altrove.

Gladiolus byzantinus Mill. Filigheddu.

Sternbergia lutea Gawl. Ivi.

Agave americana L.

NB. Non so perchè si sia taciuto di essa, mentre Parlatore la reca per Sardegna come per Sicilia. Io l' ho vista vicino Sassari, nelle precise condizioni in cui trovasi nella seconda di tali isole; ed è stata raccolta nella prima dal Moris, che ne ha comunicato l' esemplare a G. F. Re!

Narcissus serotinus L. Fra Sassari ed Osilo; a Fontana del fico, a Baddimanna, piuttosto copioso.

Gagea Granatelli Parl. Baddimanna.

NB. Il Macchiati pone con segno di dubbio (?) la *G. Liottardi* in questa località appunto; e si è da altri giustamente sospettato che

l'ammissione di una pianta alpina nella regione dell'ulivo essendo poco probabile, sia da riferirsi tal *Gagea* ad altra specie. La mia non è la *Liottardi,* e per la forma delle foglie basilari, e per la presenza di grosse fibre sul bulbo (il che accenna alla *foliosa* o alla *Granatellii* Parl.), e di bulbilli all'ascella delle foglie (notati per la *Granatellii,* massimamente, da Parlatore). È distinta dalla *G. Soleirolii* adunque (pianta propria di alte montagne); e bene è stato pensato, che la specie trovata dal Macchiati potesse essere identica con quella che il Gennari chiamò *G. Granatelli,* e che raccolse presso Cagliari. Inclino a credere questa specie del Parlatore come una dipendenza del tipo *foliosa*, la quale non si riscontrerà pura in occidente quale è nei paesi orientali.

Ornithogalum tenuifolium Gss. Baddimanna, raro.

» *umbellatum* L. Sassari.

» *narbonense* L. Sassari in varii luoghi.

Caruelia arabica Parl. Sassari, piuttosto rara.

Urginea undulata Steinh. Fra Sassari ed Osilo (rarissima). Mulino a vento, Baddimanna.

Scilla autumnalis L. Fra Sassari ed Osilo; a Baddimanna, profusissima.

Allium neapolitanum Cyr. Sassari in varii luoghi.

» » forma *umbella depauperata*. Baddimanna.

» *Chamaemoly* L.

NB. Questa specie, comunissima, come bene la dice il Moris, la ricordo, perchè non mi ha mostrato sempre verdognola la linea mediana dei filli perigoneali, ma rosso-cupa, e talora di un rossastro che si espande su tutto il pezzo, lasciandone solo bianco il margine. Dunque Redouté (citato da Parlatore) non ha torto.

Allium roseum L. var. *bulbilliferum* Parl. Sassari, Portotorres.

Allium Ampeloprasum L. Presso Codrongianus, fra Sassari e Osilo.

» *vineale* L. Cane e Chervu (fra Sassari e Codrongianus).

? » *fuscum* W. et K. Scala di Cioca.

NB. È certo una specie del gruppo *pallens!* ed ho dubitato riferendolo a quella rara specie, pel cattivo stato dell'esemplare raccolto. I caratteri delle foglie e delle capsule ne consigliano l'affermazione; ma eccezionale è la forma della spata; e solo la coltura dei semi, che conservo espressamente, potrà darmi ragione per una soda decisione.

Leopoldia comosa Parl. Sassari, comunissima in più luoghi.
Asparagus acutifolius L. Portotorres, Scala di Cioca, Plaghe ecc....
Smilax aspera L. var. *mauritanica* Dsf.

NB. Vi riscontro alcuni caratteri notati da Bertoloni, ma non trovo ragione di mettere la varietà a conto di specie com'egli fa, mentre è così inclinato a fondere specie vicine. Il notabile dimorfismo fiorale parmi negletto dagli autori.

Ruscus aculeatus L. Sassari in parecchi luoghi.
Tamus communis L. Scala di Cioca, nei valloni di Osilo.
Juncus bufonius L. Sassari, Alghero.
» *multiflorus* Dsf. Alghero.
» *glaucus* Ehr. Lungo il rio Scala di Cioca e presso il bacino d'Osilo.
Cyperus badius Dsf. Dintorni di Sassari, comune.
Carex remota L. Dintorni di Sassari.
» *divisa* Huds. S. Martino, Alghero.
» *Linkii* Schk. Sassari.
Anthoxanthum aristatum Bss. Baddimanna, Mascari.

NB. Non è l'*A. Puelii* Lec. Lam., come ho potuto accertarmi per la relativa altezza dei fiori; carattere buonissimo a distinguer le due specie.

Holcus lanatus L. Presso Codrongianus, sul colle d'Osilo.
Phalaris caerulescens Dsf. S. Anatolia.
» *brachystachys* Lnk. Sassari.
» *minor* Retz. Sassari.
Setaria verticillata L. Comunissima ovunque.
Panicum Crux Galli L. Qua e là comune.
Digitaria sanguinalis Scop. Molto abbondante, specialmente alle sponde di fiumi.
Milium multiflorum Cav. Alghero, Sassari, S. Anatolia ecc. comune.
Gastridium lendigerum Gaud. Alghero.
Agrostis stolonifera L. Sassari in varii luoghi.
» *alba* L. var. *densiflora* Gss. Sassari, Osilo ed altrove.
Lagurus ovatus L. forma *gracilis*. Baddimanna.

NB. La specie è comunissima ovunque!

Cynodon Dactylon P. Ovunque comunissimo!

NB. Barbey lo cita solo sulla fede del Prof. Parlatore; dunque manca nell'erbario Moris una delle specie più diffuse e largamente copiose!

? *Avenella flexuosa* Parl. Scala di Cioca.

NB. Con dubbio, perchè raccolta in istato poco favorevole all'esatta determinazione.

Trisetum parviflorum P. Alghero.

NB. Ricordato, perchè gli autori lo dicono rinvenibile solo *in montanis.*

Avena fatua L. Sassari.

» *sterilis* L. Sassari.

Melica minuta L. Scala di Cioca.

NB. La indico perchè non è pianta comune, almeno nel Sassarese.

Melica major S.S. Presso Osilo e a Pian di Travi.

Koeleria villosa P. var. *discolor* Gss. Baddimanna.

» *phleoides* P. Comunissima ovunque!

NB. Presenta una forma *glumis undique villosis.*

Cynosurus cristatus L. var. *ciliatus* Gss. Presso Codrongianus.

» *echinatus* L. Comune dapertutto!

NB. Si incontrano esemplari con tale lusso di pannocchia, da far pensare un poco al *C. giganteus* del Tenore.

Poa bulbosa L. var. *vivipara* Parl. Comune piuttosto.

» *trivialis* L. Comune.

Scleropoa rigida Lnk. Comunissima dovunque!

» » var. *glaucescens* Gss. Qua e là su certi muri in Sassari.

» *Hemipoa* Gss. Portotorres.

Briza minor L. Sassari.

Serrafalcus mollis Parl. Sassari, San Martino ecc., comune.

NB. Rappresentato anche dalla var. *spiculis glabris* notata da Parlatore.

Serrafalcus scoparius Parl. Sassari, raro.

Bromus madritensis L.

NB. Di questa comunissima specie v'è una varietà *glumis longe ciliatis.*

Bromus sterilis L. Comune quasi dapertutto.

» *maximus* Dsf. var. *Gussonii* Parl. Sassari.

Vulpia Myurus Gml. Comunissima ovunque!

» *ciliata* Lnk. Comunissima insieme alla precedente!

? *Vulpia geniculata* Lnk. Presso Codrongianus.

NB. Dubbia, perchè raccolta secca e con le sole glume.

Festuca arundinacea Schreb. Verso Rizzeddu.

Dactylis glomerata L. Comune dovunque.

» *hispanica* Roth. Alghero.

Brachypodium ramosum R.S. Alghero, Sassari in più luoghi.

» *dictachyon* R.S. Sassari al Rizzeddu e all'Acquedotto, Alghero ecc., piuttosto comune.

» *pinnatum* P.B. Fra Sassari ed Osilo.

NB. Ho trovato più forme, che, oltre della glabrizie, presentano una riduzione delle reste tanto da passare alla var. *muticum* Parl.

Aegylops ovata L. Sassari, Alghero.

» *triuncialis* L. S. Martino.

Hordeum maritimum With. Alghero.

» *bulbosum* L. S. Martino, Sassari, Osilo.

Gaudinia fragilis P.B. Alghero.

Lolium multiflorum Gaud. Portotorres e Sassari.

» » var. *muticum* Parl. Più comune della forma genuina.

» *temulentum* L. var. *Gussonii* Parl. Presso Sassari, presso Osilo.

Lepturus cylindricus Trin. S. Martino, Osilo.

Selaginella denticulata Lnk. Sassari! Monte S. Elia (legit?).

Scolopendrium vulgare L. Filigheddu.

» *Hemionitis* Sw. Macomer (l. Binna?)

Equisetum ramosissimum Dsf. Alle sponde del rio Scala di Cioca

» *Telmateja* Ehr. Rizzeddu, e altrove nei dintorni di Sassari.

Credo ora molto appropriata, per comprovare la imperfezione delle nostre presenti conoscenze intorno alla frequenza o meno delle piante vascolari non descritte dal Moris, l'indicazione del rapporto numerico delle piante qui riportate con quello di tutte le monocotiledoni e le crittogame superiori da me vedute nel Sassarese. Tal rapporto raggiunge quasi il valore di $^2/_3$. Vedremo poi come esso superi di assai quello relativo alle dicotiledoni; ed avremo così la predetta comprovazione, che è di tanto più eloquente, di quanto più queste ultime soglion fornire meno piante comuni.

Sassari, Settembre 1894.

A. Baldacci

Risultati botanici del viaggio compiuto in Creta nel 1893

(Continuazione al Fasc. I-III 1895)

39. **Acer creticum** L. Sp. pl. pag. 1497.

In rupestribus calcareis ad Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 60.

Caratterizza col *Berberis cretica* L. ecc. la flora arborescente della zona montana di Creta. Isolato raggiunge uno sviluppo considerevolissimo come presso la sorgente di Hellinoseli o Linoseli circa 1500 m.; nelle macchie resta soltanto allo stato di arbusto. Fruttifica così raramente che gli stessi indigeni, richiesti da me più volte, mi risposero essere pianta sterile: nel corso delle escursioni del 1893 m'è capitato soltanto nella località suddetta di Hellinoseli di vedere le sue belle samare rosee. Varia nelle foglie dei rami giovani. Collega la flora cretese a quella del Peloponneso mercè la var. *cuneatum* Spach.

40. **Acer creticum** L. l. c.; var. **obtusifolium** Boiss. Fl. or. I, p. 951.

In dumetis usque ad 1500 m. per m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! et ad « Mitato » m. Ida versus distr. Amari. Num. collect. 205.

Veramente questi esemplari che io riporto ora con sicurezza alla predetta varietà, perchè sono convinto di averla studiata « in situ » sopra sufficiente numero di frutici, possono, *a priori* anche parere appartenenti a tutt'altra pianta trattandosi di individui con sole foglie. Si potrebbero. p. es., ascrivere ad una delle varietà di *Phyllirea* e sopratutto alla *Ph. latifolia* var. *spinosa* (L.). Ma innanzi tutto esaminando a tenue ingrandimento microscopico una sezione di un fusto di questa *Phyllirea* o di affini e confrontandola con analoga di *Acer creticum* scorsi fra le due specie una differenza profondissima nella disposizione dei tessuti fibroso-vascolari, differenza che non esisteva quando confrontai la se-

zione dell' *A. creticum* con la ritenuta var. *obtusifolium*. In secondo luogo esaminai le nervature fogliari e allo scopo mi servii di lobi fogliari del tipo e di foglie intere della varietà. La corrispondenza è evidente: questa nervatura non può stare con l'altra offerta dalle foglie di *Phyllirea*. Si aggiunga poscia la consistenza fogliare uguale in ambedue le forme dell' *Acer* (la dentatura è carattere eccezionale, variabilissimo, d' importanza minima) e comparandola colla solita *Phyllirea* il dubbio, anche in questo terzo caso, resta subito tolto. L'analisi ulteriore degli esemplari dell' Haghion Pneuma fa tuttavia meglio risultare che essi appartengono al vero *A. obtusifolium*. I rametti più alti dell' *A. creticum* corrispondono quasi nella stessa misura a quelli della varietà per la loro spinosità, rigidezza e lunghezza (nella varietà sono in minor grado fogliati). È un fatto che in Creta un gran numero di piante acquista il carattere dei rami spinosi e rigidi per la difesa contro il bestiame, il vento e le intemperie. Osservando rametti apicali dell'*A. creticum* troviamo in essi che le copie di foglie superiori sono ovato-lanceolate ed un poco seghettate (non lobate!) i quali caratteri sono identici a quelli che presentano le foglie dell' *A. obtusifolium*. La seghettatura e dentatura appena iniziata di quelle si rende evidente in queste. Tali sono i miei esemplari di *A. creticum* var. *obtusifolium*, i quali però devono convincere ognuno della loro natura specifica.

La varietà di Boissier, una volta considerata specie da Sibthorp è degna di essere tenuta in molta considerazione. Essa per quanto ho osservato nei monti di Sphakià, sembra anche meno sviluppata del tipo. D'altra parte la diagnosi che la deve differenziare dal tipo va così concepita: Folia sub-sessilia, plus minus obovata vel orbiculata vel breviter trilobata, saepius dentata.

41. **Genista acanthoclada** DC. Prodr. II, pag. 146.

In dumetis peninsulae Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 8.

Endemismo egeo che in Creta si eleva talvolta oltre la zona dei colli e luoghi prossimi al mare fino ad 800-900 m. d' altezza, dove ritarda il suo periodo di vegetazione di un mese ed anche più. Forma da sola dumeti di una notevole estensione, fra i quali resistono numerose specie

delicate: è quindi in alto senso protettrice di piante che altrimenti sarebbero danneggiate.

42. **Cytisus creticus** Boiss. et Heldr. Ser. I, IX, pag. 4; Fl. or. II, pag. 50.

In planitie montana Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 61.

Non frequente. Boissier le assegna l'altezza di un piede, ma più spesso, nei luoghi scoperti ove riesce bene, diventa fittamente cespugliosa, spinosa nei rami, e mentre con questo adattamento protegge sè stessa, prepara pure difesa validissima ad alcune piantine esili quali *Trifolium*, *Hypericum*, ecc. Io ne ho visto un arbusto, alto un metro, nella vicinanza della fontana di Lakkous (circa 500 m. dal mare) fra i dumeti di *Calycotome villosa* Wahl.; in quest'ambiente i suoi rami divaricati, lunghi e sottili, erano perfettamente inermi. Tanto può la lotta per la vita! Nel piano di Omalò, abbandonata a sè stessa, si difende colle spine; a Lakkous trova protezione nella *Calycotome*.

43. **Lupinus albus** L. Sp. pl. pag. 1015.

In silvaticis alvei fl. Platanià distr. Khaniotika! Num. collect. 206.

Stando ad esemplari italiani di *L. albus* e a descrizioni di *L. Termis* Forsk. questa mia pianta di Creta manifesta caratteri di transizione verso l'ultima specie.

44. **Melilotus parviflora** Desf. Fl. atl. II, pag. 192.

In agris ad Platanià secus viam ad Gonià distr. Khaniotika! Num. collect. 9.

45. **Trifolium scabrum** L. Sp. pl. pag. 1084; β **majus** Gibelli et Belli Riv. cr. sez. « Lagopus » pag. 44; = *T. lucanicum* Gasp. in Guss. Prodr. II, pag. 494.

In sabulosis secus rivulum infra Roumata et Vukoliés distr. Kisamos! Num. collect. 207.

46. **Trifolium uniflorum** L. Amoen. IV, p. 285; forma **A** Gib. et B. Riv. cr. sez. « Cryptosciadum » pag. 50.

In alpestribus m. Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 62.

47. **Dorycnium rectum** DC. Prod. II, pag. 208.
In paludosis planitiei Alikianou distr. Khaniotika! Num. collect. 63.

48. **Lotus lamprocarpus** Boiss. Diagn. Ser. I, IX, pag. 33; Fl. or. II, pag. 166.
In paludosis ad Kalyves distr. Apokorona! Num. collect. 115.
Forma geografica dipendente dal *L. tenuifolius* L. e sue variazioni. Si differenzia per l'abbondante ispidezza che ricopre i cauli, le foglie, i peduncoli ed i calici. Analogamente alla specie Linneana vive nei luoghi umidi. Finora non fu notato in Creta da Weiss, Raulin ed Ostermeyer.

49. **Astragalus depressus** L. Sp. pl. p. 1073.
In herbidis ad nives m. Haghion Pneuma circa Milé (Asprovouna!) Num. collect. 208.

50. **Astragalus creticus** Lamk. Enc. méth. I, pag. 318.
In alpestribus m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 153.

51. **Astragalus angustifolius** Lamk. Enc. méth. I, pag. 311 = *A. aristatus* Sieb. in exs.
Per totum m. Volakià — 1200-1900 m. — distr. Sphakià! Num. collect. 64.

52. **Ebenus cretica** L. Sp. pl. pag. 1076; Sieb. Reise Kreta tab. 9.
In fissuris et rupestribus ad Capo Maleka distr. Khaniotika! et in praeruptis m. Haghios Ilias distr. Kisamos. Num. collect. 10.
Elegantissima specie endemica dell'isola di Creta dove predilige la zona bassa potendo tuttavia raggiungere 800 m. d'altezza (m. Haghios Ilias). In questa ultima località il suo periodo di vegetazione era ritardato di circa 15 giorni. È pianta oltremodo fragile.

53. **Cicer ervoides** Fenzl. Ill. Taur. pag. 8 = *Ononis ervoides* Sieb. Reise Kreta tab. 11. = *Cicer pimpinellifolium* Jaub. et Sp. Illustr. or. tab. 42, fig. 13.

In lapidosis mobilibus alpinis m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 179.

La figura di Sieber è buona. Il nome proposto da questo autore deve forse avere la priorità sugli altri. (Dico « forse » perchè in Boiss. Fl. or. II, pag. 561 trovo indicato il nome *Anthyllis incisa* Willd. Sp. pl. III, pag. 1017 che da alcuni, sembra erroneamente è ritenuto sinonimo della presente specie. La denominazione Sieberiana potrebbe anche essere la più esatta poichè: « Genus *Ciceris* quodammodo *Ononidi* affine (Benth. et Hook. Gen. pl. I, pag. 524) ». Il mio numero 179 è sicuramente il *C. ervoides:* la descrizione esatta di Boissier corrisponde in tutto agli esemplari dell'Ida. Oltre la glandulosità e l'ispidezza generale (questa proviene da leggieri depositi minerali di cui rivestonsi molte specie alpine del m. Ida) si ha il carattere singolare, e starei per credere sostanziale, dei peduncoli ascellari, uniflori, filiformi, articolati verso la metà. L'articolazione si rompe con estrema facilità durante la disseccazione: fu essa che mi procurò il dispiacere di vedere privati dei fiori e dei frutti quasi tutti gli individui raccolti.

54. **Ceratonia Siliqua** L. Sp. pl. pag. 1513.
Constituit silvas ad Melidoni distr. Mylopotamos! Num. collect. 181.

55. **Amygdalus communis** L. Sp. pl. pag. 677.
Ad sepes prope Haghia Marina et Galata distr. Khaniotika! Num. collect. 11.

Equivale ai sinonimi *A. amara* Fraas Syn. Fl. cl. = *A. communis* L. var. *amara* DC. Fl. fr. IV, pag. 486.

56. **Cerasus prostrata** Lab. Dec. Syr. IV, tab. 6, sub *Pruno.*
In summis m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 65.
È uno dei più interessanti e divulgati rappresentanti legnosi della zona più alta di Creta. Arriva talvolta fino ai vertici altissimi della catena di Sphakià e del Psiloriti, ove talvolta, in quei desolati spazii abbandonati e sterilissimi, è l'unico rappresentante vegetale. Come nella penisola balcanica, anche nell'ambiente insulare trova però migliore adattamento nelle stazioni subalpine.

57. **Potentilla speciosa** Willd. Sp. pl. II, pag. 1110.

In rupestribus supra aquam Hellinoseli vel Linoseli distr. Sphakià! et in m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 116, 116 bis et 212.

Gli esemplari ai numeri 116 e 116 bis rispondono al tipo Willdenowiano, mentre quelli al n. 212 variano alquanto per statura pigmea, contratta, rizomi robustissimi, legnosi, foglie piccole. Provengono tutti da località elevate e vivono nelle fessure delle roccie dei grandi massi calcarei verticali.

58. **Poterium spinosum** L. Sp. pl. pag. 1411; cfr. Prosp. Alp. tab. 54 pessima; Barr. Ic. pl. tab. 631 med.

In dumetis peninsulae Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 209.

Eccellente rappresentante della zona bassa e delle colline che talvolta forma da solo i classici dumeti pigmei, ma più spesso si associa alla *Genista acanthoclada* DC., *Rhamnus graeca* Boiss. et Reut., *Hypericum empetrifolium* Willd., *Cistus* sp. ecc. Nella zona montana coperta sopra i 600 e fino ai 900 metri, rendesi più raro. Il suo periodo di vegetazione non è ritardato dalla maggior altezza della stazione. Come molte altre piante cretesi, imitando la ramificazione dicotomica coi rami terminanti in lunghe ed acute spine, si è preparata alla difesa contro gli agenti esterni.

59. **Rosa canina** L. Sp. pl. pag. 704.

In dumetis ad Omalò, admodum rara, distr. Khaniotika! Num. collect. 119.

Forma semplice con aculei analoghi a quelli di una *R. rubiginosa* L. e con foglioline a dentature strette, avvicinate, ricordanti quelle proprie della *R. agrestis* Savi. Queste modificazioni che si osservano nella *R. canina* non sono molto rare qua e là e potrebbero essere di qualche importanza quando il fatto si verificasse spesso in Creta. Ma la presente specie sembra assai rara in tutta l'isola.

60. **Rosa glutinosa** Sibth. et Sm. Prodr. fl. gr. I, pag. 348; Burnat et Gremli Rev. du groupe d. orient., pag. 50.

In rupestribus ad nives l. d. Milé m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 118.

Gli esemplari di Milé hanno gli aculei ricurvi proprii della forma di questa regione. Hanno sulle foglie un indumento peloso più accentuato che negli esemplari raccolti da Sieber (Burn. et Gremli l. c. p. 58) e all' incontro una glandulosità meno abbondante. Smith, l. c. descrivendo la sua *R. glutinosa*, scrisse: « foliolis subrotundis utrinque tomentosis » citando la pianta in Creta « in montibus sphacioticis (Asprovouna). » Questa mia pianta equivale adunque a quella raccolta da Sibthorp. Per la loro pelosità sulle foglie gli esemplari di Milé tendono un poco verso la *R. Heckeliana* Tratt., di cui imita leggermente la forma delle foglioline e la larghezza delle stipole. Ma i peli dei ramuscoli, la dentatura composta e la glandulosità delle foglioline, le glandule sopra e infra-fogliari, l'ispidezza dei peduncoli e degli urceoli ecc. sono caratteri proprii della *R. glutinosa*. Non bisogna perciò intendere a credere che i miei esemplari possano riportarsi a qualche intermediario, ibrido o no, fra le due *R. glutinosa* e *R. Heckeliana* come la *R. Guicciardii* o *R. olympica* Burn. et Gr. l. c. pag. 78-80.

La *R. glutinosa* del m. Haghion Pneuma (Asprovouna) vive a circa 1800-1900 m. dal livello del mare in arbusti di mediocre grandezza sulle rupi perpendicolari che sovrastano i nevai. Io ho motivo di crederla molto rara in Creta.

61. **Rubus tomentosus** Borkh. in Roem. Bot. Magaz. I, pag. 2 ex Focke Syn. Rub. Germ. pag. 226; Weihe et Nees Rub. germ. pag. 27, tab. 8 ex DC. Prodr. II, pag. 561.

Ad margines agrorum prope Melidoni distr. Mylopotamos! Num. collect. 154.

Arduo cosa è concludere esattamente su cotesta pianta cretese che con Degen in litt. avrei anche potuto ritenere per *R. sanctus* Schreb. ex DC. Dall'opera di Focke, pag. 227, gli esemplari di Melidoni paiono partecipare del *R. tomentosus*, 2 *setoso-glandulosus* Wirtg: setis glanduliferis aculeolisque confertis; hic quoque vel canescens (*R. cinereus* Rchb.), vel glabratus (*R. Lloydianus* G. Genev.) occurrit. Forse identico al *R. tomentosus* var. *amoenus* Port. in Raulin, Crète, pag. 446.

62. **Sorbus Aria** Crantz Austr. f. 2, pag. 46; var. *graeca* Lodd., sub specie, in Boiss. Fl. or. II, pag. 658.

In rupestribus ad nives per m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 117.

63. **Crataegus sp.**

In silvaticis supra Visari ad basim m. Ida distr. Amari! Num. collect. 183.

Non oso affermarmi intorno al valore specifico di questo *Crataegus*, raccolto presso Visari lungo il sentiero che conduce alle capanne del m. Ida. Trovo in esso caratteri che corrispondono al *C. Azarolus* L. (portamento arboreo, brachiblasti, foglie) bene trattato in Pokorny Pl. lign. ecc. pag. 313, tab. 57; ma non conviene pel frutto globoso, piccolo con un solo nocciuolo. Variano oltremisura queste *Crataegus* per la forma e grandezza delle foglie, per le lacinie più o meno anguste e profonde e non di rado anche per il frutto che nei miei esemplari è pubescente. Cotesta forma è frequente nei dossi meridionali dell'Ida al di sotto delle boscaglie di *Quercus coccifera* L.: appartiene quindi ancora alle stazioni mediterranee.

64. **Amelanchier vulgaris** Moench Meth. pag. 682; var. **cretica** Boiss. Fl. or. II, pag. 667; DC., sub specie, in Prodr. II, pag. 632.

In rupestribus « Katavothri » Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 66.

È ottima varietà geografica.

65. **Pyrus amygdaliformis** Vill. Cat. Jard. Strassb. pag. 322; Pokorny Pl. lign. pag. 318, tab. 58, fig. 1187-1191.

Secus viam ad Perama distr. Mylopotamos! in silvaticis ad pagum Visari et Phourphouras distr. Amari! Num. collect. 211 et 182.

Varia nella forma e indumento delle foglie, nella lunghezza dei peduncoli e nella grandezza dei frutti.

66 **Lythrum Graefferi** Ten. Fl. nap. IV, pag. 225, tab. 142.

In humidis ad mare l. d. Stavromenos distr. Rethymniotika! Num. collect. 155.

67. **Bryonia cretica** L. Sp. pl. pag. 1439; Naudin Rev. d. Cucurb. in Ann. Sc. nat. Ser. VI, XII, pag. 138.

In umbrosis peninsulae Akrothiri distr. Khaniotika! et alibi in apricis et in saxosis. Num. collect. 232.

Questa pianta non mi è mai sembrata una specie buona, perchè i caratteri del fiore e del frutto sono comuni anche alla *B. dioica* Jacq. La nota di Boissier in Fl. or. II, pag. 761 che illustra, senza criticare, il pensiero di Naudin, mi consiglia di riportare le parole del valente studioso delle Cucurbitacee. « I soli caratteri, egli dice in l. c., che io trovo degni di assegnare alla *B. cretica* per differenziarla dalla *B. dioica* sono le foglie più chiuse, più ruvide al tatto e ordinariamente chiazzate o come marmorizzate di bianco o di bianco verdastro lungo le nervature (i miei esemplari numerosi hanno però questa caratteristica fortemente manifesta in ambedue le pagine anche lontano dalla nervatura) e i frutti meno numerosi alle ascelle fogliari o punteggiati in bianco prima della maturità (i miei esemplari sono privi di cotest'ultima particolarità); ma io non posso affermare che questi caratteri siano sempre costanti, nè ch'essi non si verifichino su qualcheduna delle molte forme di *B. dioica*. Ne risulta perciò che la specie di Creta può, in taluni casi, essere difficile da distinguere e perciò chi fosse inteso di considerarla come semplice varietà della *B. dioica* non si allontanerà troppo dal vero. » Io trovo ottima la considerazione di Naudin. Siamo di fronte al solito problema del frazionamento o restringimento dei tipi specifici, ma in ambi i casi la *B. cretica* resta per me forma esclusivamente geografico che, in forza dei caratteri acquisiti nella sua ubicazione meridionale deve descriversi subito dopo la *B. dioica*.

L'attuale sua area geografica è compresa fra Creta, Karpathos e Rodos, occasionalmente nell'isola di Melos. Forse gli esemplari provenienti da quest'ultima località possono essere molto istruttivi per sciogliere il quesito del valore specifico della *B. cretica*.

68. **Umbilicus serratus** DC. Prodr. III, pag. 400.

In marmoribus, praecipue, versus specum Johannes o Cajmenos peninsulae Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 12.

Vive sui marmi all'Akrothiri ed è specie differenziata dalle affini per le foglie leggermente acute. Anche Linneo l'aveva ritenuta distinta in Sp. pl. pag. 615 sotto il genere *Cotyledon*.

69. **Sedum album** L. Sp. pl. pag. 619; var. **brevifolium** Boiss. Fl. or. II, pag. 781.

In alpestribus m. Haghion Pneuma circa Milé (Asprovouna)! Mihi nota tantum specimine fructifero, inedito.

70. **Sedum creticum** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, X, pag. 16; Fl. or. II, pag. 787; Raulin, Crète, tab. 13, fig. B.

Admodum rara in rupestribus ad Capo Maleka distr. Khaniotika! Num. collect 120.

Il *S. creticum* fu trovato ultimamente a Karpathos da Pichler (Degen in litt.).

71. **Saxifraga hederacea** L. Sp. pl. pag. 579.

In humidis ad fauces « Katavothri » Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 121.

In questa località (circa m. 1043 dal mare) è assai rara e vive insieme a specie di Briofite. Sopra una superficie di due metri quadrati si rendeva variabile in due modi. Dove l' « humus » era abbondante sviluppava esemplari ramificati, prostrati, con foglie e cauli senza glandule; dove, al contrario, il suo substrato era quasi calcareo nudo, esposto alla luce, gli individui manifestavansi eretti, semplici, glandulosi.

72. **Eryngium virens** Link. Linn. IX, pag. 570.

In calcareis l. d. Stavromenos distr. Rethymniotika! Num. collect. 156.

A riguardo dell' *E. virens* c'è discrepanza fra gli autori. È possibile di scorgere in esso una forma di transizione fra l'*E. glomeratum* Lamk. e l'*E. campestre* L., o l'*E. campestre*, ottimo tipo linneano che dall'Eu-

ropa bagnata dal Baltico e dal mare del Nord arriva fino in Egitto, non include direttamente l' *E. virens?*

73. **Pimpinella Tragium** Vill. Dauph. II, pag. 606; var. **depressa** Boiss. Fl. or. II, pag. 871.

In alpestribus, sparsim, per m. Volakià distr. Sphakià! et in m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 122.

Sinonimi: *Tragium depressum* Sieb. exs. = *P. depressa* DC. Prodr. IV, pag. 120. — Il valore specifico datole da Sieber e De Candolle non poggia su caratteri buoni. A differenza della *P. Tragium* è di statura piccola, depressa (carattere acquisito dall'ambiente elevato ed arido), con cauli gracili, prostrati od eretti a seconda dell' ubicazionc più o meno esposte agli agenti esterni; in relazione di ciò stanno i segmenti fogliari più teneri e minutamente pinnatifidi. Quindi è logica l' espressione di Boiss. l. c. « haec varietas formis alpinis *P. Tragii* subsimilis, sed tenerior. » Siamo perciò dinanzi ad una delle solite variazioni che necessariamente manifestansi nei tipi aventi un'area geografica vasta, che permette a una data specie di modificarsi in relazione dell'ambiente, della distanza, degli agenti esterni.

74. **Foeniculum officinale** All. Fl. ped. II, pag. 25.

Sparsim per pagum Kapidianà distr. Rethymniotika! Num. collect. 157.

Per gli organi vegetativi la pianta di Kapidianà partecipa del *F. piperitum* DC. (Bert.) da cui si allontana a cagione del numero dei raggi ombrellari sui quali viene ammessa, certo con poca convenienza, la distinzione delle due specie in questione. Raulin ed altri citano per l'isola di Creta il *F. piperitum:* questa citazione è da ritenersi erronea essendosi confuso l'una pianta per l'altra.

75. **Ferulago nodosa** Boiss. Diagn. ser. I, X, pag. 37.

Ad vineas supra Lakkous distr. Khaniotika! Num. collect. 67.

76. **Daucus Carota** L. Sp. pl. pag. 348.

In vineis infra Armenous et Gonià distr. Rethymniotika! Num. collect. 184.

77. **Lagoecia cuminoides** L. Sp. pl. pag. 294.
In agris et olivetis ad Topolia distr. Kisamos! Num. collect. 215.

78. **Putoria calabrica** L. fil. Suppl. pag. 120, sub *Asperula;* Pers. Syn. pl. I, pag. 524.
In maritimis ultra Khalepa et alibi peninsulae Akrothiri distr. Kaniotika! Num. collect. 13.

79. **Asperula rigida** Sibth. Fl. gr. II, pag. 17, tab. 121.
In dumetis per totam peninsulam Akrothiri dictam distr. Khaniotika! Num. collect. 14.

La presente specie venne da me distribuita sotto il nome di *A. stricta* Boiss.; ma l'esame posteriore, minuzioso ed accurato al quale mi sono accinto colla scorta dei migliori trattati di sistematica, e l'analisi in particolare maniera degli stimmi. mi ha dimostrato che essa deve ascriversi indubbiamente all'*A. rigida*, pianta finora creduta endemica di Creta. L'occasione mi porge il modo di fare una breve obbiezione, semplice per molti, ma di forte valore per me. Non servirà, al solito, ai micromorfomani, i quali per la manìa da cui sono invasi, non discutono nè caratteri morfologici, nè geografici, nè biologici e sovente traggono gli asserti loro da erronee supposizioni che esistono nella loro fantasia, ma proverà l'importanza che ne viene trattando simili questioni sistematiche,colla scorta dei fenomeni morfologico-geografici. Cos'è invero, di fronte all'*A. rigida,* l'*A. brevifolia* Vent. = *A. brunnea* Boiss.? Nient'altro che un nome portato a maggior confusione dell'abbastanza intricata sinonimia che tutto confonde e nulla conclude. Io ho confrontato, esaminato, analizzato esemplari delle due specie in questione; non ho visto alcun carattere differenziale fra questa e quella. Le due ritenute specie seguono un'area di diffusione mai interrotta: l'*A. rigida* di Creta si unisce immediatamente all'identica *A. brevifolia* con l'isola di Rodi e l'Anatolia. Queste due regioni richiamano a sè l'isola di Creta verso l'Oriente per la vegetazione delle zone poco alte, come il Peloponneso e la Sicilia la richiamano verso il Nord e l' Ovest per la vegetazione delle zone subalpine ed alpine. Dov'è, nei frazionisti, l'idea di rime-

diare all'oscurità nella quale si travolge la sistematica? Giustissimo hanno il concetto che li guida dell'evoluzione delle specie, ma anch'esso non vuol essere esagerato quando si traduce in fatti; noi abbiamo il dovere e il diritto di investigare le ragioni che fanno cambiare le specie, dobbiamo tener nota di ogni cambiamento, ma dobbiamo ancora vedere perchè queste specie cambiano, e, cambiandosi, come si possano riportare ad un tipo atavico traendo conclusione da queste successive mutazioni: infine non esageriamo prendendo le cose nel doppio ed infinito senso del tempo e dello spazio! Se intorno ad ogni modificazione semplicissima che avviene in un organo si persiste a riconoscere un tipo a sè, non passerà gran tempo che bisognerà ricominciare la sistematica « ab imis fundamentis ».

80. **Asperula stricta** Boiss. Diagn. ser. I, III, pag. 33 excl. var. α et β; Fl. or. III, pag. 35; var. **alpina** Boiss. Fl. or. l. c.

In rupestribus m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! et in summis jugo Spathì m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 69 et 216.

Il mio modo di vedere su questo tipo Boissieriano è il seguente. Un botanico che determinasse i due precitati numeri per *A. longiflora* W. K. non si scosterebbe dal vero. Si prendano i lavori più o meno critici, lunghi, sovente inconcludenti di coloro che si sono occupati di simili generi e specie polimorfe e si vedrà subito « a priori » che con tutte le dimostrazioni stampate si è riuscito a tutt'altra conclusione della vera. Or dunque. perchè i micromorfomani distinguono due vasti tipi specifici: *A. stricta* Boiss. e *A. longiflora* W. K. concedendo ad ognuna di esse varietà e sottovarietà che modificansi tosto verso il tipo, tolte dal loro ristretto ambiente? Non sono forse sufficienti i due grandi gruppi di *A. aristata* L. fil. e *A. cynanchica* L.? L'area geografica dell'*A. longiflora* va dall'Europa centrale a tutto il bacino mediteranneo Nord-orientale; l'area dell'*A. stricta* è stabilita entro i limiti dell'Asia minore, Siria e regioni vicine. Nessuna delle due fu considerata, per quanto io sappia, nell'isola di Creta. Ciò non è possibile. Quindi ne viene che Creta, per la sua posizione insulare in mezzo alle zone geografiche di Grecia e d'Asia minore, avrà necessariamente forme di transizione fra l'*A. lon-*

giflora W. K. e *A. stricta* Boiss., due specie, ripeto, abbastanza ridotte sulle due precedenti linneane. La presenza in Creta della mia *A. stricta* var. *alpina* chiarisce in qualche maniera l'unione fra il suo tipo e l'*A. longiflora?* Ciascuno lo pensi; gli esemplari del Volakià, ai miei occhi, possono stare tanto a varietà di *A. stricta* come di *A. longiflora*.

81. **Asperula incana** Sibth. et Sm. Fl. gr. II, pag. 16, tab. 119.

In dumetis sub m. Hagios Ilias distr. Kisamos! Num. collect. 15.

Imita il portamento dell'*A. taygetea* Boiss. e *A. suberosa* Sibth. et Sm. var. *Bebii* Bald. come dell'*A. rupestris* Guss. e *A. hirsuta* Desf. Tuttavia è da esse riconoscibile con facilità per i caratteri delle foglie, infiorescenza e corolla. E un endemismo cretese che si continua in Sicilia colla specie di Gussone e nel Peloponneso con quella di Boissier.

82. **Crucianella latifolia** L. Sp. pl. pag. 158.

In cultis ad Plakoures (Akrothiri) distr. Khaniotika! et in agris ad Topolia distr. Kisamos! Num. collect. 16 et 16 bis.

83. **Galium erectum** Huds. Fl. Angl. pag. 66.

Ad « Mitato » sub colle Gigilos Volakià (1800 m.) distr. Sphakià! et in alpestribus m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 70 et 217.

Specie molto contestata a cagione del suo polimorfismo che dipende dalla vasta area geografica compresa da tutta l'Europa, meno forse la Scandinavia, fino all'Asia Minore ed a tutto il bacino mediterraneo. Il *G. erectum* desidera piuttosto le zone montuose; in Creta abita la più alta zona scoperta, spesso protetto dalle piante erinacee suffruticose come gli *Astragalus* o gli *Acantholimon*. Esso vale, da ciò che ho stabilito con esemplari e descrizioni, quanto il *G. aetnense* Presl. colla sola eccezione che le corolle degli esemplari cretesi tendono al colore verdastro prima dell'antesi e al colore giallastro dopo l'antesi. Il *G. erectum* della località mediterranea acquista colla disseccazione un colore bruno.

Bertoloni in Fl. it. II, pag. 101 ha con tatto finissimo dimostrato che

cosa sia il *G. erectum*, nè io saprei minimamente divergere dall'esposto del valentissimo nostro botanico.

84. **Galium fruticosum** Willd. Sp. pl. I, pag. 585.

In rupestribus supra Armenochoriò distr. Kisamos! Num. collect. 17.

Finora, che io sappia, è ritenuto endemico dell'isola di Creta. Desidera vivere nei dumeti delle località presso il mare o delle colline. È specie legnosa, caratteristica.

85. **Galium graecum** L. Mant. pag. 58.

In fissuris rupium peninsulae Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 18.

In Boiss. Fl. or. al paragrafo « Chromogalia » trovo quattro specie: *G. graecum* L., *G. lycium* Boiss. = *C. concinnum* Boiss., *G. denuosum* Boiss., *G. canum* Requien. Le ho studiate per scorgervi dei buoni caratteri differenziali, all'infuori delle citate e leggiere modificazioni fogliari, ma ho dovuto convincermi che fra il *G. graecum* e il *G. canum* (le due forme più lontane) non v'ha differenza meno che sensibile. Boissier in una nota al *G. canum* vuol correggere l'esposto suo dicendo: « An *G. graecum*, *lycium*, *dumosum* et *canum* speciei amicae valde polymorphae tantum varietates? » Io penso che il botanico ginevrino meglio avrebbe fatto attenendosi per davvero a tale supposizione piuttosto che descrivere quattro specie di cui due almeno non sono da considerarsi. Imperocchè, come al solito, nè colla scorta della morfologia, geografia e biologia si è in diritto di apprezzare il *G. lycium* e il *G. dumosum*. Morfologicamente non c'è dato che regga; e se qualche carattere debolissimo si vuol tuttavia escogitare, lo si troverà, ma in esemplari isolati; qui l'eccezione non conferma la regola: geograficamente siamo in presenza di specie che stanno incluse in un'area ininterrotta, giacchè da Creta passano nell'Asia Minore ed in Siria mercè l'isola di Rodos e con probabilità di Scarpanto e seguitano nel Peloponneso e nella penisola balcanica con un succedersi di forme numerose, la più importante delle quali è il *G. Boryanum* Walp.: biologicamente gli stessi adattamenti contro il calore, la siccità, la polvere, ecc., sono identici.

E in prova della niuna importanza differenziale dei caratteri biologici, i migliori che si possano invocare, ricordo che a seconda della diversa ubicazione in cui il *G. graecum* s'è trovato a vegetare, lo vediamo modificarsi: nei luoghi esposti è riccamente coperto di peluria fittissima, nei luoghi ombrosi molto meno; si vede in esso, starei per dire, una serie di passaggi col *G. Boryanum* e il *G. canum*. Il *G. graecum* è fragile; ma questa proprietà è propria ancora degli altri, prima fra tutti il *G. lycium*.

86. **Galium Monacchinii** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, X, pag. 67: Fl. or. III, pag. 70; Raulin Crète tab. 14.

In lapidosis mobilibus ad aquam Hellinoseli vel Linoseli dictam distr. Sphakià! Num. collect. 210.

87. **Galium capitatum** Bor. et Chaub. Fl. Pélop. pag. 10, tab. 6; var.?

In agris siccis ad Kounoupidianà peninsulae Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 218.

Evidentemente il presente *Galium* si aggira nel ciclo degli « Xanthaparinea » Boiss. e più di tutto si avvicina al *G. capitatum*. Peraltro non mi pare di poter ciò affermare con la massima sicurezza trattandosi di un gruppo numeroso di *Galium* poco noti, insufficientemente descritti, sparsi e copiosi nel Mediterraneo orientale, viventi nelle più disparate stazioni botaniche e facilissimi da confondersi, nonchè colle descrizioni, anche cogli stessi esemplari, poichè i caratteri differenziali di così poco momento vennero tratti dal colore delle piante allo stato secco o verde, dal numero e forma delle foglie (questa, talvolta, difficile anche da concepirsi, nonchè da scriversi), dai pedicelli dilatati o no a maturità dei frutti, dai mericarpii glabri o pelosi. Ne deriva di conseguenza che il concetto morfologico-geografico, col quale unicamente si può fare della buona sistematica, fu reso oscurissimo: senza dubbio le specie orientali di questo gruppo vogliono ridursi ad un numero più ristretto, talchè possano riconoscersi, indipendentemente dalla loro patria, stazione, ecc., dai soli dati morfologici più sostanziali. Ripeto e ripeterò sempre che non mi sembra affatto giusto oggidì, in cui do-

vrebbesi ragionare nel doppio senso pratico-filosofico (e nella scienza non si fonda la pratica se non colla divinazione speculativa), dare un nome più o meno bizzarro al primo esemplare che venga a capitare fra le mani, perchè, ad es., presenta i rami un pò più divaricati d'un'altra specie già nota, o le foglie ricurve o diritte, mucronate o no, o i pedicelli avvicinati o meno, e così via. Tutto ciò è opera dell'ambiente e dello stesso stadio di sviluppo di una pianta, talvolta dell'uomo stesso, poichè quando l'uomo, coltivando un terreno lo concima, lo rende molle, è legge naturale e da tutti conosciuta che certe piantine delicate, di vita effimera possano presto rivestirsi di caratteri transitorii che non persistono e non riguardano le nostre osservazioni che in modo secondario. Appunto questi *Galium* della sezione « Xanthaparinea » si modificano con la più estrema facilità: la geografia botanica e la coltura lo dimostrano.

La località di Akrothiri di Raulin (Crète pag. 772) per il *G. capitatum* corrisponde pure alla mia. Anche la località di Canea di Weiss (Beiträge zur Fl von Griech. und Kreta in Verh. bot. zool. Ges. 1869, pag. 48) per la stessa specie appoggia la supposizione che il mio *Galium* sia verosimilmente il *G. capitatum*, il quale dalla descrizione di Boiss. Fl. or. III, pag. 75 non coincide col mio per la presenza non nigricante della pianta allo stato secco, foglie scabre, anzi setolose in tutta la superficie, alcune ottuse, altre mucronate, brattee non superanti i pedicelli, frutti molto irti.

88. **Vaillantia aristata** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, VI, pag. 65; Fl. or. III, pag. 81, sub *Galio aprico* Sibth. et Sm.

In lapidosis mobilibus summis m. Gigilos et Volakià distr. Sphakià! et in jugo Spathì m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 68 et 123.

Il nuovo materiale portato nel 1894 dall'Albania sotto il N.° 82 conferma la mia opinione, già espressa nella Malpighia anno VII, pag. 203, che la specie di Boissier ed Heldreich, limitata fin qui a diverse località della stazione dei sassi mobili verso le alte cime della penisola balcanica e di Creta, sia una vera *Vaillantia*, per cui il nome dei due

autori suddetti deve restare con prevalenza su quello di Sibthorp e Smith (*Galium apricum* in Fl. gr. II, pag. 20, tab. 126) che non regge quantunque più antico dell' altro. Quest' ultimo tuttavia non è il più adatto, perchè aristate sono in complesso le specie di *Vaillantia*. È interessante nondimeno di ricordare che gli esemplari cretesi ed albanesi di questa specie sono suscettibili di variazioni, rese indispensabili dalla lotta alla quale essa assurge per l'adattamento all'ambiente e per la sua esistenza non solo, ma anche in estremo grado per sua difesa. Già Boissier riportò nella Fl. or. l. c. il *Galium apricum* (cfr. descrizione) al quale unì la var. *β aristatum* = *V. aristata* B. H. l. c.: Folia apice setulosa, ovarium pilis papillaribus echinatum. Ciò non risponde che alla teoria, opponendosi alla pratica. Infatti dall' Albania e da Creta (1892-93-94) ho portato un materiale abbondantissimo della specie, materiale che serve a chiarire il punto contestato, se, cioè, debbano restare nel doppio e retto senso morfologico e sistematico la specie e la varietà. In Albania (1892) la stazione della *Vaillantia* era « in mobilibus alpinis excelso jugo m. Stogò (Acroceraunia) » ed è ben naturale che la pianta esposta alla polvere ed al vento si sia munita dei caratteri della *β aristatum*. Gli esemplari di Creta (1893) al N. 68 provenivano da luoghi sassosi, mobili; ma questa stazione poteva distinguersi in due parti, vicinissime tra loro, l'una cioè esposta e paragonabile alla sopradetta di m. Stogò, l'altra riparata dalle rupi umide e ricca di « humus ». Nella prima si trovavano esemplari corrispondenti alla descrizione della varietà del cosidetto *G. apricum*, nella seconda esemplari equivalenti al tipo. Il N. 123 di questa medesima collezione viveva al contrario in stazione identica all'albanese del m. Stogò e in tal condizione risponde alla descrizione della *β aristatum*. Gli individui portati quest'anno e raccolti « in lapidosis mobilibus alpinis m. Cika » condividono in parte il portamento del *G. apricum*, in parte la « facies » della sua var. *β. aristatum*. Manca tuttavia il carattere sostanziale delle setole e ciò si spiega col fatto che la località del Cika è umidissima, quindi senza polviscolo, quindi inutili le appendici setolose. E resto convinto ancora in questo caso che non sia giusto per la *V. aristata* di considerare una specie ed una varietà quando la varietà si viene a formare anche in

mezzo alla stessa specie e da questa non diverge che da un secondario carattere biologico.

89. **Scabiosa sphaciotica** Roem. et Sch. Syst. veg. III, pag. 86.

Admodum rara in altissimis et aridissimis m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 219.

Il portamento generale di essa è di *Scabiosa*, quantunqne Coulter la ritenesse col suo genere *Pterocephalus*. È specie tardiva nella fioritura: alla fine di luglio si trovava anche in bottone, la qual cosa riferisce pure Raulin (Crète pag. 777) ed è da credere nel medesimo modo che Roemer e Schultes non abbiano visto i suoi fiori perchè cominciano la descrizione della pianta con « corollulis quinquefidis? » Ciò fa supporre che nessuno abbia potuto studiarla in fiore ed in frutto; ne deriva perciò l'impossibilità di poter stabilire se sia una *Scabiosa* od un *Pterocephalus*.

Resta provato colla scorta degli Autori che di essa parlarono che è specie nota dal principio di questo secolo o dalla fine del XVIII. Fu sempre ritenuta rarissima; Heldreich soltanto ebbe a raccoglierla fra Nida e Rouva in stazione identica a quella classica dell'Haghion Pneuma dove fu rinvenuta da tutti i botanici che visitarono i monti di Sphakià. Questi monti sono oltremodo poveri di specie, nonchè di esemplari, i quali risaltano perciò all'occhio addestrato del botanico sebbene il colore fortemente bianco del nudo calcare non intralci talvolta l'opera della ricerca. La *Scabiosa sphaciotica* tende a ripararsi dalle insidie degli erbivori vivendo in robusti cespugli prostrati, quasi nascosti fra le pietre, imitando il bianco del calcare colla fitta peluria sericeo-argentea di cui si ricopre, traendo il magro sostentamento dai detriti delle pietre che formano il suo substrato. Non so spiegarmi il ritardo che pone alla sua fioritura dappoichè le altre poche specie che con essa convivono, alla fine di luglio erano in fioritura avanzata: forse che aspetta il ritorno degli erbivori al piano per sviluppare liberamente i suoi scapi?

90. **Erigeron linifolius** Willd. Sp. pl. III, pag. 1955.

In ruderatis prope Khanià!

91. **Inula candida** Cass. Dict. d. scienc. nat. XXIII, pag. 554; var. β **limonifolia** DC. Prodr. V, pag. 464 ex parte.

In rupestribus maritimis ad Gonià distr. Kisamos! Num. collect. 22.

Sibth. et Sm. Fl. gr. IX, pag. 50, tab. 865 della pianta in questione fondarono la *Conyza limonifolia* ritenuta dai moderni. Siamo qui in presenza di uno di quei fatti che nel triplo senso morfologico, geografico e biologico dovrebbe imporsi all'osservatore e studioso coscienzioso della sistematica. Il gruppo che inchiude la nostra *Inula* è certamente omogeneo e tutto fa credere che il tipo sostanziale di esso debba essere l'*I. candida*. Si ammette che l'*I. heterolepis* Boiss. sia buona specie: ma differisce dall'*I. candida* soltanto per le foglie radicali ovate od ovato-orbiculate, brevemente attenuate alla base e per una leggiera differenza nelle foglioline dell'involucro. In tal modo l'*I. heterolepis* resta per me varietà di limitatissimo valore morfologico, perchè i caratteri fogliari differenziati nel suddetto modo non inchiudono che un meschino accenno di adattamento all'ambiente (la canescenza pronunciata, unico dato biologico interessante è equivalente in ambe le forme); geograficamente non si scosta nè punto, nè poco dall'altra, poichè l'*I. heterolepis* dipende dal medesimo ambiente dell'*I. candida*. Ciò val pure per l'*I. limonifolia* e per altre forme poco definite che si sono fatte scaturire con leggiero criterio morfologico dall'*I. candida*, come ad es. l'*I. Aschersoniana* Janka, *I. fragilis* Boiss., *I. anatolica* Boiss. del l'Oriente. Dopo tutto la varietà *β limonifolia* è bene intesa.

Questa varietà di Creta sviluppa i suoi peduncoli più inferiori un poco extrascellarmente alla foglia alla quale corrispondono.

92. **Diotis candidissima** Desf. Fl. atl. II, pag. 261.

In maritimis ad Platanià distr. Khaniotika! Num. collect. 23.

93. **Anthemis altissima** L. Sp. pl. pag. 1259.

In agris montanis ad Roumata distr. Kisamos! Num. collect. 19.

94. **Anthemis cretica** L. Sp. pl. pag. 1258, sub *Anacyclo*.

In agris montanis Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 72.

Vasta e confusa è la sinonimia di quest'*Anthemis* arcipelaghiana. Risalendo a Tournefort che primo forse la vide, abbiamo il nome *Cotula cretica minima Chamaemelifolio, capitulo inflexo* (Cor. 37) che sta ad indicare averle egli già assegnato il posto fra le *Anthemis* o generi affini dei più moderni. Poscia Linneo il quale, in questo caso tratto in errore da esemplari provenienti da Creta, dall' Italia (verosimilmente dalla Sicilia) e Spagna, chiamò gli individui cretesi col nome *Anacyclus creticus* e gli altri *Santolina anthemoides*. Non si capisce il perchè di questo doppio genere in piante che oggidì vengono ritenute uguali fra loro. L'*Anthemis cretica* occupa principalmente l' Arcipelago, per quanto si abbia motivo di crederla di formazione cretese. È stata trovata da Pichler anche a Karpathos secondo l'avvertimento datomi da Degen. In Ispagna ed in Italia trovasi allo stato sporadico. Bertoloni Fl. it. IX, pag. 369 ce ne dà una magnifica descrizione che concorda bene cogli esemplari di Creta. La sua descrizione è basata su individui di Gussone e raccolti nei colli del Comiso (Sicilia), località sempre unica per l'Italia come appare in Arcangeli, Fl. it., 2.ª ed., pag. 681. Cesati, Passerini e Gibelli non l'hanno ammessa nel loro Compendio della Flora italiana. Willkomm e Lange Fl. hisp. II, pag. 83 riportano pure per gli esemplari spagnuoli una descrizione che concorda esattamente con quelli di Creta. La descrizione e la sinonimia citata in Boissier Fl. or. III, pag. 299 corregge in gran parte i dubbii e la confusione che si possono incontrare studiando l'*A. cretica*.

95. **Senecio fruticulosus** Sibth. et Sm. Fl. gr. IX, pag. 54, tab. 870.

In umbrosis ad nives m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 124.

De Candolle Prodr. VI, pag. 350 e Bert. Fl. it. IX, pag. 223 hanno detto che cosa sia il *S. nebrodensis* L. sparso, sembra copiosamente, per i monti del Sud-Est dell'Europa col limite più settentrionale nella Svizzera e Germania australe. Da queste *Senecio* parmi possa essere derivato il *S. fruticulosus*, il quale, per quanto affine al primo, ne diversifica: 1.° nel portamento (il *S. fruticulosus* in confronto del *S. nebrodensis* è più gracile, benchè i cauli alla base siano indurati; 2.° nelle

foglie che il primo ha soltanto dentate e molto più delicate dell'altro; 3.° nei cauli che il *S. fruticulosus* ha in parte sterili in parte fertili: quelli fertili si presentano sottili e portano spesso nella loro parte mediana foglie piccole che verso la sommità riduconsi a semplici brattee e sono più o meno numerose; 4.° la stazione del *S. fruticulosus* è nella zona elevata dei monti di Sphakià sempre in vicinanza delle nevi sottostanti alle rupi.

Heldreich raccolse un *S. nebrodensis* nelle gole dei monti di Creta (Boiss. Fl. or. III, pag. 391) e su questi esemplari si potrebbe fondare una critica decisiva di indubitato valore fra le due specie.

Degen ha trovato identica la mia pianta con quella di Sieber.

96. **Phagnalon rupestre** DC. Prodr. V, pag. 396.

In fissuris rupium ad Topolia distr. Kisamos! Num. collect. 20.

Sono esemplari, quelli di Topolia, intermediarii fra il *Ph. rupestre* ed il *Ph. graecum* Boiss. stante i caratteri delle foglie e delle squamette involucrali. La specie di Boissier ha un valore poco attendibile ed è, più d'altro, varietà geografica come il *Ph. rupestre* var. *pedunculare* W. K. Prodr. Fl. hisp. II, pag. 58 e la *Conyza geminiflora* Ten. Fl. Nap. II, pag. 213, tav. 77. Sinonimo della pianta è il *Ph. Tenorii* Presl. Sic. I, pag. 29.

97. **Phagnalon pumilum** Sibth. et Sm. Fl. gr. IX, pag. 49, sub *Conyza* = *Conyza pygmaea* Sieber Reise Kreta, tab. 10.

In .fissuris rupium m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 125.

Il nome di Sibthorp ha priorità su quello di Sieber, sebbene ambedue proprii per l' appellativo. La mia pianta è la stessa di Sieber; corrisponde perfettamente colla figura e cogli esemplari di questo autore posseduti da Degen. Nelle fessure delle roccie degli alti monti di Sphakià il *Ph. pumilum* vive solitario, ricoperto del suo bianco tomento che tende a renderlo quasi invisibile ai suoi nemici. È pianta legnosa alla base, con rami numerosissimi ed intricati, con poche foglie e cauli brevi; il maggiore sviluppo consiste nei capolini grandetti. È assai rara

e forse tende a scomparire. Sieber, Heldreich ed io l'abbiamo rintracciata nel m. Haghion Pneuma soltanto a circa 2200-2300 m. dal mare.

98. **Ph. pumilum** Sibth. et Sm.; var. **glabrum** Boiss. Fl. or. III, pag. 222.

In fissuris rupium m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 71.

Dice Boissier: « Typo simile, sed glabrum ». Questa frase è da tenersi in dubbia considerazione. Io convengo che la pianta di Volakià, come risulta dai miei esemplari, sia soltanto una variazione del *Ph. pumilum*, ma nei suoi caratteri generali che si possono, contrariamente a Boissier, definire: « foliis longe spathulatis, margine revolutis, omnibus cum phyllis involucri abunde glandulosis », scorgo un accenno evidente e sicuro a trasformazione del vero tipo di Sibthorp. E se la stazione delle due piante è identica — in fissuris rupium — l'adattamento biologico è differente assai, dato il tomento bianco nell' una e la pronunciata glandulosità nell' altra.

Con questa glandulosità molto amara al palato la varietà Boissieriana ha acquistato buona difesa contro gli animali erbivori domestici o selvatici che pascolano le abbandonate ed aride cime cretesi. Ciò arguisco inoltre dal fatto che la pianta si mostra sempre intatta.

99. **Helichrysum orientale** Tourn. Inst. pag. 453.

In rupestribus ad Capo Maleka distr. Khaniotika! Num. collect. 220.

100. **Helichrysum italicum** Guss. Syn. Fl. sic. II, pag. 469.

In aridis ad Topolia distr. Kisamos! Num. collect. 222.

101. **Helichrysum Stoechas** DC. Fl. fr. IV, pag. 132 (cfr. Willk. et Lauge Fl. hisp. II, pag. 59); var. **incanum** Willk. l. c.

In sabulosis ad Voukolies distr. Kisamos! Num. collect. 221.

Conviene colla varietà suddetta: prostrata, caulibus erectis cum utraque foliorum pagina albo-molliterque tomentosis, corymbis parvis, oligocephalis. I due unici esemplari trovati nel torrente che da Roumata va al mare per Voukolies sono interessanti per i rametti secondarii e robusti

quasi spinescenti, e dimostrano che il classico adattamento cretese di molte specie a rami divaricati spinosi tende a manifestarsi in questa forma di *H. Stoechas* che è la prima volta che viene citato per l'isola di Creta.

102. **Helichrysum microphyllum** Willd. Sp. pl. III, pag. 1863, sub *Gnaphalio* = *H. microphyllum* Camb. Balear. in Mem. du Mus. d'hist. nat. XIV, pag. 272.

In rupestribus calcareis circa Omalò distr. Khaniotika! Num. coll. 73.

Boiss. Fl. or. III, pag. 234 pone questo tipo come varietà dell'*H. italicum* Guss. L'errore è presto dimostrato, poichè l'*H. microphyllum*, se non si vuol elevare a grado specifico (il che può contestarsi essendo ben distinto negli organi vegetativi dalle specie vicine), non condivide i caratteri dell'*H. italicum* Guss. Dipende piuttosto dall'*H. Stoechas* DC. e Bertoloni, in Fl. it. IX, pag. 141, lo afferma: ut ut appropinquat *Gn. Stoechadi* L. forma calathi, tamen evidenter diversum statura humiliore, foliis multo brevioribus, cephalis minoribus, squamis externis calathi tomentosis, supremis tantum glabris, extus glandulosis.

103. **Staehelina arborescens** L. Syst. pl. pag. 615.

In rupestribus m. Haghios Ilias distr. Kisamos! Num. Collect. 21.

Abita nella parte media (non l'ho mai vista nei colli) e in particolare modo sulle rupi calcaree delle zone montane ove attualmente è ridotta. Al m. H. Ilias si trova a 700 m. dal mare; al m. Ida l'ho notata a 1505 m. La peluria sericea che ha elegantemente coperto la pagina inferiore è adattamento a difesa contro il polviscolo che spesso si produce col frantumarsi delle rupi, oppure per ritenere l'umidità tanto scarsa nelle stagioni calde.

104. **Echinops viscosus** DC. Prodr. VI, pag. 525.

In dumetis non procul a vallo Khalamia distr. Apokorona! Num. collect. 74.

Cfr. Weiss in Beiträge zur Flora von Griechenland und Kreta in Verh. zool. bot. Gesellsch. 1869 (sub *E. glanduloso* Weiss), ma sopratutto la ricca bibliografia e gli appunti in Boiss. Fl. or. III, pag. 430.

105. **Carlina corymbosa** L. Sp. pl. pag. 1160; var. **involucrata** Boiss. Fl. or. III, pag. 449.

In alpestribus m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 158.

La *C. corymbosa*, sparsa per tutta la zona mediterranea fino a stazioni elevate, assurge a variazioni stabili col variare dell'ambiente: più di tutto però è la latitudine che su di essa influisce. — Principalmente la forma e le dimensioni delle foglie cauline ed involucrali, poi la maggiore o la minore ricchezza del corimbo si imposero ai sistematici che non si peritarono di scindere in tante specie il complesso riunito da alcuni di tutte le forme di *C. corymbosa*. Fra le flore che ho consultato, quella di Boissier si presta meglio all'interpretazione della specie linneana. Egli ha descritto quattro varietà dipendenti dal tipo genuino. La nostra forma del m. Ida sta alla var. *involucrata* in ispecial modo per le foglioline esterne del capolino coriacee e lanceolate, con una o due spine, assai più lunghe del capolino. Questa varietà vale quanto la *C. involucrata* Poir. Voy. II, pag. 234 che Bertoloni Fl. it. IX, pag. 58, ha voluto ritenere. Essa è propria delle regioni costiere mediterranee invadendo talora, come a Creta, gli alti monti. Corrisponde pure alla *C. corymbosa* var. *major* (nome inadatto) Willk. et Lang. Fl. hisp. II, pag. 133, alla *C. corymbosa* var. *involucri foliolis longissimis* Raulin Crète, pag. 483 e alla *C. Curetum* Heldr. in mss. — Haec varietas plantae tunetanae similis, eamdem in insula Melita legi (Boiss. l. c.).

106. **Carlina gummifera** Less. Syn. pag. 12.

In herbidis ad Platanià dist. Khaniotika! Num. collect. 28.

Gli Autori concordano tutti nella descrizione di questo tipo evoluto. Una leggiera discrepanza sorge ne' miei individui di Platanià al riguardo delle foglie involucrali che variano sufficientemente nella forma. Il confronto istituito con esempari di Sardegna raccolti a Fangario presso Cagliari mi ha dato che essi presentano le squame dilatate a modo della « C. Mitinae », mentre quelli di Creta, insulari essi pure, hanno le squame robuste, divise, colle divisioni spinose essendo l'apicale ridotta ad una lunga spina.

107. **Cirsium morinaefolium** Boiss. et Heldr. Fl. or. III, pag. 530.

In herbidis et dumetis montanis ad « Mitato » m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 226.

I caratteri generali e differenziali, le località citate da Raulin, Heldreich, Boissier corrispondono in tutto coi due soli esemplari che io ho riportato dal m. Ida, fuorchè nello sviluppo della mia pianta meglio pronunciato nel caule e nei capolini pedunculati, più che subsessili. Affine al *C. Lobelii* Ten. Fl. Nap. V. pag. 221, tab. 189, il *C. morinaefolium* appartiene a tipo tutto distinto e merita bene il titolo di specie.

108. **Cirsium siculum** Sprg. Neu. entd. III, pag. 36; cfr. DC. Prodr. VI, pag. 642.

In humidis prope Rethymnon! Num. collect. 161.

109. **Cirsium cynaroides** Sprg. Syst. III, pag. 372.

In silvestribus sub pago Roumata distr. Kisamos! Num. collect. 75.

Sinonimi: *Cnicus cynaroides* Willd. Sp. pl. III, pag. 1670; *Carduus cynaroides* Lamk. Dict. I, pag. 702; *Chamaepeuce cynaroides* DC. Prodr. VI, pag. 659; *Cnicus afer* Sieber in exs. I capolini di questo *Cirsium* dimostrano l'affinità che esso ha col *C. afrum* Jcq. sub *Carduo*, ambedue specie arcipelaghiane; quella perenne piuttosto propria alla stazione bassa, questa bienne e di luoghi elevati. Cfr. Bald. Riv. crit. Alb. in Malp. 1894, pag. 187.

110. **Picnomon Acarna** Cass. Dict. des Scienc. nat. XL, pag. 188.

Ad specum Melidoni distr. Mylopotamos! Num. collect. 160.

111. **Chamaepeuce Alpini** Jaub. et Sp. Ill. pl. or. V, tab. 425.

In rupestribus secus rivulum Tavroniti infra Roumata et Voukoliés distr. Kisamos! Num. collect. 26.

Cfr. DC. Prodr. VI, pag. 657. La sua area geografica è compresa nel Mediterraneo orientale. Varia alquanto. Gli esemplari del ruscello Tavroniti valgono quanto l'α *mutica* Boiss. Fl. or. III, pag. 554.

112. **Carthamus ruber** Link. Linn. 1834, pag. 580.

In campis prope Armeni distr. Apokorona! Num. collect. 126.

Dice Degen in litt.: A *C. dentato* diversus. Cfr. Celak. Sitzungsb. d. Böhm. Ges. d. Wiss. 1885 (Syn. *C. Sartorii* Heldr. Fl. gr. exs. N. 1153) ». Non si può dai miei esemplari dichiarare quale valore esso abbia di fronte al *C. dentatus* Vahl perchè non è fruttificato. In ogni modo è la prima volta che viene trovato in Creta.

113. **Carthamus leucocaulos** Sibth. et Sm. Prodr. Fl. gr. II, pag. 160, tab. 842.

Secus viam e Asomatos ad Pano Kavousi distr. Amari! Num. collect. 159.

Già raccolto da Sieber nell'isolotto Dhia pressò Candia e non citato in Boiss. Degen afferma che la mia pianta è la medesima di quella di Sieber appoggiandosi sull'autenticità degli esemplari distribuiti da questo autore. È specie delle isole centro-meridionali dell'Arcipelago.

114. **Carduncellus coeruleus** DC. Prodr. V, pag. 615.

In agris ad Kounoupidianà penins. Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 27.

Le varietà descritte da De Candolle sono inutili nel senso geografico. Ciò insegna la località cretese di Kounoupidianà ove specialmente le var. α *dentatus* e β *incisus* si trovano confuse nello stesso « habitat ».

115. **Scolymus maculatus** L. Sp. pl. pag. 1143.

Secus viam infra Kalyves et Khalamia distr. Apokorona! Num. collect. 127.

116. **Centaurea cana** Sibth. et Sm. Prodr. Fl. gr. II, pag. 198.

In summis m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 76.

Riguardo alla *C. cana* rimando alla nota esposta in Riv. cr. Alb. Malpighia 1894, pag. 188. La presente pianta di Creta proviene dalla medesima e classica località di Heldreich (cfr. Raulin Crète, pag. 788) non citata nella Flora orientalis. Degen in litt. ha studiato bene questa specie. Dapprima egli volle credere che potesse considerarsi una nuova forma, e l'egregio amico l'appellava *C. Baldaccii* in litt. « cana, perennis,

rhizomate simplici, fibrillifero, acaulis, monocephala; foliis radicalibus capitulum involucrantibus, superantibus, lanceolato-linearibus, integris, utrinque dense tomentosis, basi attenuatis; capitulis oblongo-cylindricis, sessilibus vel subsessilibus, parvis, involucri glabri phyllis ovato-oblongis, striatis, pallide ad medium usque fimbriis scariosis, albis, longis, undulatis, marginatis, intimis elongatis, flosculis ochroleucis, achenio pappo multo breviore ». Ciò peraltro non potè risultare dopo il confronto con esemplari autentici di Sibthorp e di Heldreich. Gli individui cretesi della *C. cana* differiscono per leggiere modificazioni da quelli di altre località. Partecipano molto della cosidetta *C. ochroleuca* Willd. (forse la medesima cosa!) a cagione dei flosculi bianchi (vedi Raulin l. c. sub *C. cana* var. *albiflora*) od ocroleuci, i quali colori si notano negli esemplari del m. Volakià. La *C. Bourgaei* Boiss. dipende con la massima evidenza dalla nostra; tutta la differenza consiste nelle foglie pennatosette, sublirate..... Degen aggiunge che differisce dalla *C. orbelica* Velen. per l'abito generale, forma delle foglie, forma e colore delle squame: al pianta bulgara, a me ignota, appare assai interessante in queste ricerche.

Il gruppo delle « Cyanus » a radice perenne, e principalmente tutte le specie e forme orientali dagli autori più recenti ammesse, ha bisogno di essere riveduto e trasformato. Trovato il valore della *C. axillaris* (la *C. cana* è di questa buona formazione alpina del dominio mediterraneo orientale), da essa sarà facile trarre la lunga serie delle variazioni che va lasciando da Nord a Sud e da Ovest ad Est in relazione della vasta area geografica che occupa e dal naturale polimorfismo che ne deriva.

117. **Centaurea argentea** L. Sp. pl. pag. 1290.

In rupestribus m. Haghios Ilias distr. Kisamos! Num. collect. 25.

La pianta del m. H. Ilias mostra una piccola discrepanza con le tavole che ho visto di *C. argentea* (Barr. fig. 347 sub « Stoebe tenuifolia incana parvo capite cretica », non fig. 218 citata da Boiss., che conferma un errore di Alpino De pl. ex. pag. 116). Questa tavola presenta la specie con fusti quasi semplici, il che ammette pure Boiss. Fl. or. III, pag. 642; i miei individui però, tolti da cespugli foltissimi e ro-

busti, sono assai ramosi. Degen ed Halàcsy sono concordi nel ritenerli equivalenti a quelli portati da Sieber.

118. **Centaurea spinosa** L. Sp pl. pag. 1290.

In arenosis maritimis infra Gonià et Platanià! Num. collect. 24.

Prospero Alpino, Exot. pag. 162, la descrisse e figurò col nome di « Cyanus spinosus ». Appartiene a quel gruppo biologico tanto singolare delle cosidette piante erinacee spinose, che in Creta assurge ad un complesso di specie di eccellente valore. Questi cespugli imitano meravigliosamente il riccio quando è assalito.

(Continua).

Rassegne

L. MARCHAND — *Synopsis et Tableau synoptique des familles qui composent la classe des Mycophytes.* — Lons le Saunier, 1894.

Sin dal 1890 nella sua Prolusione al corso di Crittogamia il Prof. Marchand avea ideata una divisione delle Crittogame in quattro grandi classi: 1. *Mycophytes*, 2. *Phycophytes*, 3. *Bryophytes* e 4. *Pteridophytes*; riunendo nella prima tutte le crittogame sprovviste di clorofilla, e nelle altre dividendo quelle con clorofilla. Ma sin da allora dovè presentarsi innanzi alla sua mente la difficoltà di assegnare il posto ai Licheni, i quali, creduti una volta affini alle alghe, sono stati più recentemente ricacciati addirittura tra i funghi.

L'A., ritornando col presente lavoro più particolarmente sulla classe dei Mycophyti, ci presenta per esso un completo metodo di classificazione, comprendendovi non solo i Funghi, ma ben anche i Licheni. L'intera Classe infatti è divisa in due sottoclassi:

1.ª Sottoclasse: *Mycomycophytes* (Funghi)

2.ª Sottoclasse: *Mycophycophytes* (Licheni);

questa 2.ª Sottoclasse viene suddivisa nel modo seguente:

1.ª Divisione: **Basidiolichenes** fam. 1. *Pseudothelophoracei*

2.ª Divisione: **Thecalichenes**

1.ª Sottodivisione: *Thecaheteromerici*, 1.° Ordine *Endothalami*

fam. 2. *Verrucariacei*

fam. 3. *Normandinacei*

2.° Ordine *Ectothalami*

1.° Sottordine: *Epiconiocarpi*

fam. 4. *Caliciacei*

fam. 5. *Sphaerophorace.*

2.° Sottordine: *Hysteriocarpi*

fam. 6. *Graphisacei*

3.° Sottordine *Cyclocarpi*

fam. 7. *Lecanoracei*

fam. 8. *Parmeliacei*

fam. 9. *Cladoniacei*

2.ª Sottodivisione: *Thecahomoeomerici*

1.° Ordine: *Gelatinosi*

fam. 10. *Collemacei*

2.° Ordine: *Byssacei*

fam. 11. *Ephebacei.*

È fuori dubbio che, ammessa la simbiosi algo-micelica nei Licheni, debba sembrar logico il non considerarli come una classe autonoma raggruppandoli coi funghi, come dall'altra parte non può non riconoscersi giusto che nella formazione delle famiglie sia accordata la preferenza ai caratteri forniti dallo elemento ifoidale. Ma non deve riconoscersi meno opportuno, a nostro avviso, che i *Funghi* ed i *Licheni* si presentino come due grandi gruppi *(sottoclassi)* paralleli e ben distinti nella stessa classe, anzichè mandar confusi i secondi con alcune tribù degli Ascomiceti.

Riconoscendo pertanto giuste le idee generali che informano il sistema proposto dal Prof. Marchand, ci permetteremo poche osservazioni al riguardo.

E innanzi tutto ci sarà consentito fare qualche riserva sulla proposta nuova famiglia degli *Pseudothelephoracei;* giacchè non si può porre in dubbio l'esistenza di formazioni conidiali anche nei licheni con apotecii regolarissimi; e così per esempio il genere *Cora*, per le ricerche del Prof. Mattirolo già ritenuto un *Basidiolichene* (1) può oggi essere generalmente considerato come una *Pyrenocarpea* (2).

---

(1) N. Gior. Bot. ital. 1881, 246.
(2) Nylander W.. Syn. II, 49; Pr. Fl. N. Gran. 2.ª Ed., pag. 113.

Non si comprende inoltre negli *Endothalamii* la divisione in *Verrucariacei* e *Normandinacei,* sembrando assai più logico che tutti i licheni di quest'ordine fossero riuniti in un'unica famiglia (*Pyrenodei* Nyl.)

Seguendo il Nylander l'A. riunisce nell'unica famiglia dei *Lecanoracei* i *Lecanoracei* ed i *Lecideacei*; ma si discosta senza ragione dalla nomenclatura del Nylander stesso che chiamò tale famiglia *Lecano-lecideoidei.*

Non sfuggirà infine ad alcuno che riportando l'A. ai *Parmeliacei* tutti gli *Heterolicheni cyclocarpi* a tallo foliaceo, ed ai *Cladoniacei* tutti quelli a tallo fruticoloso, egli assegna in quest'ultima famiglia il posto agli *Usnei,* agli *Alectoriei,* ed ai *Cetrariei,* senza darsi conto della maggiore affinità che queste tribù avrebbero coi *Parmeliacei.* E invero bisogna a tal proposito riconoscere che la divisione in famiglie, poggiata esclusivamente sulla forma del tallo, può offrirci un sistema comodo e chiaro, ma non sempre risponde ad un concetto sistematico naturale; e quindi, quando si voglia ispirarsi a quest'ultimo, anche accettando la divisione dei *Cyclocarpi* in tre grandi famiglie, occorrerebbe portare qualche modifica al modo onde queste son composte nel metodo proposto dal signor Marchand.

Ruvo di Puglia, 12 Marzo 1895.

A. Jatta.

Piccola Cronaca

La riunione generale della *Società Botanica Italiana* ha avuto luogo a Palermo nei primi giorni del mese di Maggio. In quattro sedute pubbliche furono presentati o letti circa ventisei memorie o note botaniche. Nella seduta privata della Società furono trattate, oltre alle solite pratiche amministrative (approvazione dei bilanci ecc.), alcune altre quistioni di cui qui diamo un breve cenno. Come luogo della riunione generale per l'anno 1896 venne prescelta *Pisa*, rilasciandosi al Consiglio della Società piena facoltà di fissarne l' epoca precisa. In seguito a proposta avanzata dal Prof. Borzì, e considerate le speciali condizioni dell'Orto botanico palermitano, i soci presenti alla seduta espressero ad unanimità il voto che nel detto orto venisse istituita una » *Stazione Internazionale per lo studio delle piante tropicali* », ed incaricarono il Prof. Borzì di compilare un progetto in proposito. — Si fecero varie escursioni botaniche, a Mondello, alla Favorita, a Villa Belmonte, a Solunto ed alla Ficuzza, con ottimi risultati. Il giorno 12 Maggio ebbe luogo, nell'Orto Botanico di Palermo, l'inaugurazione dei busti del P. Bern. D' Ucria e del Prof. Ag. Todaro, unitamente all'apertura dell'Esposizione d'Orticultura e di Belle Arti. Non mancarono ricevimenti e feste, in cui lo splendore e la cordialità erano degni della classica ospitalità Siciliana.

Le ricche collezioni algologiche del Prof. J. G. Agardh sono da lui state regalate all' Università di Lund.

Il Dott. Guenther Beck von Mannagetta, noto autore della Monografia delle Orobanche e d'una classica Flora d'Austria, è stato nominato Prof. Straord. di Botan. Sistematica all'Università di Vienna.

È morto a Vienna il noto micologo Prof. W. Voss.

Il Dott. F. Schuett, finora libero docente di Botanica a Kiel, è stato chiamato come Prof. Ord. di Botanica all'Università di Greifswald.

Prof. O. PENZIG Redattore responsabile.

Fig. 1.

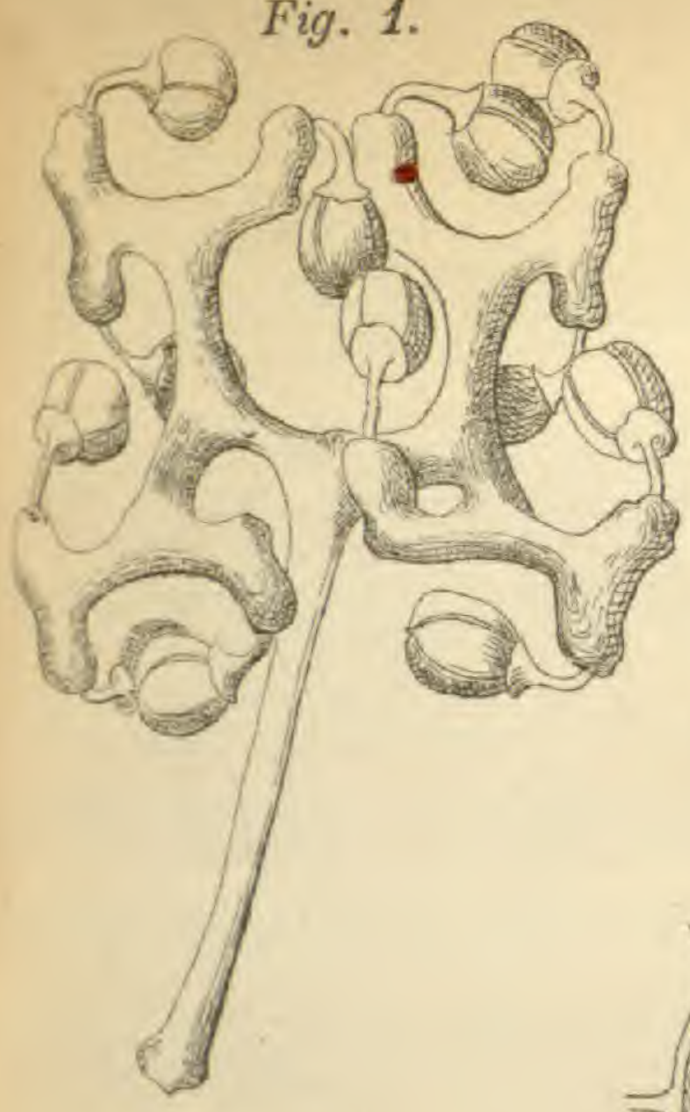


Fig. 4.

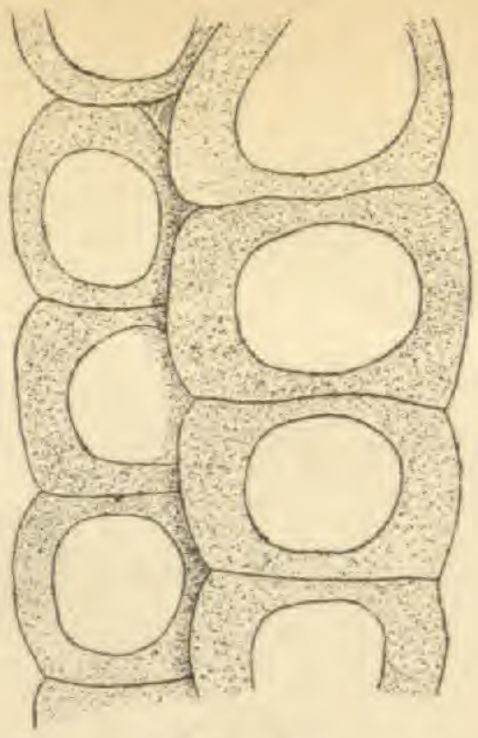


Fig. 5.

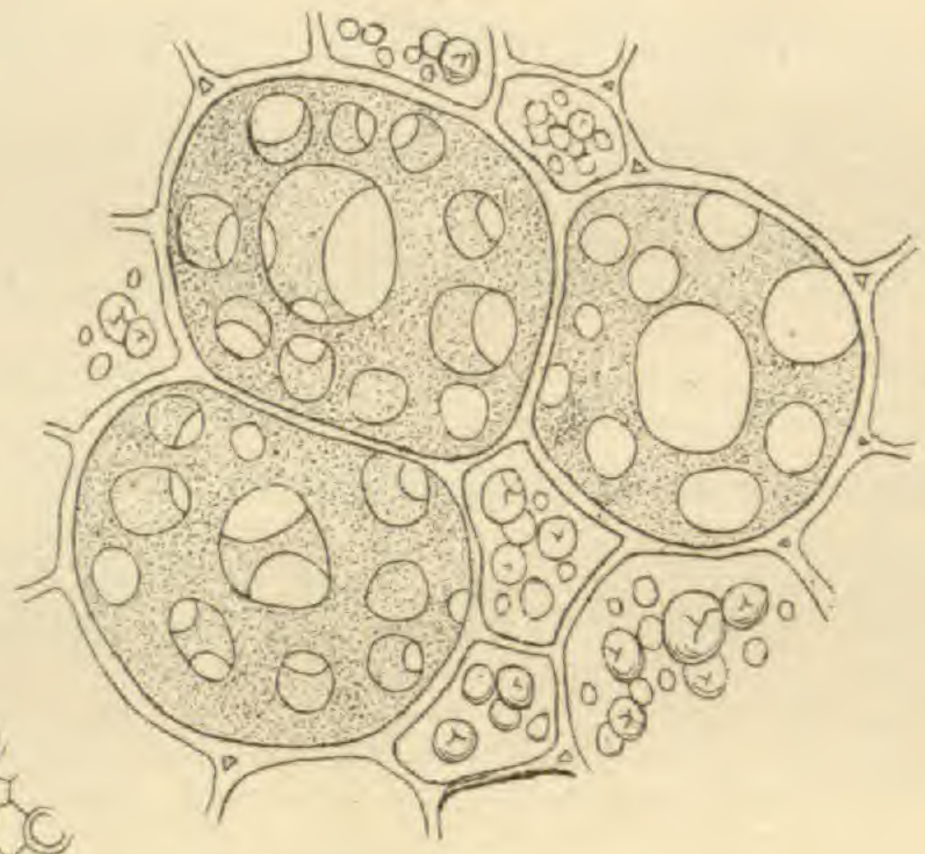


Fig. 2.

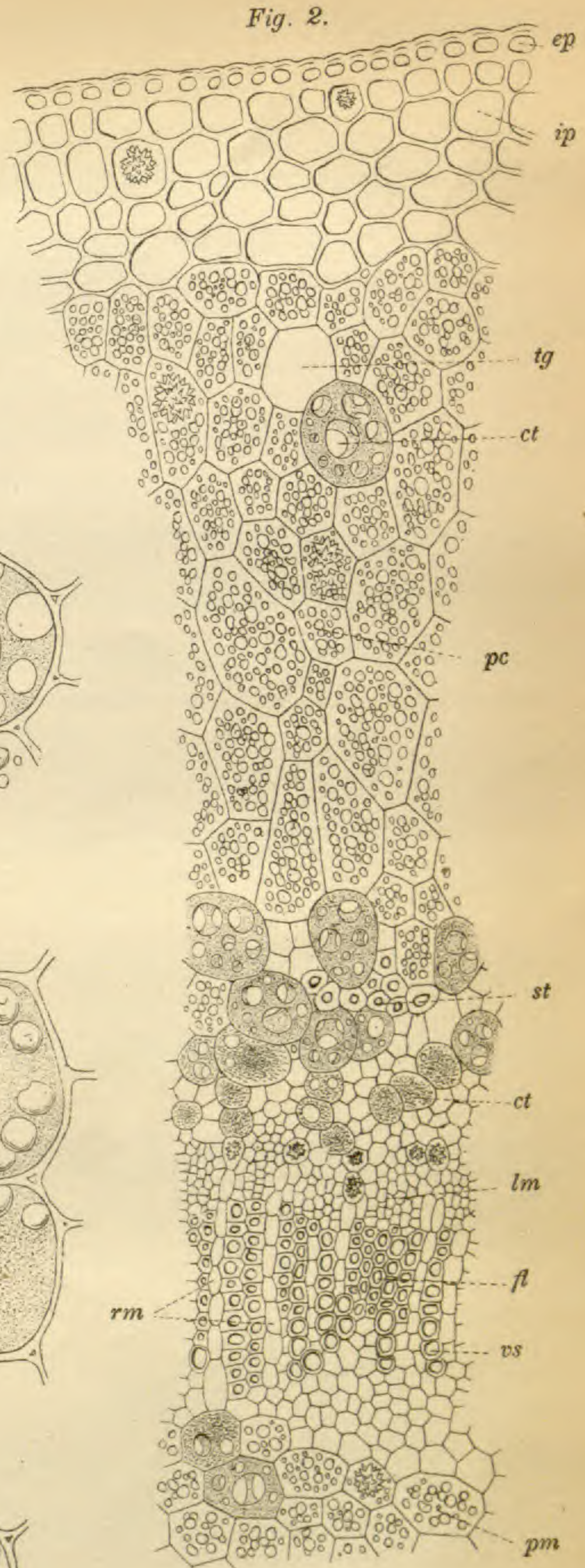


Fig. 3.

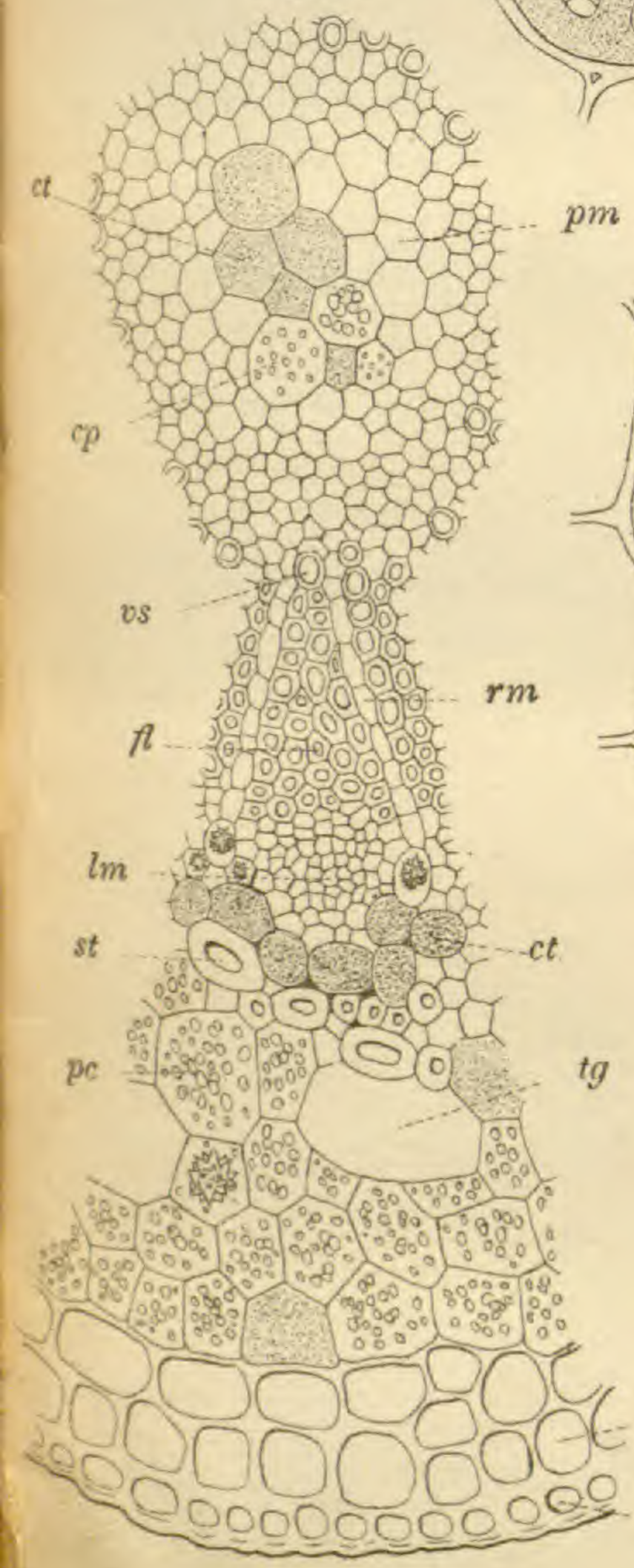


Fig. 6.

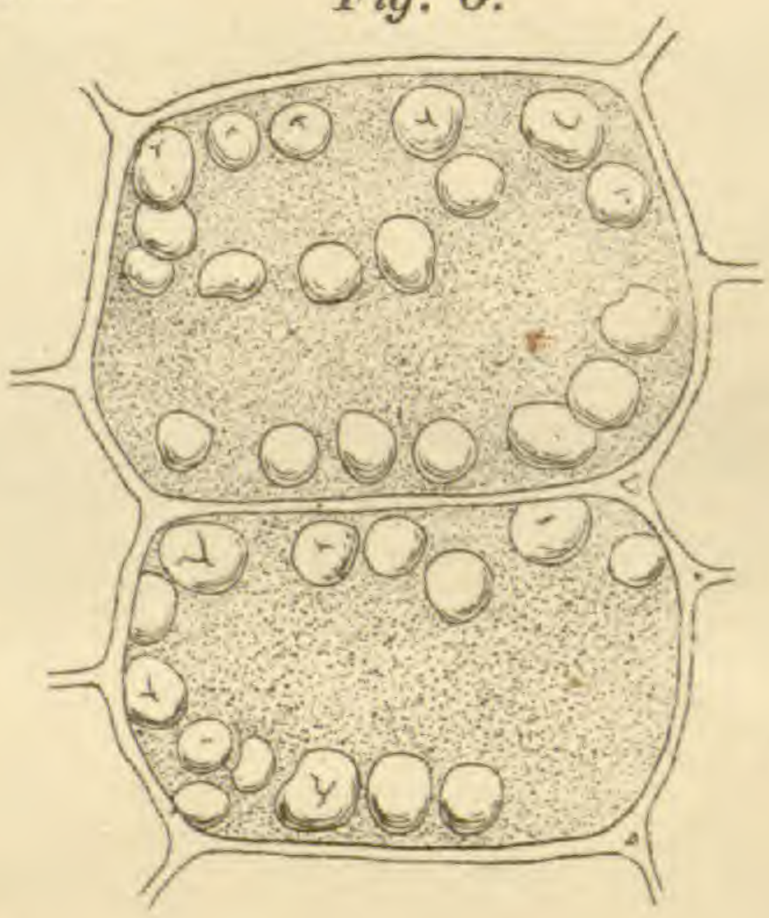
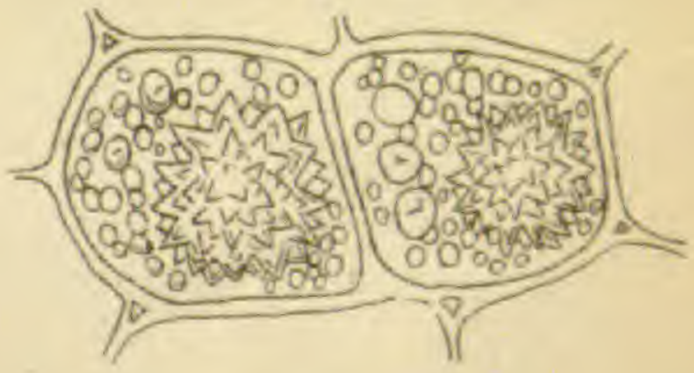


Fig. 7.

Fig. 8.



Auct. del. et sculp.

Fig. 1.

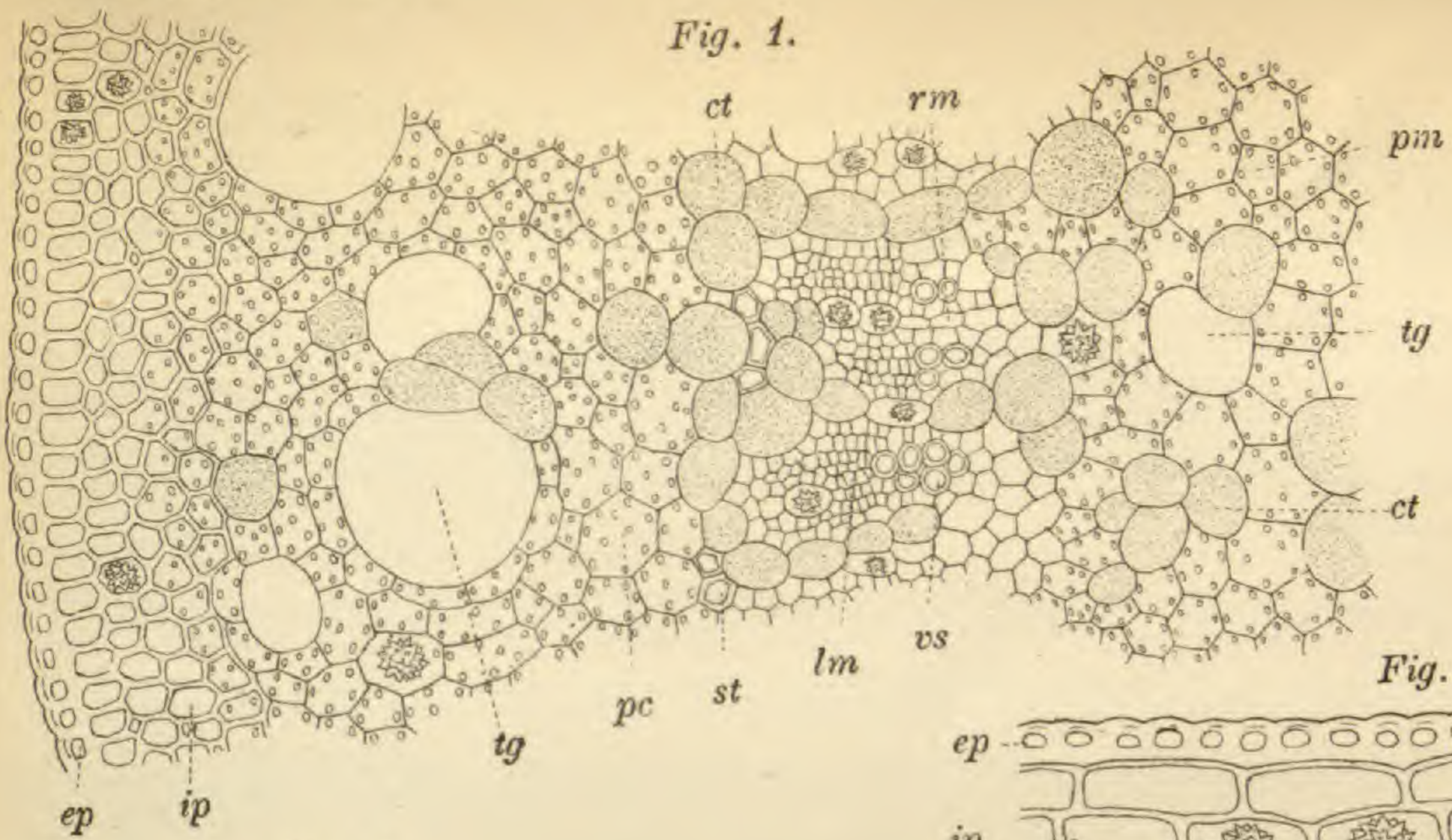


Fig. 3.

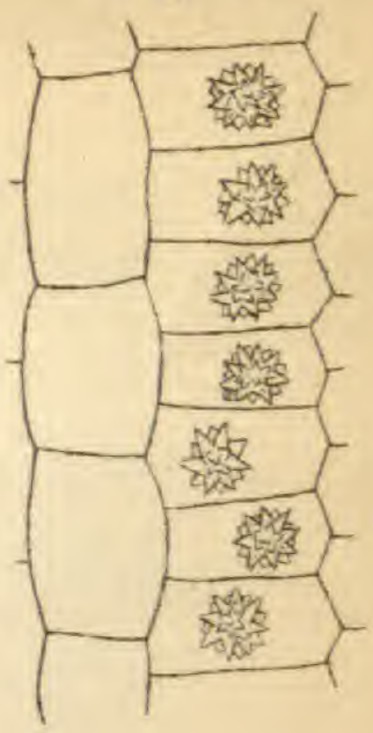


Fig. 2.

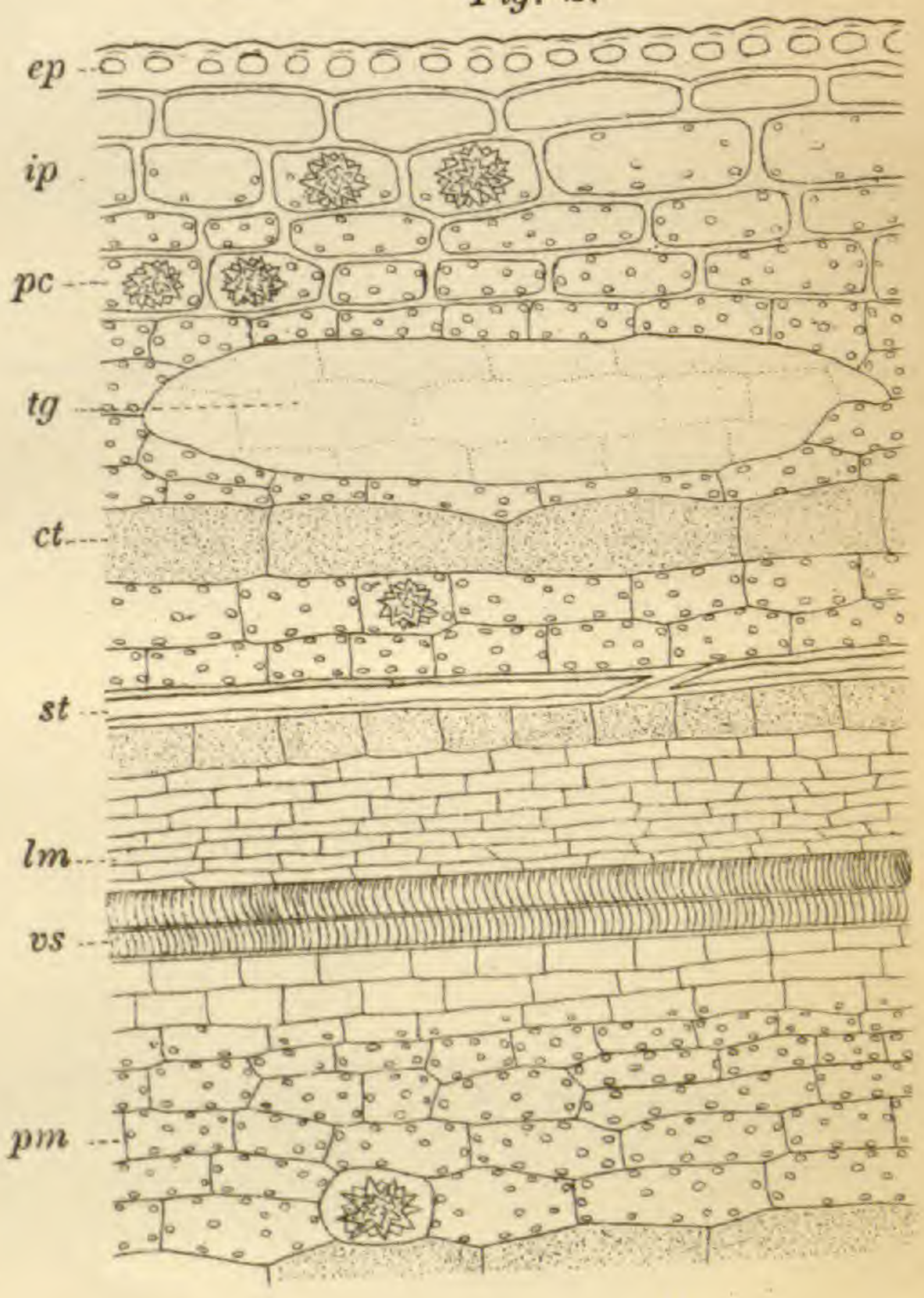


Fig. 4.

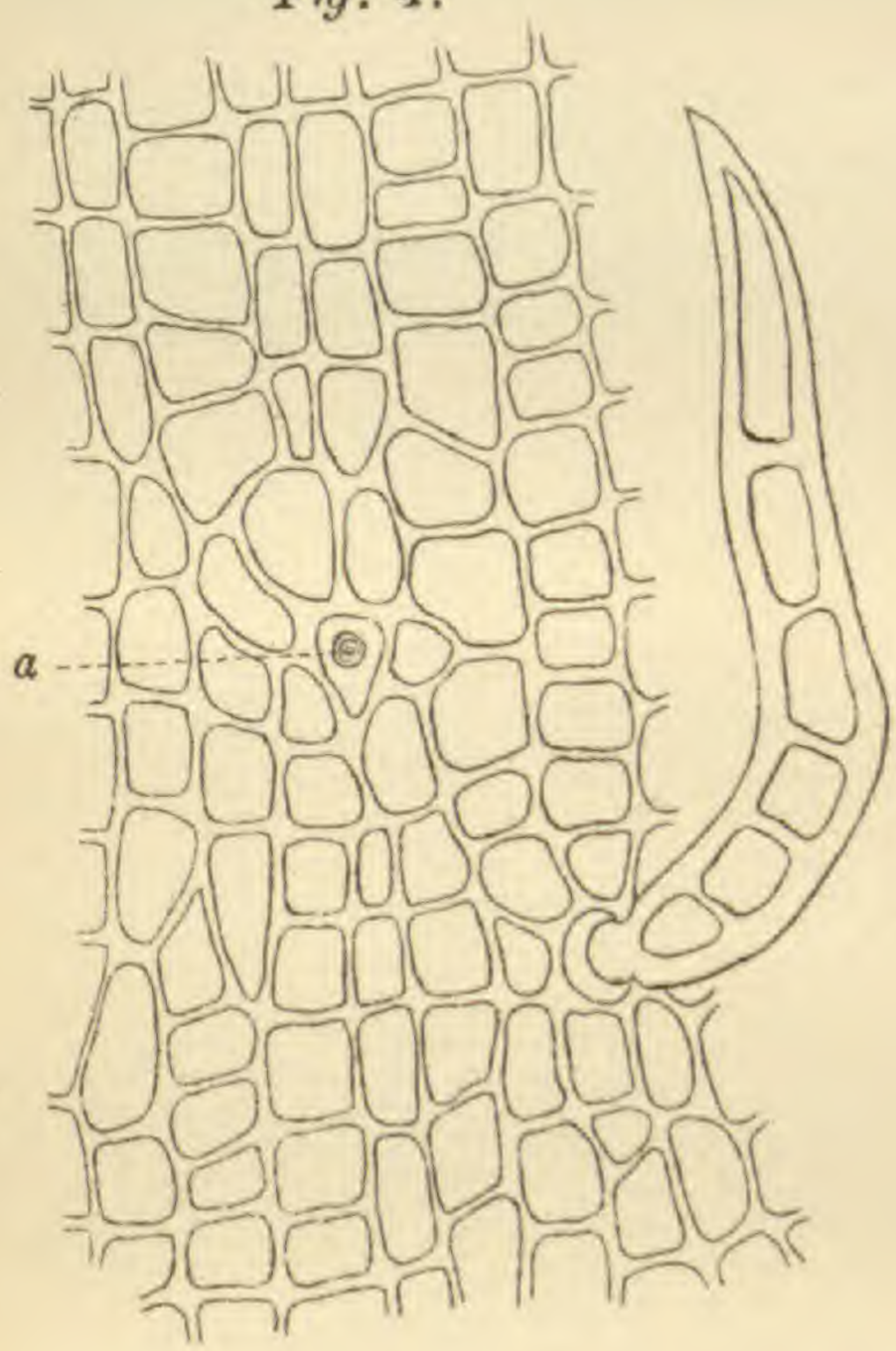
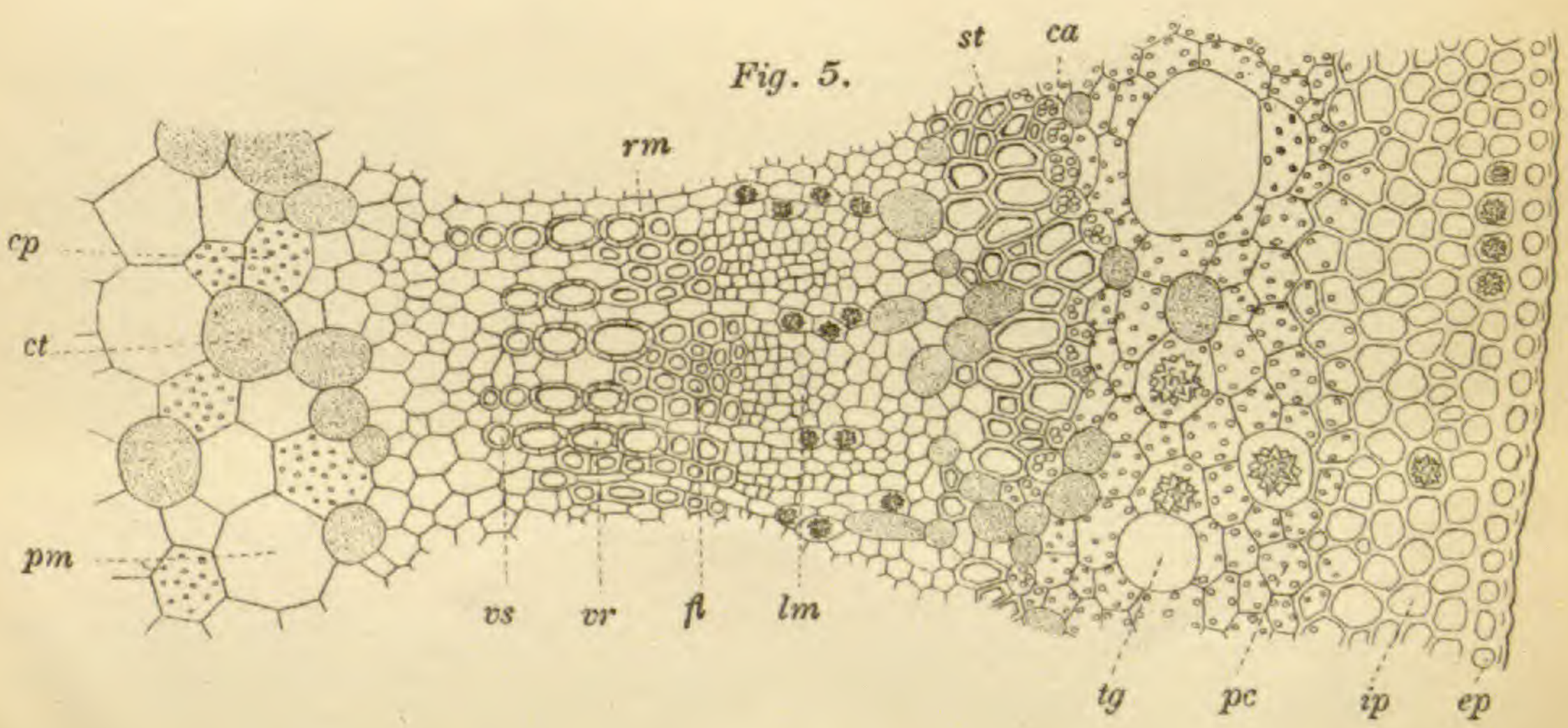


Fig. 5.



Auct. del. et sculp.

Fig. 4.

Fig 5.

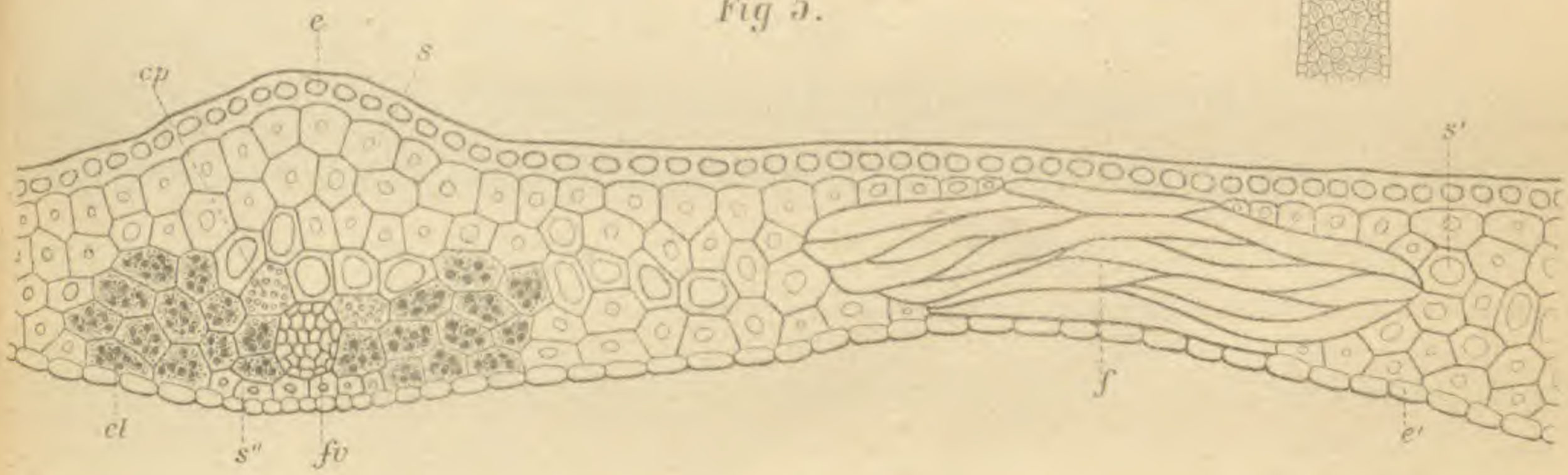


Fig. 6.

Fig. 3.

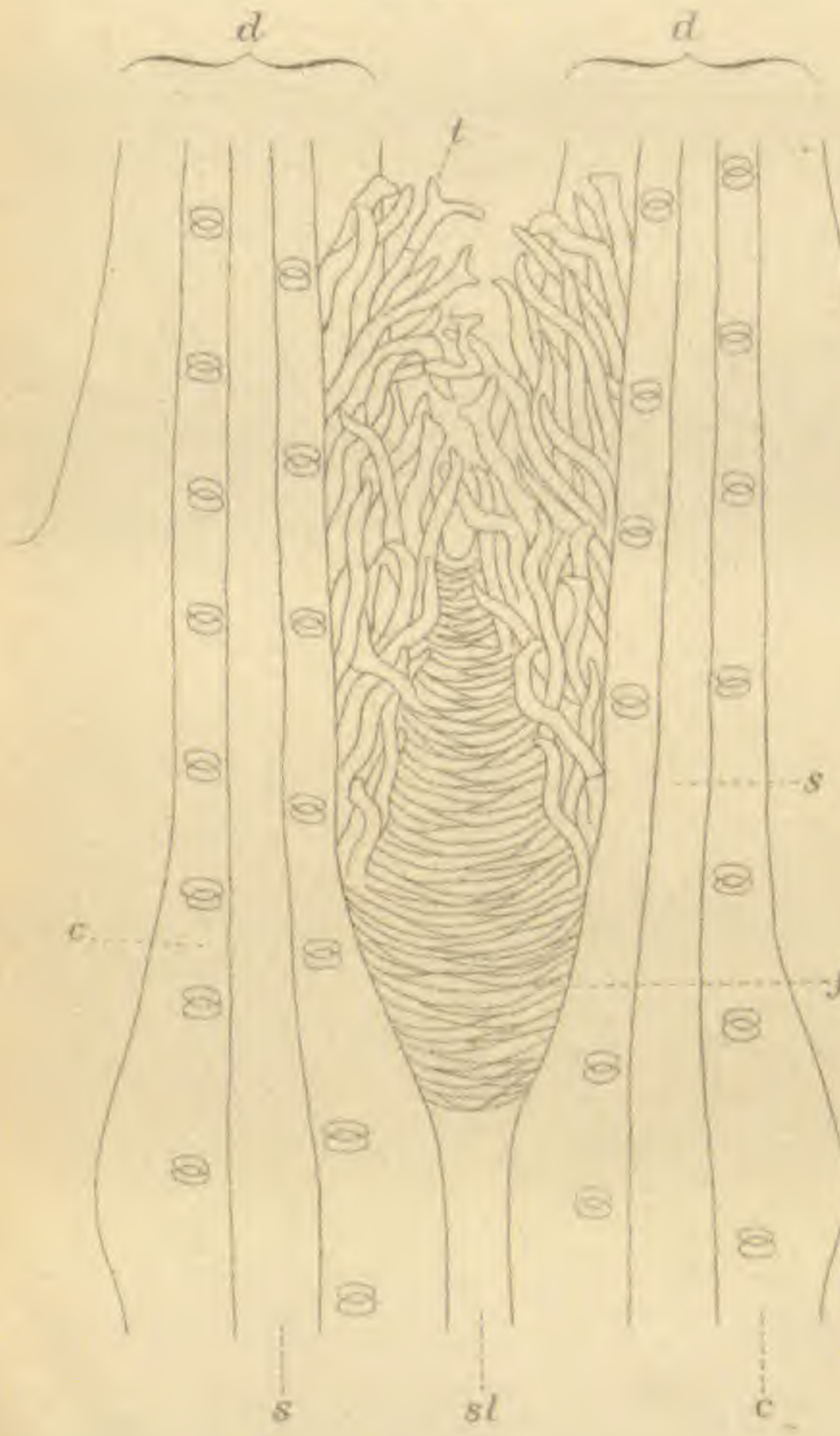


Fig. 1.

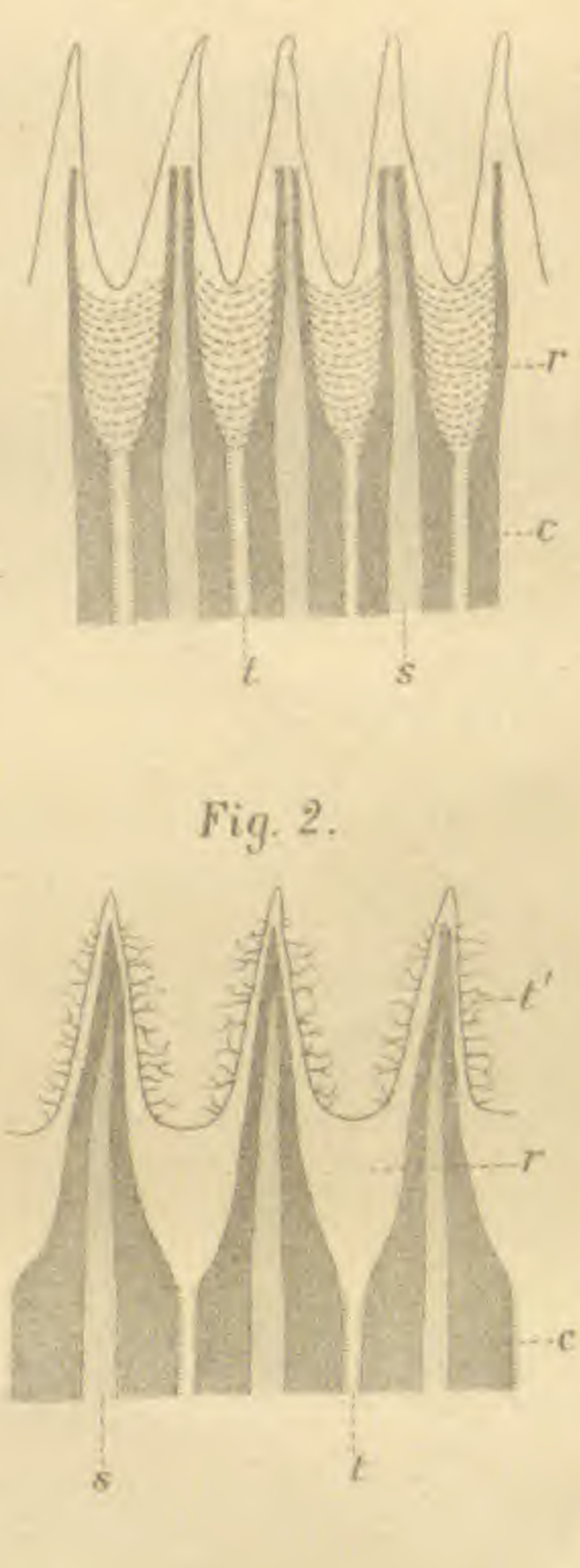


Fig. 8.

Fig. 2.

Fig. 7.

F. Morini dis.

Torino Lit Salussolia

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L' abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell' annata.

L' intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell' Estero.

Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30*

SOMMARIO.

Lavori originali.

Fiori A. Ricerche anatomiche sull' infruttescenza dell'Hovenia dulcis Tunb. (Tav. VII e VIII) . . . . . » 139

Buscalioni L. Sulle muffe e sull' Hapalosiphon laminosus Hansg. delle Terme di Valdieri (Tav. X) . . . . . » 158

Delpino F. Studi fillotassici (con 1 incisione nel testo) . . . . . » 185

Morini F. Ancora intorno all' area connettiva della guaina fogliare delle Casuarinee (Tav. IX) . . . . . » 204

Nicotra L. Influenza del calcare sulla vegetazione . . . . . » 220

Pero P. Cenni oroidrografici e studio sulle Diatomee del Lago di Mezzola (fine) . . . . . » 235

Nicotra L. Prime note sopra alcune piante di Sardegna . . . . . » 240

Baldacci A. Risultati botanici del viaggio compiuto in Creta nel 1893 (continua) . . . . . » 252

Rassegne.

Marchand L. Synopsis et Tableau synoptique des familles qui composent la classe des Mycophytes. — Lons le Saunier. 1894 . . » 279

Piccola Cronaca . . . . . » 282

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Palermo

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO IX — FASC. VII-VIII

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1895.

Lista dei collaboratori ordinarii per le Riviste critiche.

Morfologia della cellula — Dott. O. Krugh (R. Istituto Botanico di Roma).
Istiologia ed Anatomia comparata — Prof. R. Pirotta (R. Istituto Botanico di Roma).
Trattati — Prof. O. Mattirolo (R. Orto Botanico di Bologna).
Organografia, Organogenia, Teratologia — Prof. O. Penzig (R. Orto Botanico di Genova).
Fisiologia — Prof. R. Pirotta.
Tecnica microscopica — Prof. A. Poli (R. Istituto Tecnico di Piacenza).
Patologia — Dott. U. Brizi (R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma).
Biologia — Prof. A. Borzì.
Fitopaleontologia — Ing. Clerici (R. Istituto Botanico di Roma).
Storia della Botanica — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Botanica forestale ed industriale — Prof. R. F. Solla (R. Scuola Forestale di Vallombrosa).
Botanica medica — Prof. C. Avetta (R. Orto Botanico di Parma).
Botanica orticola — C. Sprenger (S. Giovanni Teduccio pr. Napoli).
Flora fanerogamica d'Italia — St. Sommier (Lungarno Corsini 2, Firenze).
Pteridofiti — Dott. A. Baldini (R. Istituto Botanico, Roma).
Muscinee — Dott. U. Brizi.
Epatiche — Prof. C. Massalongo (Univ. di Ferrara).
Licheni — Dott. A. Jatta (Ruvo di Puglia).
Funghi (Sistematica) — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Funghi (Biologia e Morfologia) — Prof. O. Mattirolo.
Alghe marine — Prof. A. Piccone (25 Via Caffaro, Genova).
Alghe d'acqua dolce — Prof. A. Borzì — (R. Orto Botanico di Palermo).
Bacteriologia — Dott. L. Buscalioni (R. Orto Botanico di Torino).

I Signori Autori sono responsabili di quanto è stampato nelle loro memorie originali.

ANNO IX. MALPIGHIA VOL. IX.

HISTORIQUE DES PREMIERS HERBIERS

PAR

JULES CAMUS.

De tous les médecins, herboristes, agronomes et voyageurs qui, dans l'antiquité et pendant le moyen âge, se sont occupés de végétaux, il n'en est aucun, semble-t-il, à qui soit venue l'idée si simple et si utile de conserver les plantes desséchées par compression, comme on le fait partout de nos jours. Du moins nous ne possédons pas le moindre document sur lequel on puisse s'appuyer pour prouver le contraire.

Afin d'expliquer ce fait qui ne laisse pas de nous étonner, on a allégué la cherté du papyrus, du parchemin et du papier avant la découverte de l'imprimerie. Cette raison ne parait nullement suffisante. En effet, qui peut croire qu'Aristote ou Théophraste, par exemple, eussent reculé devant la dépense si quelqu'un leur eût proposé pour le Musée d'Athènes, un procédé qui devait conduire à de si grands avantages pour l'étude de la botanique? Et d'ailleurs, à défaut de papyrus ou de parchemin, eût-il été bien coûteux de se servir de planches minces ou de fortes étoffes pour conserver les quelques centaines de plantes que l'on prenait jadis en considération? Non, il faut bien le reconnaître, si les anciens n'ont pas composé d'herbiers, c'est simplement parce que personne chez eux n'a imaginé ce genre de collection. Qu'il ne fût pas besoin d'un grand effort de génie pour cette invention, je l'admets; mais encore fallait-il que quelqu'un en eût l'idée première. Or cette idée n'est venue aux botanistes qu'à une époque assez tardive de la Renaissance, longtemps après que le papier était devenu une denrée fort commune et à bon marché (1).

(1) L'usage en était déjà très répandu dans le nord de l'Italie dès la fin du du XIV^{e} siècle. Nous en avons la preuve par des documents relativement nom-

Dans la première période de la Renaissance, les Gaza, les Leonicenus, les Collenucius, et autres érudits entièrement adonnés aux traductions, corrections et commentaires des textes grecs et latins, ne connaissaient guère les plantes que par les descriptions indiquées par les anciens; ils se souciaient fort peu de les étudier dans la nature. On s'en aperçoit encore à la manière vague, incertaine et naïve dont il en est parlé dans les « Lettres médicales » qu'écrivait, vers 1525, le plus renommé des professeurs de Ferrare, Jean Manardo, le maître de Brasavolo. Tantôt l'auteur croit se rappeler qu'on lui a montré jadis l'*Halimon*, près de la mer, en Ombrie; tantôt il lui semble avoir vu dans les haies différentes espèces d'arbustes épineux, et peut-être parmi eux le *Paliurus;* à Florence, il a observé un chou dont la taille égalait et même surpassait celle de certains arbres, etc. (1).

On allait bien herboriser parfois, mais c'était pour retrouver les plantes qu'avaient connues les Grecs et les Romains, et non pour chercher à découvrir de nouvelles espèces. Rabelais, qui avait étudié la médecine à Montpellier, vers 1530, et qui, dit-on, avait soutenu une thèse sur les simples pour obtenir le grade de docteur, Rabelais, dis-je, nous a laissé sur cette manière de botaniser un curieux aperçu dans le fameux roman qui a rendu son nom immortel. Parlant des occupations journalières du jeune Gargantua et de son précepteur, il nous dit: « Passans par quelques prés ou aultres lieux herbus, visitoient les arbres et plantes, les conferans avec les livres des anciens qui en ont escrit comme Théophraste, Dios-

---

breux qui se sont conservés dans les archives de quelques villes (Voy. *Revue des bibliothèques*, vol. IV, pp. 17-18. Paris 1894) et aussi par les fréquentes mentions de manuscrits *in papiro, in charta bombicina*, que l'on rencontre dans les inventaires des librairies princières, au commencement du XV^e^ siècle. Mais, on le comprend aisément, la plus grande partie des papiers de cette époque lointaine a disparu par suite de diverses causes de destruction.

(1) Joannis Manardi, *Epistolae medicinales* (Basilea, 1535), p. 221-222: « *Halimon (ni fallor) vidi aliquando iuvenis in maritimis Umbriae, monstrante Ulysse Lanziareno, viro omnium bonarum artium studioso et in herbaria (quantum illa ferebat aetas) erudito.* » — « *Videor enim vidisse inter sepes varia fruticum genera spinis obsita, atque in his fortè Paliurum.* » — « *Vidi enim quandoque Florentiae brassicam quae proceritate multas aequabat arbores, et quasdam etiam superabat* ».

corides, Marinus, Pline, Nicander, Macer et Galen; et en emportoient leurs pleines mains au logis; desquelles avoit la charge un jeune page nommé Rhizotome, ensemble des marrochons, des pioches, serfouettes, bèches, tranches et aultres instrumens requis à bien arboriser. Eux arrivés au logis, ce pendant qu'on apprestoit le souper, répétoient quelques passages de ce qu'avoit esté lu et s'asseoient à table..... Quand l'air estoit pluvieux.... au lieu de arboriser, visitoient les boutiques des drogueurs, herbiers et apothecaires; et soigneusement consideroient les fruicts, racines, feuilles, gommes, semences, axunges peregrines, ensemble aussi comment on les adulteroit (1) ».

L'on voit que l'auteur ne dit mot de la conservation des plantes en herbier. Si cet usage avait existé de son temps, il n'eut certes pas manqué de nous le faire savoir à cet endroit, ou bien dans l'interminable discours sur l'*Herbe Pantagruelion* (2), qu'il semble avoir écrit pour se moquer de la prolixité fastidieuse de ceux qui enseignaient alors la botanique dans les universités. Cependant Rabelais comprenait que l'étude des sciences naturelles ne devait pas être restreinte à la recherche des médicaments. Animé de l'esprit qui produisit les Gesner et les Aldrovandi, il faisait dire ensuite à Gargantua, dans une lettre d'exhortations à Pantagruel, son fils: « Quant à la cognoissance des faicts de Nature, je veux que tu t'y adonnes curieusement; qu'il n'y ait mer, rivière ni fontaine, dont tu ne cognoisses les poissons: tous les oiseaux de l'air, tous les arbres, arbustes et fructices des forests, toutes les herbes de la terre, tous les métaux cachés au ventre des abysmes, les pierreries de tout orient et midi: rien ne te soit incognu (3) » — Tout savoir, tout observer, tel sera le programme des naturalistes de la génération suivante. Mais quelques contemporains du célèbre écrivain commençaient à réagir contre l'espèce de servitude à laquelle on s'était assujéti en ne reconnaissant d'autre autorité que celle des savants de l'antiquité. Antoine Brasavolo ne craignait pas de déclarer que Théophraste, Dioscoride et Pline n'a-

(1) François Rabelais, *Gargantua*, I, 23, 24.
(2) Fr. Rabelais, *Pantagruel*, III, 49.
(3) Fr. Rabelais, *Pantagruel*, II, 8.

vaient pas décrit la centième partie des végétaux qui existent sur le globe terrestre; et affirmant que la science faisait chaque jour de nouveaux progrès dont il fallait profiter, il blâmait ceux de ses confrères qui refusaient d'employer dans la médecine certaines plantes, comme le gaïac d'Amérique, uniquement parce que les anciens n'en avaient point parlé (1). D'autre part Symphorien Champier conseillait de s'adresser de préférence aux médicaments qui sont à notre portée, plutôt que d'aller les chercher au loin dans les Indes, en Egypte, et ailleurs, « car, disait-il, Dieu et nature ont donné à chascune province ce que est necessaire pour la vie de celle region (2) ». C'était en quelque sorte recommander une étude plus attentive des plantes médicinales indigènes, et nous voyons déjà se manifester un mouvement en ce sens dans le *De natura stirpium* que Jean Ruel (Ruellius) dédia, en 1536, au roi François I. La botanique tendait à devenir indépendante de la médecine; la phytologie, restée pour ainsi dire à l'état latent depuis Théophraste, allait pouvoir se développer, grâce surtout à deux innovations qui se propagèrent rapidement parmi les botanistes: nous voulons parler des recueils de dessins de plantes d'après nature et des collections de plantes sèches.

Déjà chez les Grecs, quelques botanistes, tels que Cratevas, Dionysios et Metrodoros, peignaient dans leurs livres les plantes dont ils indiquaient les propriétés. Pline, à qui nous devons cette information, était pourtant d'avis que ces peintures pouvaient induire en erreur, vu qu'il est fort difficile aux copistes de reproduire les couleurs si variées des modèles (3). Et, en effet, dans les nombreux manuscrits du moyen âge

---

(1) Ant. Musae Brasavoli, *Examen omnium simplicium medicamentorum* (Venetiis, 1539) pp. 65-66: « *Certum vero est centesimam partem herbarum in universo orbe constantium, non esse descriptam a Dioscoride, nec plantarum a Theophrasto, aut Plinio, sed in dies addiscimus et crescit ars medica* ». — « *Eos enim imitari nolumus qui decocto guaiaca uti despiciunt, quoniam ab antiquis sileatur* ».

(2) Symphorien Champier, *Le myrouel des apothicaires et pharmacopoles*, p. 23. (J'ai cité d'apres la réimpression de M. le D.r P. Dorveaux; Paris 1894. La 1.ère édition a paru à Lyon en 1532). — Un peu plus tard la même idée fut exprimée en Italie par Fr. Calzolari, dans son *Viaggio de Monte Baldo*, p. 15 (Venetia, 1566).

(3) Caii Plinii, *Historia naturalis*, XXV, 4.

qui nous sont parvenus avec ce genre d'illustrations, les figures des végétaux sont dessinées de telle sorte qu'il est généralement à peu près impossible d'en reconnaître les espèces.

Il faut arriver au XV^e^ siècle pour voir de nouveau les artistes peindre les plantes d'après des exemplaires vivants, et les représenter avec un certain talent, soit sur le premier plan des tableaux, soit dans les marges des manuscrits, ou bien encore, mais plus rarement, en former des recueils dans un but didactique. La flore des peintres et des enlumineurs, depuis André Amaglio (1) jusqu'à Jean Bourdichon (2), fournira certainement un jour le sujet d'un chapitre intéressant à celui qui entreprendra l'histoire de la peinture des plantes.

En 1479, un imprimeur de Rome, J. Philippe de Lignamine, eut l'heureuse idée de publier un ancien herbolaire *(Herbarium Apulei Platonici)*, en intercalant dans le texte 130 figures de plantes gravées sur bois (3). On entrait ainsi en possession d'un excellent moyen de propagation pour faire connaître les végétaux. Malheureusement les dites figures étaient grossièrement tracées, conventionnelles, et le plus souvent sans rapport apparent avec les noms qui les accompagnaient. Mais, ce qui pis est, pendant plus de cinquante ans, les imprimeurs de tous pays imitèrent cet exemple sans faire des progrès artistiques bien sensibles, ainsi qu'on le voit en examinant les nombreuses éditions d'ouvrages tels que l'*Herbarius Pataviæ*, le *Grant herbier en françoys*, l'*Hortus sanitatis*, *the grete Herbal*, etc.

C'était aux Allemands qu'il était réservé de faire un pas décisif dans la voie qui s'était ouverte par la xylographie. Othon de Brunfels fit paraître, en 1530, la première partie de son célèbre ouvrage *Herbarum*

---

(1) Andrea Amaglio peignit, en 1415, pour un savant médecin, Benedetto Rinio, un recueil de plantes très bien dessinées, que l'on conserve à la Bibliothèque S. Marc, de Venise.

(2) Jean Bourdichon a peint, en 1508, dans les marges d'un célèbre manuscrit, les Heures d'Anne de Bretagne, plus de 300 espèces différentes de plantes, dont les figures font l'admiration des visiteurs de la Bibliothèque nationale de Paris (Voy. *Journal de Botanique*, IV, n.^os^ 19-24. Paris, 1894).

(3) Voy. P. A. Saccardo, *Il primato degli Italiani nella botanica*, pp. 26-30. Padova, 1893.

vivæ icones ad naturæ imitationem effigiatæ, renfermant des gravures d'une merveilleuse exactitude de dessins, dues au peintre Jean Weiditz. Ce volume, ainsi que les deux autres qui suivirent en 1531 et en 1536 excitèrent l'admiration des contemporains, mais son succès fut bientôt surpassé par celui qu'obtint Léonard Fuchs, quand il eut publié à Bâle, en 1542, le *De natura stirpium commentarii*, contenant plus de 500 figures de plantes d'après nature. La renommée de l'auteur devint européenne, et divers souverains cherchèrent à l'attirer dans leurs Etats. Le duc de Toscane, entre autres, lui fit des offres très avantageuses pour venir occuper, à Pise, la chaire de botanique de l'université (1). Cependant Fuchs préféra rester à Tubingen.

Ces publications allemandes eurent pour résultat immédiat de donner une vigoureuse impulsion à la science, en imprimant une nouvelle direction aux herborisations. De tous côtés les naturalistes se mirent avec passion à la recherche de plantes nouvelles; on les décrivit, on les peignit, on les transplanta dans les jardins, et enfin on arriva à en faire des collections.

Parmi les chasseurs de plantes, que nous trouvons mentionnés avant 1550, Aloysio Anguillara occupe certainement le premier rang, sinon par les écrits qu'il a laissés, du moins par l'activité extraordinaire qu'il a déployée. Il visita en botanisant la Turquie, la Grèce, l' Illyrie, la Provence, une partie de la Suisse et toute l'Italie. En 1539 et en 1542, il herborisait dans les Appennins; en 1545, dans les Etats romains, en compagnie de Cesar Odone, lecteur de simples à l'Université de Bologne; puis, c'est aux environs de Pise, avec monseigneur de Cesena; en 1546, il fait encore avec C. Odone, une première excursion dans les Abruzzes, qu'il renouvelle en 1549. Il a été aux monts Generoso, Baldo, Sumano, puis dans le Frioul, au mont Cavallo (2), etc., notant partout les plantes qui lui semblaient intéressantes, mais, comme ses contemporains Valerius Cordus et Amatus Lusitanus, apparemment sans les collectionner.

---

(1) G. Targioni Tozzetti, *Prodromo della corografia..... della Toscana*, p. 93. (Firenze, 1754). — L'auteur a fait erreur sans doute en indiquant l'année 1545 pour ces offres, car Cosme I avait déjà appelé Ghini à Pise, en 1544.

(2) *Semplici dell'eccellente M. Luigi Anguillara* (Vinegia, 1561), pp. 144, 281, 303, etc.

D'autres botanistes cherchaient néanmoins, à imiter l'exemple de Brunfels et de Fuchs. Le fameux Conrad Gesner, rassemblait déjà, en 1543, les dessins qui devaient illustrer cette « Histoire des plantes » à laquelle il travailla plus d'un quart de siècle, et que la mort l'empêcha de terminer. Il en reçut, nous dit-il, un grand nombre d'un certain Kentmann, médecin à Dresde (1). Vers le même temps, Matthioli faisait dessiner d'après nature, un *Dracunculus maior* à Trente, un *Cynoglossum* à Rome, etc.; mais comme il l'avouait plus tard, dans une lettre à Aldrovandi, il laissait les plantes se perdre dès qu'il en avait obtenu le dessin. Il ne se serait jamais douté, disait-il, qu'on viendrait un jour les lui demander, et pourtant il reconnaissait que ceux qui venaient après lui agissaient avec plus de prévoyance en les conservant (2).

Lucas Ghini, qui, en 1544, avait obtenu la chaire de botanique à Pise, s'était proposé de publier un traité avec illustrations sur des plantes que personne n'avait encore figurées (3). Georges Marius de Nuremberg donne à entendre qu'il aurait renoncé à son projet après avoir pris connaissance des Commentaires de Matthioli; mais ce motif parait douteux,

---

(1) C. Gesneri, *Epist. medic.* (Tiguri, 1577), fol. 5.

(2) G. Fantuzzi, *Memorie della vita di Aldrovandi* (Bologna, 1774) p. 153: (Lettre de Matthioli. — Goritia, 27 sept. 1553) « *A ciò che la sappi, io non ho fatto mai uso di serbar Semplici, contendomi sempre del Giardino della Natura, et di quello che ho fatto intagliare hora nel libro.* » — (id. 19 sept. 1554) p. 169: « *Nè bisogna che perciò aspettiate da me veruna di queste piante, perchè io non ho mai atteso a conservare piante, anzi come le ho fatte dissegnare, le ho lasciate andare tutte di male, perchè non ne faceva più stima, avendone conseguito quello che io ne voleva, ne mai mi sarei all'hora immaginato che mi fossero state richieste da alcuno; et pur hora me accorgo, che quelli che mi succedono, fanno quello che io mai ho fatto considerando più avanti. Li ritratti in foglio della Colocasia, della Persea et del Siccomoro, et d'altri anchora cavati dal Libro de Odoardo, io ve li posso mandare che li ho ancora, et ho anchora il ritratto in grande del Draconcolo maggior, qual feci, già 13 anni fa, ritrattar in Trento; sicchè se li volete, io ve li mandarò molto volontieri, ma le piante da me non le possete havere altrimenti, perchè non le ho salvate* ».

(3) P. Matthioli, *Epist. med.* (Pragae, 1561) p. 202: (Lettre de G. Marius) « *Luca Ghinus, vir omni immortalitate dignissimus, cum me superioribus annis medicinam doceret, et sub inde nobis Dioscoridem cum Galeno communem esse vellet, in eas cogitationes venerat, ut depingendis et scribendis plantis, quae pictae hactenus a nullo essent, deliberaret* ». (Voir aussi la réponse de Matthioli, p. 205).

vu que la première édition illustrée des Commentaires, c'est à dire l'édition latine avec de petites figures, n'a paru qu'en 1554, l'année même où Ghini fut contraint par une maladie d'abandonner ses cours à l'Université de Pise (1). Quoi qu'il en soit, il est bien regrettable que ses dessins se soient perdus, car il devait en avoir une belle collection. On peut juger de son activité, par ce que les Pisans disaient de lui à Pena et à Lobel, quelques années après sa mort: « Ghini était enflammé d'une telle ardeur pour la botanique, qu'il visitait minutieusement les montagnes, les bois et les rochers de la Toscane, ainsi que les îles voisines de la mer Tyrrhénienne, prenant jusqu'aux plus petites plantes qu'il ne connaissait pas encore, et les emportant dans des papiers, afin de les faire peindre ensuite avec le plus grand soin (2) ». Ghini avait aussi botanisé dans le nord de l'Italie; Calzolari le nomme parmi les personnes qui avaient visité le mont Baldo (3).

Ceux qui exploraient alors les contrées lointaines, comme Garcia da Orta aux Indes orientales, André Thévet en Amérique, Pierre Belon en Orient, se contentaient généralement de rapporter les graines et les descriptions des plantes qu'ils avaient vues. Cependant nous trouvons, déjà avant 1550, un médecin polonais, nommé Odoard, qui durant ses voyages en Syrie et en Egypte, avait composé un recueil de dessins de plantes où Matthioli put copier les figures du *Sycomore*, de la *Persea*, de la *Fève d'Egypte*, etc., qu'il fit entrer plus tard, dans la première édition latine illustrée de ses Commentaires sur Dioscoride (4). Un autre

---

(1) J. Calvi, *Commentarium inserv. historiae Pisani vireti botanici*, p. 41. — Pisis, 1777.

(2) J. Pena et M. de Lobel, *Stirpium adversaria nova* (Londini 1570), p. 271: « *(Guinum) quem virum auditione, dum Pisis essemus, accepimus tantopere flagrasse rei plantariae cognitione, ut etiam nihil non lustrasse montium, nemorum, praeruptarumve rupium Hetruscarum, et Tyreno vicinarum insularum, quò minimas quasques herbulas indidem advectas, nec dum sibi notas, in chartas ipse conderet et affabrè pingendas curaret.* »

(3) Fr. Calzolari, *Il viaggio de Monte Baldo* (Venetia, 1566), p. 15: « *Aldrovandi, Anguillara..... M. Luca Ghino..... non si sono sdegnati d'alcuna volta ritrovarvisi per contemplare nelle piante i varii e bellissimi effetti della natura* ».

(4) Fantuzzi, op. cit. p. 168. (Lettre de Matthioli, Goritia, 19 sept. 1554): « *Il Siccomoro, la Persea et la fava de Egitto io la cavai da un libro de Odoardo,*

voyageur, un Anglais nommé Jean Falconer, fit mieux encore: il rapporta les plantes elles-mêmes, collées et cousues sur des feuilles de papier réunies en volume; c'est à dire qu'il fit un véritable herbier au sens moderne du mot, le premier dont l'histoire fasse mention. Voici comment le botaniste Jean Rodrigue de Castelbranco, plus connu sous le pseudonyme d'Amatus Lusinatus, s'exprime à ce sujet:

Quum Ferrariæ mihi contingerit herbatum ire, cum nonnullis viris doctissimis, et rerum naturalium diligentissimis inquisitoribus, inter quos, mihi nominandi veniunt, Joannes Falconerius Anglus, vir mea sententia cum quovis doctissimo herbario conferendus, et qui pro dignoscendis herbis varias orbis partes perlustraverat, quarum plures et varias, miro artificio, codici cuidam consitas ac agglutinatas afferebat (1).

Il résulte évidemment de ces quelques lignes que le procédé de conservation des plantes, mis en pratique par le voyageur anglais, était une nouveauté pour l'auteur. Et pourtant Amatus Lusinatus, né en 1512, comme il nous l'apprend lui-même, avait enseigné à Coïmbre, après avoir fait ses études à Salamanque; puis il était resté sept ans à Anvers et environ six ans à Ferrare, nouant partout des relations avec des botanistes et des voyageurs de différents pays. Ses amis à Ferrare étaient Brasavolo, Faloppio et deux autres semplicistes, Gabriel de Gabrielis et Nicolas Nicoluccio. Pendant plus de vingt ans, Amatus s'était occupé de botanique, et néanmoins il manifestait un tel étonnement, une telle admiration à la vue de la collection de Falconer! Qu'en conclure, sinon que jusque là l'usage des herbiers était inconnu aux botanistes?

Pour moi, j'ai eu beau fouiller la littérature botanique médicale de

---

Polacco, medico, già passano assai anni, il quale era stato in Candia, in Cipri, in Soria, al Cairo in Egitto, et egli mi giurava avergli cavati di sua mano dalle vive piante.

(1) Amatus Lusitanus, *In Dioscoridis Anazarbei de materia medica Enarrationes*, p. 322 (Venetiis, 1553. La dedicace est datée de Rome, 15 mai 1551). L'auteur continue en parlant ainsi du celèbre médecin Faloppio *(Falopius*, à l'index): « *Alter vero, Gabriel mutinensis, philosophus doctissimus, et cui ob plures eius dotes ac variam doctrinam, hodie publice Dioscoridem interpretandi munus datum est Ferrariae.....* »

la première moitié du XVI[e] siècle, je n'ai pas rencontré le moindre indice d'une collection de plantes sèches antérieure à celle de Falconer. Je dis collection, car, sans parler de Chloris et de son bouquet, ni de telle ou telle *damoiselle* du moyen âge gardant religieusement la *pensée* ou le *ne m'oubliez mie* du bien-aimé, il se peut, et il est même à peu près certain, que les herboristes et les médecins ont quelquefois conservé isolément certaines plantes par curiosité. Ainsi, quand Anguillara nous dit qu'il a trouvé, en 1545, dans les montagnes des Sept Communes, près de Vicence, puis au mont Generoso, un *Daucus creticus* qu'il a montré à plusieurs personnes (1), nous sommes naturellement portés à penser qu'il conservait cette espèce, après l'avoir fait dessécher de quelque manière que ce fût. D'ailleurs on devait forcément faire sécher à l'air, au soleil, ou autrement, les plantes que l'on expédiait à de grandes distances; par exemple l'*Helenium* qu'Anguillara avait reçu de Zante, et les deux exemplaires d'*Apocinos* qu'on lui adressa de Grèce (2); comme aussi l'*Androsace* apporté d'Illyrie au musée de Bravasola (3), etc. Mais, je le répète, on ne trouve avant 1550, aucun document se rapportant à un véritable herbier tel que celui de Falconer. Les mentions de collections de ce genre qui ont été faites pour la première moitié du XVI[e] siècle, sont purement imaginaires ou bien reposent sur une fausse interprétation des textes consultés. Par exemple, M. le D[r]. Hoefer a écrit qu'après la mort de Valerius Cordus, survenue à Rome, en 1544, on transmit ses herbiers à sa famille (4), bien qu'aucun auteur du XVI[e] siècle n'ait parlé de ces collections, pas même Gesner qui a publié les écrits laissés par ce botaniste. Quant à C. Sprengel, s'il a dit que Bravasolo avait formé un très riche herbier *(Herbarium ipse collegit ditissimum)* (5), c'est qu'apparemment il a mal compris certains passages des *Enarrationes*

---

(1) Luigi Anguillara, *Semplici*, p. 214: (Dauco cretico). *Il trovai nel 1545 a Gallio villa, nelle montagne del Vicentino, a Sette communi; dipoi l'ho veduto in monte Baldo e nel monte Generoso sul Comasco, e hollo mostrato a diversi* »

(2) L. Anguillara, *ibid.* pp. 172 et 274.

(3) Amatus, *Enarrationes*, pp. 359 et 462.

(4) Ferd. Hoefer, *Histoire de la botanique*, p. 128. Paris 1872.

(5) Curtii Sprengel, *Historia rei herbariae*, I, 329. Amsteldami, 1807.

d'Amatus, où il est question du musée et du droguier que possédait le célèbre médecin ferrarais (1).

Mais revenons à notre voyageur anglais. Le passage de J. Falconer dans les Etats d'Este eut lieu entre 1540 et 1547, car c'est au mois de mai de cette dernière année qu'Amatus Lusitanus quitta ces mêmes Etats, après y avoir séjourné six ou sept ans (2) Toutefois la date précise de l'arrivée du botaniste anglais à Ferrare, ainsi que la durée de son séjour dans cette ville, nous sont inconnues. Ce que l'on peut affirmer, c'est que Falconer retourna ensuite en Angleterre (3). William Turner, en 1551, le nommait parmi divers botanistes anglais, qui, (au dire de l'auteur) bien que n'ayant rien publié, en savaient plus long sur les plantes que certains Italiens et Allemands qui en avaient écrit des traités (4). Puis, dans la seconde partie de son « New Herball », Turner notait qu'il n'avait vu le *Glaux*, en Angleterre, que dans le livre de Falconer; et il ajoutait que ce botaniste, autant qu'il s'en rappelait, l'avait rapporté d'Italie (5). A la fin du siècle dernier déjà, Richard Pulteney disait: « D'après cette citation de Turner, et d'autres pareilles, on peut conjecturer avec raison que le livre de Falconer était un *Hortus*

---

(1) Voir à ce propos, Ernst Meyer, *Geschichte der Botanik*, IV, 237. Koenigsberg, 1857.

(2) Amatus, *Enarrationes*, pp. 14, 134 et 401.

(3) C' est sans doute par suite de quelque erreur dans ses notes que M. le prof. Saccardo a pu dire de Falconer. « Inglese bensì, ma vissuto in Ferrara dal 1540 al 1547 anno in cui ivi morì ». (*Il primato degli Italiani nella botanica*, p. 43).

(4) William Turner, *A new herball* (London, 1551). « *The Prologe..... There haue bene in England, and there are now also certain learned men: whych haue as muche knowledge in herbes, yea, and more then diverses Italianes and Germanes, whyche haue set furth in prynte Herballes and bokes of simples. I mean of Doctor Clement, Doctor Wendy and doctor Owen, Doctor Wotton, and maister Falconer. Yet hath none of al these, set furth any thyng, ether to the generall profit of hole Christendome in latin, and to the honor of thys realme, nether in Englysh to the proper profit of their naturall countre.* »

(5) *The seconde parte of* William Turners *herball* (Collen, 1562), p. 11: « *Of sea tryfoly (Glaux). I neuer sawe it in Englande, sauinge onlye in maister Falkonners boke, and that had he browght out of Italy, except my memory do fayle me.* »

siccus; et si cela est, ce doit avoir été l'une des premières collections de ce genre que l'on ait connues en Angleterre » (1). Pulteney rapporte aussi que Jean Falconer passait pour avoir donné beaucoup de plantes anglaises à Amatus Lusinatus, mais on voit qu'il n'avait pas lu ce dernier auteur.

Le *Glaux*, dont parle Turner, n'est pas la seule espèce que nous connaissions de la collection de Falconer. Amatus en a mentionné quatre autres: le *Faba Ægyptia*, un *Scandix*, un *Polycnemon* et le *Symphytum petraeum* (2). Quoique peu nombreuses ces indications pourraient servir à identifier ce vénérable herbier, si par hasard il s'était conservé au fond de quelque musée ou de quelque bibliothèque.

Ernest Meyer, qui le premier s'est occupé de l'origine des herbiers (3), reconnaissait que la plus ancienne information touchant une collection de ce genre se rapporte au livre de Falconer. Néanmoins, partant de l'idée singulière que la botanique était alors trop peu avancée en Angleterre pour que l'on pût faire à un Anglais l'honneur de cette invention, l'historien allemand en a attribué la priorité à Lucas Ghini. Or, comme cette opinion n'était appuyée par aucun document, nous l'avons combattue, M. le prof. O. Penzig et moi, en décrivant un herbier composé à Ferrare, au XVI^{e} siècle (4); et nos conclusions, en ce qui concerne

---

(1) R. Pulteney, *Historical and biografical sketches of the progress of Botany, in England*, pp. 55-56. London 1790.

(2) Amatus, *Enarrationes*, p. 228 « *(De faba Aegyptia) .... folio peramplo nenupharino aequali, quod Joannes Falconerius Anglus, vir doctus et simplicium medicamentorum diligentissimus investigator, mihi et doctissimo Brasavolae tanquam rem raram Ferrariae monstravit* » — p. 254: « *Scandicem gingidio similem herbam, nobis diligentissimus vir Joannes Falconerius Anglus, primo Ferrariae indicavit* ». p. 340: « *Semel mihi tantum polycnemonem herbam, videre contingit, et eam quidem, apud Joannem Falconerium Anglum, quam libro suo, variis referto herbis agglutinatam habebat, Dioscoridis descriptioni apprime respondentem.* » — p. 377: « *Ex herbis, quas Joannes Falconerius Anglus, secum afferebat, symphytum petraeum erat, quam consolidam nonnulli appellant.* »

(3) E. Meyer, *Gesch. d. Bot. IV.* « *Sammlungen getrockneter Planzen* », pp. 266-273.

(4) J. Camus ed O. Penzig, *Illustrazione del ducale erbario Estense, conservato nel R. Archivio di Stato in Modena*, pp. 7-12. Modena, 1885.

Ghini, ont été admises depuis par M. le Dr Saint-Lager, dans son opuscule intitulé « *Histoire des herbiers* ». Toutefois se basant sur certaines considérations relatives à la diffusion du papier après la découverte de l'imprimerie, M. Saint-Lager pense que les collections de plantes sèches ont commencé longtemps avant Falconer, vers l'année 1480 (!), et il est d'avis qu'à la question « Quel est l'inventeur des herbiers? ». il n'y a que cette simple réponse à faire: « Ce n'est personne en particulier, c'est tout le monde » (1). En conséquence de cette solution commode, l'auteur de l'*Histoire des herbiers* s'est contenté de réunir diverses notices sur cinq collections de plantes parvenues jusqu'à nous, celles d'Aldrovandi, de Cesalpino, de Girault, de Rauwolf et de G. Bauhin, négligeant toute recherche historique ultérieure sur les premiers herbiers. Ceux de Plater, de Ratzenberger, de Gesner, et bien d'autres, dont nous allons parler, lui sont entièrement inconnus, comme ils l'étaient du reste à Ernest Meyer.

L'esprit inventif est certainement beaucoup plus rare que ne l'imagine M. Saint Lager. Ce qui est très répandu, on pourrait même dire fort commun, c'est la faculté imitatrice. Sous ce rapport, l'espèce humaine a conservé un caractère simiesque indéniable, qui se manifeste à chaque page de son histoire, dans les arts, les lettres, les sciences, tout comme dans les modes. Quelqu'un fait-il connaître une innovation, aussitôt tous ses voisins de l'imiter; et de proche en proche les imitations se font quelquefois si rapidement, qu'il devient très difficile de savoir où elles ont commencé. Il en a été sans doute ainsi de l'invention des herbiers. Falconer n'a peut-être fait que suivre l'exemple de quelque obscur herboriste; mais ce n'est qu'une simple supposition. Ce qui est hors de doute, c'est qu'une dizaine d'années après le passage du voyageur anglais à Ferrare, l'on recueillait de tous côtés des plantes pour les conserver en herbiers.

Les *Enarrationes* d'Amatus Lusinatus ont assurément contribué à la propagation du nouveau procédé, non seulement en Italie, mais aussi en France et en Allemagne, car, bien que traité dédaigneusement de

---

(1) Dr Saint-Lager, *Histoire des herbiers*, p. 20. Paris, 1885.

comentuzzo par Matthioli, cet ouvrage a été beaucoup lu, lors de son apparition. Il en a été publié quatre éditions en cinq ans (Venise, 1553, 1557; Strasbourg, 1554; Lyon, 1558). Cependant l'imitation a dû commencer auparavant, à Ferrare et à Bologne, villes où affluaient tous les savants de l'Europe; et il est à supposer que Gaspard de Gabrielis et Gabriel Faloppe, qui avaient été en relations avec Falconer (1), ont fait connaître son mode de conservation des plantes, le premier à Padoue, le second à Pise, où il fut nommé professeur en 1548 (2).

Or Lucas Ghini n'aurait-il pas appris de Faloppe l'art de former un herbier? Nous ne pouvons le prouver, mais nous ferons remarquer que les documents, sur lesquels on peut s'appuyer pour affirmer que Ghini a conservé quelques plantes sèches, se rapportent à une époque postérieure à la venue de Faloppe à Pise. D'après une formule d'attestation, rédigée par Aldrovandi, à propos du fameux *Lonchitis* qui faillit brouiller Maranta et Matthioli, nous savons qu'au mois d'octobre de l'année 1551, Ghini envoya à ce dernier son opinion sur 69 plantes différentes, en y joignant les échantillons des espèces considérées (3); et Maranta, dans une lettre écrite en 1560, touchant cet envoi, nous apprend que chacune d'elles était accompagnée d'une etiquette *(pagella)* portant une inscrip-

---

(1) Amatus, *Enarr*, p. 276: « *Quum olim Ferrariae, unà cum doctissimis viris et rerum naturalium curiosissimis investigatoribus, Gaspare de Gabrielis, nobili patavino, ac Gabriele mutinensi, nec non Joanne Falconerio Anglo, in horto amaenissimo, magnifici Azaioli convenissemus, illic anemon inter pluras alias herbas indicata fuit,* »

(2) Tiraboschi, *Storia della letteratura italiana*, t. VII, lib. II, 18.

(3) Fantuzzi, op. cit. p. 184: (Formola dell'attestato di U. Aldrovandi, 1560). « *Dichiaro, et fo indubitata fede e testimonianza, come la fel. me. di M. Luca Ghino medico, già mio amicissimo, stando egli in Pisa dove era condotto per la lettura de semplici, mandò all'Ecc.mo Dott. Sig. P. Andrea Mattioli Sanese parecchi suoi pareri scritti intorno alla cognitione de semplici, con le mostre ancho di alcuni semplici per comprobatione delle sue opinioni, appunto quando detto Sig. Mattioli mettea in ordine per dare in luce il primo suo volume in foglio, cioè li suoi Commentari su Dioscoride scritti in lingua latina, et figurati; et questo fu tre o quattro anni prima che detto M. Luca passasse di questa vita, et proprio l'anno 1551 del mese di ottobre, et tutti quei suoi pareri ascendevano al numero di LXIX.* »

tion (1). Ces plantes devaient avoir été préalablement desséchées, car la distance entre Pise et Goritz, où se trouvait alors Matthioli, est trop grande pour qu'elles eussent été expédiées fraîches cueillies. En tout cas, c'est bien de plantes sèches qu'il s'agit dans une lettre de Ghini, datée du 19 décembre 1552, où répondant à Aldrovandi qui lui avait demandé des plantes, il écrivait: « Après les fêtes de Noël, lorsque j'aurai mis en ordre les quelques plantes que j'ai, je mettrai votre part de côté, et à la première occasion je vous l'enverrai » (2).

Cette lettre, qui n'a pas été remarquée jusqu'ici, est très importante pour notre objet, car, si elle ne prouve pas que Ghini ait vraiment composé un herbier de plantes toscanes, comme le pensaient, au siècle passé, G. Targioni-Tozzetti (3) et J. Calvi (4), du moins elle nous montre qu'à la fin de sa carrière, il avait collectionné un certain nombre d'espèces qu'il distribua à ses amis (5). L'on comprend ainsi que ses derniers élèves, tels que Cesalpino, Aldrovandi et J. Hess, aient pu l'imiter en composant des collections de plantes sèches, tandis que

---

(1) P. Matthioli, *Epist. medic.*, p. 279: (Maranta à Matth.) « *Scito plantas omnes quas ad te Pisis Lucas Ghinus anno abhinc nono misit, mihi prius ab eo fuisse ostensas, inscriptionesque quas singulis plantis apposuerat non solum vidisse me, sed etiam descripsisse..... Nihil vetabat ut pagella illa in qua Lonchitis inscriptio erat deperderetur.....* »

(2) « *Se non vi ho scritto, ne mandate l'erbe è stato per non aver potuto: subito fatte le ferie di Natale, che si faranno passato domane, mi porrò a rassetar quelle poche herbe che ho, et pnerò da lato la parte vostra, el per la prima occasione ve le manderò.* » (Fantuzzi, op. cit. p. 150).

(3) G. Targioni-Tozzetti, ainsi qu'on le voit par son curieux *Prodromo* (p. 94), recueil de titres de chapitres qui n'ont jamais été écrits, se proposait de faire l'éloge de Ghini et de parler de « *suoi Orto secco ed erbario dipinto di piante toscane* ».

(4) J. Calvi op. cit. p. 30, dit de Ghini: « *Etruscarum praecipue plantarum cadavera etiam apud se methodice disposuit, adservabatque.* » Mais ici l'auteur parait s'être appuyé uniquement sur le susdit passage du *Prodromo* de Targioni-Tozzetti, auquel il renvoie le lecteur.

(5) Matthioli et Maranta notent en maints endroits de leurs lettres qu'ils ont reçu des plantes de Ghini, mais il s'agit toujours d'envois que celui-ci fit durant les dernières années de son séjour à Pise (Voir Fantuzzi, op. cit. p. 177, et Matthioli, *Epist.* pp. 204, 205, 211, 216, 232 etc.).

ses premiers disciples, Matthioli et autres (1), n'avaient rien fait de semblable.

La même lettre nous indique qu'Aldrovandi recueillait des plantes pour son herbier avant le 12 juillet 1553, qui, d'après M. Saint-Lager, « fixerait d'une manière définitive » la date des premières récoltes de ce naturaliste. D'ailleurs il avait dû en rapporter déjà de l'excursion qu'il avait faite, selon Fantuzzi, en 1551, au mont Baldo, avec Anguillara, Alpago et Calzolari (2).

Après avoir mené dans sa jeunesse une vie aventureuse en Italie, en France et en Espagne, ainsi que le raconte son biographe, Ulysse Aldovrandi était revenu, en 1549, à Bologne, sa ville natale, où il fit la connaissance de Lucas Ghini, qui y passait ses vacances. Les entretiens qu'il eut avec ce botaniste lui inspirèrent un tel goût pour l'étude des plantes qu'il voulut aller suivre ses leçons pendant quelque temps à l'université de Pise (3). Aldrovandi était alors âgé de 28 ans. Ses progrès furent si rapides, qu'il put entrer bientôt en rapports avec les savants les plus renommés de son temps.

Dès l'année 1553, Matthioli, qui avait reçu le « catalogue » de son herbier, lui manifesta le désir d'en examiner toutes les plantes, et le pria de les lui adresser à Goritz par deux cents à la fois, bien serrées et liées entre des planches, afin qu'elles ne fussent pas gâtées dans le transport (4). Puis, ayant appris qu'il avait fait une longue excursion dans les montagnes, et qu'il en avait rapporté un véritable « trésor de simples »,

---

(1) Voy. J. Calvi, op. cit. p. 41.

(2) Fantuzzi (*Mem. della vita d' Aldr.*, p. 17) ajoute: « Nel ritorno piacque all'Aldrovandi di fermarsi alquanti giorni in Padova, e quivi trattò famigliarmente con Gabriello Falloppia »; ce que M. Saint-Lager (op. cit. 40) traduit un peu librement par: « A son retour, Ulysse s'arrête à Padoue *où il suit pendant près de deux ans les leçons du célèbre professeur Gabriel Falloppia* ».

(3) Dans son grand ouvrage, *Notizie degli scrittori bolognesi*, I, 167, Fantuzzi s'est trompé en écrivant que Ghini était professeur à Padoue, et cette erreur se trouve aujourd'hui répétée dans plusieurs encyclopédies.

(4) « *Io pregarei la S. V. che fosse contenta di mandarmene un dugento alla volta per via di Venetia serrati, et legati tra tavole, che non si potessero guastare; che come gli avessi data una occhiata, subito glieli rimanderei per la medema via salvi.* » Fantuzzi, pp. 156-7).

Matthioli lui écrivait encore: « J'attends avec impatience que vous m'envoyiez les échantillons des plantes rares, et même de toutes les autres que vous avez récoltées dans ce voyage, et si par hasard vous désiriez les ravoir pour les garder, soyez assuré que je ferai dessiner celles qui m'auront plu, et que je vous les renverrai ensuite » (1). Le naturaliste de Bologne consentait d'autant plus volontiers à ces envois, que l'auteur des *Commentaires* promettait de le citer dans son ouvrage. Il ne semble pas qu'Aldrovandi soit jamais parvenu à connaître personnellement Matthioli, mais il resta toujours en bons termes avec lui, et continua à lui adresser des plantes par centaines jusqu'en Bohème (2). Du reste, il usait de la même générosité envers Maranta, Faloppe, Gesner et beaucoup d'autres botanistes italiens et étrangers.

Les envois et les échanges de plantes sèches devinrent alors de plus en plus fréquents entre botanistes. Matthioli dit qu'il en recevait non seulement de professeurs tels que Ghini, Faloppe et Aldrovandi, mais aussi de beaucoup de ses admirateurs, comme Prosper Borgaruccio, médecin de la reine de France, J. Alessandrino et Odoric Melchiore de Trente, Donzellino de Brescia, Bernardino de Trevise, Ant. Cortuso de Padoue, Fr. Calzolari de Vérone, Auger de Busbeck, ambassadeur à Constantinople, etc. (3).

Conrad Gesner, de son côté, nous parle à chaque page de ses Lettres de plantes sèches que lui adressaient ses nombreux amis, Plater, Occo, Zwinger, Aretius, Fabricius, Wolf, Craton de Craftheim, Holtzach, Rauwolf, Jean Bauhin, etc.

Nous avons peu de renseignements sur la manière dont ces plantes étaient préparées. Pourtant Gesner nous fait savoir qu'il en avait reçu

---

(1) Fantuzzi, p. 163.

(2) P. Matthioli, *Discorsi, dedica* (Venetia, 1568): « *Ulisse Aldrovando Bolognese, semplicista rarissimo, et singulare, da cui mi sono state mandate fino in Boemia, più e più centinaia di piante.* »

(3) Matthioli, *Discorsi, pref.* (Venetia, 1568): « *Augiero di Busbeke, fiammengo, il quale mi mandò di là (da Costantinopoli) molte et molte piante forestiere et rare..... — Fr. Calceolario..... per havermi ben spesse volte mandato più et più rare piante, da me avanti non mai vedute ne conosciute, ... etc.* ».

de Bologne des centaines fixées sur des feuilles de papier (1). Il devait en être de même des 130 espèces qn'André Alpago avait rapportées des Pouilles, puisque Matthioli, à qui il les avait soumises, les lui renvoya après avoir écrit son opinion au-dessous de chacune d'elles (2).

On les expédiait tantôt en paquet *(fasciculus, fagotto, fascio)*, tantôt dans une boite *(vasculum, scatola)*, ou bien encore dans un panier ou une corbeille *(cista)*. Lorsqu'il s'agissait de plantes isolées, on les insérait simplement dans les lettres après les avoir préalablement fait dessécher entre les feuillets d'un livre (3). Mais avec les moyens de transport dont on disposait alors, et problablement aussi par suite d'une dessication imparfaite, les plantes que l'on envoyait n'étaient pas sans subir parfois quelque avarie avant de parvenir à destination. Ainsi Maranta écrivait que deux *Apios*, qui lui étaient venus des Pouilles, avaient moisi en route (4); Matthioli avait reçu de Cortuso des plantes en si mauvais état qu'il était difficile de les reconnaître (5); Gesner recevait dans les mêmes conditions une *Lunaria* qui lui était adressée par Aldrovandi (6); une autre fois c'était un *Split* qui lui arrivait tout brisé, etc. (7).

Par suite de ces envois de plantes provenant de toutes les régions, le nombre des espèces connues s'accrut de jour en jour; et comme beau-

---

(1) C. Gesneri, *Epist. med.* fol. 82.° « *Stirpes his dieb. aridas foliis chartaceis affixas è Bononia circiter trecentas accepi, et superiore anno centenas.* »

(2) Lettre de Matthioli à Aldrovandi, 19 sept. 1554: « *Alpago..... mi mandò tutti i semplici che di là (dalla Puglia) haveva portati per haverne il mio giudicio, et cosí di cento et trenta piante che vi erano vi do parola che non ve ne ritrovai dieci o al più dodici, che corrispondessero alle vere..... Scrissi all' hora all'Alpago sotto ogni semplice la mia opinione.....* (Fantuzzi, p. 167).

(3) Lettre de Maranta à Aldrovandi, 1554: « *Avendo per il procaccio passato avute dentro una lettera alcune piante da M. Luca* .... (Fantuzzi, 177). — Gesneri, *Epist.* fol. 89. « *Si quid tibi rariusculum videbitur, vel recens, si fieri potest, vel siccum etiam floribus et foliis praesertim in libro compressis, ad me mitti* — fol. 98. « *(Sorbus) Ramulum unum libro imponere poteris, donec miltendi occasio sit.* » — fol. 121. « *Chartae inclusam mitto herbulam, cuius nomen a te peto, germanicum aut vernaculum.* »

(4) Lettre de Maranta à Aldrovandi, 1556 (Fantuzzi, p. 179).

(5) Matthioli, *Epist. med.* p. 387.

(6) C. Gesneri, *De herbis quae lunariae nominantur*, p. 29.

(7) C. Gesneri, *Epistolae*, fol. 9.

coup d'entre elles ne pouvaient pas être observées à l'état vivant par ceux qui les recevaient, les botanistes de la seconde moitié du XVI[e] siècle, n'hésitèrent pas à introduire dans leurs ouvrages des figures dessinées d'après des exemplaires desséchés, ce que n'avaient fait ni Brunfels, ni Fuchs auparavant. Matthioli, il est vrai, tâchait de remédier à cet inconvénient en mettant les plantes sèches dans l'eau froide, et en les étendant ensuite, afin de les ramener à peu près à leur forme naturelle (1). Quant à Gesner, il avait à sa disposition, disait-il, des peintres qui dessinaient les plantes sèches mieux que d'autres ne le faisaient d'après des espèces vivantes (2).

Parmi ceux qui expédiaient ou recevaient ces plantes conservées, il y en eut sans doute beaucoup qui composèrent des herbiers: les uns en recueillant toutes les espèces qu'ils pouvaient obtenir; les autres en se bornant à collectionner celles qui étaient employées en médecine, ou bien seulement les plus rares. Ainsi, en Allemagne, quelques botanistes conservaient celles dont Matthioli ignorait l'existence; Camerarius en avait réuni une trentaine, disait-on (3), et un certain Bartholomée Chorrichter en possédait plus de cent (4). En outre les auteurs de traités illustrés furent conduits à conserver les plantes qu'ils avaient figurées afin d'avoir un document pour prouver l'exactitude de leurs dessins; ce qui était prudent, vu les différends qui s'élévaient souvent à ce sujet. Matthioli, par exemple, écrivait à propos de son *Aconitum Pardalianches:*

---

(1) Matthioli, *Epist. med.* p. 296: « *Non negaverim plures me dedisse plantarum imagines quae è siccis plantis ad me transmissis delineari curaverim; sed affirmaverim, quod aquae gelidae maceratione contractas è siccitate rugas adeo in iis extenderim, ut hac ratione redivivae et parum admodum à viridibus distantes viderentur.* »

(2) C. Gesner., *Epist.* fol. 89: « *Nostri pictores vel aridas plantas melius et vividiores pingunt quam vester recentes.* »

(3) Gesner., *Epist.* fol. 17: « *Si quando ad D. Joach. Camerarium F. scripseris, cum meis verbis saluta et roga ut mittat tibi vel mihi Catalogum saltem XXX illarum stirpium rariorum, quae in Matthioli libris non reperiuntur.* » — (Voir. aussi fol. 15).

(4) Gesner, *Epist.* f. 13: « *Bartholomaeus Chorrichter quidam, dicitur Matthiolo ultra centum herbas, quae in eius herbario non continentur, dedisse aut monstrasse* ».

« Je garde cette plante chez moi pour prévenir les objections et les calomnies des envieux, et pour la montrer aussi bien aux amis qu'aux ennemis » (1). Du reste, dans les dernières années de sa vie, il conservait aussi quelques unes des plantes qu'Aldrovandi lui avait envoyées (2). Je n'entends certes pas dire par là que Matthioli ait jamais fait un herbier, mais je fais remarquer qu'il n'avait plus comme autrefois le mépris des plantes sèches, et qu'il avait subi l'influence du progrès qui s'était accompli dans la botanique.

Gabriel Faloppio, au contraire, me parait avoir réellement possédé une collection de ce genre, lorsqu'il enseignait la botanique à Padoue (3). Je crois en trouver la preuve dans un passage d'une de ses lettres, où, demandant à Aldrovandi un *Nardus montanus*, il écrivait: « J'en ai reçu de nombreux exemplaires des Marches, mais je les ai donnés à divers amis, et maintenant j'en suis dépourvu *(sono rimasto senza)*; si vous pouviez m'en envoyer un qui soit complet, racines, feuilles et fruits, cela me ferait le plus grand plaisir » (4). L'un de ces amis, dont parle Faloppe, était lecteur de simples à Pavie (5), et il est à supposer qu'il faisait, lui aussi, un herbier. Nous pourrions émettre la même hypothèse pour Maranta, Alpago, Calzolari, Cortuso et autres; mais au lieu de nous arrêter à de simples conjectures, nous préferons parler des herbiers du XVI^{e} siècle, qui nous sont restés, et de ceux dont les auteurs de cette époque nous ont gardé le souvenir.

En Italie, le plus ancien et le plus important de tous est celui d'Ulysse

---

(1) P Matthioli, *Discorsi* (Venetia, 1568), p. 1139.

(2) Matthioli, *Epist. med.* p. 217 (à Aldrovandi): « *Ghini Pyrethrum reperi inter ea, quae olim mihi misisti simplicia.* »

(3) Faloppe enseignait à Padoue l'anatomie et la botanique; mais il aurait volontiers abandonné ces deux cours, disait-il, pour se vouer entièrement à la médecine. (Voir sa curieuse lettre à Aldrovandi, du 23 janv. 1561, ap. Fantuzzi, op. cit. p. 111).

(4) Lettre du 25 août 1557, à Aldrovandi, Fantuzzi, p. 197.

(5) Lettre du 16 mars, 1557 (Fant. p. 199): « *Quanto al nardo montano,..... se la lettera di V. E. giungeva 15 giorni prima, ne le mandava alcuna pianta di secco, perche ne haveva havute dalla Marca, cioè da Fermo, le quali, richiesto mandai a Pavia ad un mio caro amico, che legge ivi li semplici.* »

Aldrovandi, qui, ainsi que nous l'avons vu plus haut, a été commencé vers 1551. Il comprenait déjà en 1570 14 volumes (1), auxquels trois autres sont venus s'ajouter dans les années suivantes. Ces 17 volumes conservés maintenant au Jardin botanique de Bologne, renferment environ 5000 espèces de plantes qui ont pour l'histoire de la botanique une valeur inestimable, entièrement méconnue par Ernest Meyer (2). On pourra bientôt s'en rendre compte par la description scientifique qu'en prépare actuellement M. le prof. O. Mattirolo.

Sans avoir rassemblé un nombre de plantes aussi considérable, André Cesalpino, le célèbre successeur de Ghini à l'Université de Pise, a pu cependant tirer de sa collection deux herbiers, l'un pour le grand duc de Toscane (3), l'autre pour Mons. Tornabuoni.

Le premier a disparu sans laisser de traces, mais le second, qui porte la date de 1563, est parvenu en bon état jusqu'à nous; il fait aujourd'hui partie du Musée d'histoire naturelle de Florence. Une excellente description en a été donnée par M. le prof. Th. Caruel (4). Comme cet herbier contient 768 espèces, il nous parait évident que Cesalpino l'a formé non seulement avec des plantes recueilles en 1563, mais aussi avec beaucoup d'autres récoltées dans les années précédentes. Il nous le fait d'ailleurs comprendre dans son épitre dédicatoire, là où il expose la méthode suivie pour l'arrangement des espèces. « J'ai mis devant moi, dit-il, tous les simples qui me sont parvenus jusqu'ici *(quali infino a qui mi sono venuti alle mani)*, et je les ai distribués grossièrement pour cette fois, en faisant des groupes séparés les uns des autres, selon ma première intention; et Votre Seigneurie désirant que je lui fasse une collection

---

(1) Maranta à Aldrovandi, 9 avril, 1570: « *Mi avete fatto stupire di tanta collezione di semplici, che mi dice avete agglutinati in 14 volumi..... e di tante piante dipinte dal suo pittore, che già dodici anni sono di due mila.* » (Fantuzzi, p. 193).

(2) E. Meyer *(Geschischte der Botanik,* IV, 269) pensait que l'herbier d'Aldrovandi ne renfermait guère que des curiosités, « *wahrscheinlich mehr sogenannte Curiositäten als verschiedene Pflanzenarten.* »

(3) Voir A. Cesalpini, *De plantis, Dedica.* Florentiae, 1583.

(4) Th. Caruelii, *Illustratio in hortum siccum Andreae Caesalpini.* Florentiae, 1858.

de simples attachés sur des feuilles de papier, j'ai fixé dans ce livre, et d'après cet ordre, ceux dont j'ai pu avoir un échantillon » (1).

L'ordre imaginé par Cesalpino nous offre le premier essai d'une classification méthodique des plantes, et, sous ce rapport, sa collection aura toujours une grande valeur historique. D'autre part ce recueil peut être considéré comme le premier herbier régional, car, à l'exception de quelques espèces cultivées dans les jardins, toutes les plantes qu'il contient sont spontanées en Toscane.

Un autre herbier a été formé, peu de temps après, par le Vénitien Jean Marie Ferro. Le Dr Fr. Kessler, le premier, je crois, qui l'ait mentionné, écrivait, en 1870, qu'il appartenait au libraire Lempertz de Bonn, et qu'il se composait de trois volumes portant le titre: « *Johannis Mariæ Ferro Veneti theatrum vegetabilium*, etc, 1574 » (2). Mais malgré toutes mes recherches pour retrouver les traces de ces trois volumes, il m'a été impossible de savoir ce qu'ils sont devenus.

Nous connaissons en outre trois herbiers italiens anonymes. L'un est celui des Archives de l'Etat de Modène, que nous avons décrit, M. le prof. O. Penzig et moi, il y a une dizaine d'années. Il a été composé à Ferrare, selon toute probabilité, par quelque jardinier du palais ducal, vers la fin du XVIe siècle. Mais ainsi que nous l'avons fait observer (3), quelques-unes des 182 plantes qu'il renferme proviennent d'un herbier plus ancien, antérieur peut être à l'année 1560. Quoique très petite, cette collection a une certaine importance, en ce qu'on y trouve diverses plantes exotiques dont l'introduction en Europe était alors toute récente: par exemple: *Mirabilis Jalapa*, *Ipomæa Quamoclit*, *Trapœolum minus*, *Solanum lycopersicum*, *Nicotiana tabacum*, etc. De plus elle présente plusieurs noms vulgaires intéressants, tels que *fanfaluga* (Cercis siliquastrum), *viola capraria* (Dentaria pinnata), etc.

Quant aux deux autres herbiers anonymes, ils ont peu de valeur scientifique. Je les ai rencontrés à la Bibliothèque nationale de Turin,

---

(1) Voy. Th. Caruelii, *Illustratio*, pp. 2-3.

(2) Dr. H. Fr. Kessler, *Das äteste und erste Herbarium Deutschlands*, p. 15. Cassel, 1870.

(3) *Illustrazione del ducale erbario estense*, p. 6.

où ils sont classés dans le catalogue des imprimés, sous la rubrique « *Herbarium cum figuris* ». Bien qu'ils ne portent aucune date, j'ai acquis la conviction qu'ils remontent au XVI^e^ siècle, en examinant le papier, l'écriture et les dénominations des plantes. L'un, coté O, II, 150, ne comprend que 70 feuillets de 41 × 27 cm., sur lesquels sont collées 225 plantes. J'y ai relevé quelques noms curieux, tels que *guarda l'orto* (Euphorbia helioscopia), *herba lucciola* (Luzula albida), *sprit* (au lieu de *split* pour le Corydalis lutea), etc. Fuchs et Matthioli sont les seuls auteurs que l'on y trouve mentionnés. Le second, coté O, II, 170, a 434 feuillets de 25 × 17 cm., et contient des fragments d'environ 600 plantes, la plupart très communes, dont les appellations vulgaires seules méritent quelquefois d'être notées. Par exemple: *cheyrella* (Veronica spicata), *stebbe* (Serratula tinctoria), *fluyda* (Virburnum Opulus), *luciola* (Eriophorum angustifolium), *corniola* (Genista tinctoria), etc.

En France, les herbiers ont été rares au XVI^e^ siècle si l'on en juge par les peu d'informations que les auteurs nous fournissent à cet égard. L'un des plus anciens a dû être le *liber herbarius* que possédait, en 1556, François Fontanon (1) de Montpellier. Conrad Gesner qui en avait reçu un « specimen » envoyé par Gaspard Wolf, écrivit à ce dernier afin d'obtenir par son entremise que Fontanon lui prêtât cette collection, ou qu'il lui donnât les descriptions et les dessins, sinon de toutes les plantes, au moins des plus rares. Et dans une autre lettre, il réitérait sa demande en s'engageant à rembourser les frais qui résulteraient de ce travail (2).

---

(1) Probablement de la famille de Denis Fontanon, qui fut professeur de médecine à Montpellier dans la première moitié du XVI^e^ siècle.

(2) C. GESNER, *Epist. med.* fol. 122 (à C. Wolf. 27 oct. 1556): *Nuper ad te scripsi, magna quidem festinatione: nec licebat addere literas ad D.D. Rondeletium et Fontanonum, quibus nunc scribo, et rogo, ut tuis inclusas eis tradas, et omni diligentia ne eis commendes: in primis claris. D. Fontanono, ut eum, cuius specimen misisti, librum herbarium commodato accipiam: sin minus, descriptum depictumque, sive totum (si videbitur) sive ea tantùm quae de rarioribus plantis sunt.* » (Au même, le lendemain de Pâques, 1557). « *Ad D. Franciscum Fontanonum secundò nunc scribo: cui tu me ut commendare pergas obsecro: ut ea quae suis literis mihi promisit, maturius praestet, hoc est antequam tu fortè inde recedas..... Si quid in pictores mea gratia D. Fontanonus expenderit, tu quaeso mox restitue, in me quoque non erit mora, quin mox tibi reddam.* »

Nous devons faire observer qu'en appelant ce recueil *liber herbarius*, Gesner, parait avoir été le premier botaniste qui ait employé le mot *herbarius* avec le sens de collection de plantes sèches. Jusque là ce terme n'avait signifié que « herboriste » ou bien « traité sur les plantes, avec ou sans illustrations ».

Jacques Dalechamp, qui avait rassemblé un grand nombre de matériaux pour son *Historia stirpium*, conservait apparemment les plantes qu'il faisait dessiner; cependant nous ne saurions l'affirmer avec certitude. Nous sommes un peu mieux renseignés touchant son ami Valerandus Donrez ou Durez, pharmacien flammand établi à Lyon. En effet l'on peut supposer avec assez de vraisemblance qu'il avait un herbier, en se basant sur un passage des *Adversaria* di Pena et Lobel, où ces auteurs nous disent, à propos d'une sorte d'absinthe, qu'ils l'ont vue sèche, d'abord chez Gesner, puis chez Valerandus Donrez (1); c'est à dire sans doute peu de temps après la visite que Pena fit au naturaliste de Zurich, en 1564 (2).

Il ne nous est resté de cette époque qu'un seul recueil de plantes sèches: c'est celui de Jean Girault, étudiant en médecine à Lyon. Cet herbier, qui appartient aujourd'hui au Muséum de Paris, porte sur le premier feuillet l'indication suivante: « Ce present livre a esté commencé par moi Jehan Girault, ce 6 jour d'aoust 1558..... ». Les 313 plantes qu'il renferme n'offrent guère d'intérêt que pour l'histoire de la flore du midi de la France, comme on le voit par la liste qu'en a publiée M. le D.r Saint-Lager (3). Chaque espèce étant non-seulement collée, mais aussi cousue sur les feuillets, comme dans l'herbier de Falconer, on pourrait en induire que J. Girault, en les fixant de cette manière, s'était inspiré

---

(1) P. Pena et M. de Lobel, *Stirpium adversaria nova* (Londini, 1570), p. 337: « (Semen sanctum) *Ægyptium quoppiam vocatum Absinth..... apud Gesnerum jamdiu, et post penes Valerandum Donrez siccum videramus* ». — Gesner, dans une lettre, datée de 1565, le nomme *Vallerandus Durez, Flander pharmacopola* (voy. C. Bauhin, *De plantis a divis sanctisve nomen habentibus* p, 162).

(2) Voy. C. Gesner, *Epist, med.* fol. 108 (à Zwinger, juillet 1564: « *Illum (Constantinum) unà cum Petro Pena iuvene doctissimo domi meae per dies quatuor retinui, et mea omnia ostendi, multa etiam donavi* ».

(3) *Histoire des herbiers*, pp. 53-63.

de la lecture des *Enarrationes* d'Amatus Lusitanus, réimprimées à Lyon en cette même année 1558.

L'usage des herbiers s'introduisit également à Marseille. Léonard Rauwolf raconte que s'étant arrêté dans cette ville, en 1573, avant de s'embarquer pour l'Orient, il y fit la connaissance d'un médecin, nommé Jacques Renaud, grand amateur de plantes, qui lui montra des simples exotiques très rares, cultivés dans son jardin, et beaucoup d'autres qu'il conservait desséchés, entre des feuilles de papier (1).

Enfin j'ai à dire deux mots d'un petit herbier de la fin du XVI^e^ siècle, occupant les derniers feuillets d'un manuscrit de botanique rédigé en français, qui m'avait été signalé par mon ami, le D.^r^ Edm. Bonnet, et que j'ai eu l'occasion d'examiner dernièrement à la Bibliothèque S.^te^ Geneviève de Paris. Les plantes qu'il contient sont insignifiantes, mais il est à noter qu'au lieu d'être collées, cousues ou libres, comme dans les autres collections du temps, elles sont passées à travers les feuillets découpés au moyen d'incisions parallèles. Le manuscrit, auquel ces quelques plantes semblent servir d'illustrations, est coté T (f) 26, et intitulé simplement « Un herbier ». On y trouve quelques noms vulgaires qui valent la peine d'être relevés; par exemple, fol. 21, *sus*, *suyu* (sambucus); 29, *gasse* (ivraie); 52, *agoure de lin* (cuscute); 55, *coingnasses* (coings); 64, *limoine* (bete saulvaige); 108, *couronne de terre* (hedera terrestris), etc.

Les renseignements que nous possédons sur les premiers herbiers de la Suisse et de l'Allemagne sont plus nombreux.

Conrad Gesner, nous l'avons vu plus haut, recueillait des plantes avant 1555. Peut-être avait-il déjà appris l'art de les conserver, à Ferrare, où il avait connu Gabriel de Gabrielis (2), quelques années auparavant.

---

(1) Leonharti Rauwolfen, *Aigentliche Beschreibung der Raiss*, etc. (Laugingen, 1583), p. 9: « *Zu Marsilia..... machet ich darzwischen Kundtschafft mit den Herren Doctoribus und Apoteckern, innsonderheit aber mit Jacobo Renaudo, einem hocherfarnen Mann und liebhaber der Kreutter welcher mir in seinem Garten vil schöne unnd frembde Simplicia gewisen, alss das rechte Scammonium Ambrosiam, Moly, Ammi, Aloen*, etc., *mehr ausser disen noch vil andere die dür, unnd mehrthails inns Bapir waren eingelegt.* »

(2) C. Gesneri, *De aconito*, fol. 8.

Il nous apprend dans ses Lettres, qu'il en recevait beaucoup des nombreux amis qu'il avait dans les diverses contrées d'Europe, et qu'il allait lui même en récolter sur les montagnes, dans les vallées, dans les champs et jusque dans le lac de Zurich, qu'il explorait à la nage (1). Quoique son but principal fût d'obtenir des dessins (il en a réuni plus de 1500), néanmoins il gardait une grande quantité de plantes sèches (2). Après sa mort, son herbier passa d'abord aux mains de C. Wolf (3), mais il semble avoir été dispersé ensuite.

Au point de vue historique qui nous occupe, les Lettres de Gesner sont infiniment précieuses, car elles nous ont gardé le souvenir de divers herbiers aujourd'hui disparus. D'abord nous y apprenons qu'en 1558, Felix Plater en possédait un, qu'il prêta à Gesner. Cette collection, commencée probablement à Montpellier, vers 1555, s'accrut. en 1565, d'un certain nombre d'espèces envoyées de Lyon (4). Quelles étaient les plantes de l'herbier de Plater, quel en était le nombre? nous l'ignorons. L'on sait seulement que plus de vingt ans après, Plater les conservait encore, et qu'il s'occupait même de les réunir en volumes, lorsque Montaigne passa par Bâle, en 1580, pour se rendre en Italie. En effet, parlant de cette ville dans le « Journal » de son voyage, l'illustre écrivain dit: « Nous y vismes de singulier la maison d'un médecin, nommé Fœlix Platerus.... Entre autres choses il dresse un livre de simples qui

---

(1) C. Gesneri, *Epist. med.* fol. 27.

(2) C. Gesneri, *Epist. med.* fol. 101 (à Plater, 5 mai, 1565): « *Habeo quidem et ego multas aridas.* » — fol. 79 (à Occo, 28 sept. 1565): « *Plantam, quam Cannae Indicae nomine ad me pictam misisti ab Hispanis Chentam vocari, his diebus inveni: dum herbas meas siccas perlustro, et in folium eius aridum Bononia missum hoc nomine incido.* »

(3) C. Wolf disait, en 1577, à propos de différents espèces de Tora. « *Alias siccas..... domi meae, ab amicis Gesnero missis, ego servo.* » (C. Gesneri, *De aconito*, fol. 5).

(4) C. Gesner, *Epist.* (à Plater, 3 janv. 1559) fol. 97: « *Utinam etiam herbas tuas aridas omnes ad me mitteres inspiciendas, si quid fortè rari inesset.* » — fol. 98 (mars 1563): « *Plantas siccas tuas rogo ut iterum mittas, jam nunc enim iis opus in primis haberem.* » — (5 mai 1565). « *Accepi herbas siccas tuas mi D. Plattere, gratias ago.... Nepos meus ex sorore qui attulit, ait te habere etiam alias Lugduno missas, et eas quoque mihi offerre.* »

est des-ja fort avancé; et au lieu que les autres font pindre les herbes selon leurs couleurs, lui a trouvé l'art de les coler toutes naturelles si proprement sur le papier, que les moindres feuilles et fibres y apparoissent comme elles sont, et il feuillette son livre sans que rien en eschappe; et monstra des simples qui y estoint collés, y avait plus de vint ans » (1). Montaigne, on le voit, n'était guère au courant des progrès accomplis par les naturalistes de son temps.

Théodore Zwinger (2), le confrère de Plater à Bâle, et Benoit Aretius (3). professeur de théologie à Berne, avaient également leurs herbiers; et il en fut de même apparemment de Jean Fabricius (4) de Coire, qui adressait à Gesner quantité de plantes des Alpes.

Mais de tous les botanistes suisses, celui qui collectionnait le plus passionnément les plantes, c'est assurément Jean Bauhin. De 1560 à 1565, il en recueillit une foule d'espèces en Allemagne, en Italie et en France, surtout pendant son séjour à Lyon (1563-65). Gesner dit que celles qu'il lui envoyait à cette époque étaient « innombrables » (5). On ne sait pas exactement ce que ces plantes sont devenues, mais il

---

(1) *Journal du voyage de Michel de Montaigne en Italie* (Edité par A. d'Ancona) pp. 27-28.

(2) C. Gesneri, *Epist. med.* fol. 113 (à Zwinger, 26 nov. 1565): « *Vasculum illud cum herbis aridis, tam serò tibi redditum mirarer, nisi magnam hominum tùm inertiam, tùm perfidiam experirer indies. Quod autem herbae lacerae sunt eius causam iampridem scripsi.* » — fol. 114 (à Zwinger, 30 nov. 1565): « *Ante septimanas quinque misi ad te pegmation cum herbis siccis, quae à Reginaldo pharmacopola acceperam, id an acceperis significa. Reliquas etiam herbas paucas propediem mittam.* »

(3) C. Gesneri, *(Epist.* fog. 121) (à Aretius, 24 nov. 1565): « *Exoptatissimum librum tuum plurimis sanè pulchris et raris plantis, Aroensis bibliopola mihi reddidit* ».

(4) C. Gesneri, *Epist.* fog. 93 (à Fabricius 1559?) « *Herbas montanas abs te missas libentissime vidi* ».

(5) C. Gesneri, *Epist. med.* fol. 113 (à Zwinger, 26 nov. 1565); « *Reliquas tuas mittam propediem, festinandum est mihi necessariò, ut innumeras illas quas D. Bauhinus commodato dedit, dipingi, aut meas quarundam picturas ex illis emendari aut absolvi curem.* » — Voir aussi les lettres de Gesner à J. Bauhin, dans C. Bauhin, *De plantis a divis.....* pp. 97, 110, 119, 120, 124, 141, 154, 157, 162, etc.

est probable qu'elles ont passé dans le grand herbier composé plus tard par son jeune frère Gaspard Bauhin, herbier qui contenait plus de 4000 espèces, mais dont 2000 seulement sont parvenues jusqu'à nous; on les conserve à l'Université de Bâle.

Chez les Allemands ce genre de collections a commencé aussi de très bonne heure. C'est en 1556 que Gaspard Ratzenberger, alors étudiant à Wittemberg, recueillait les premières plantes de la sienne. Quatre ans après il en possédait un nombre considérable, car il nous apprend qu'après avoir terminé ses études à Iena, en 1558, il entreprit un voyage d'exploration à travers le Tyrol, la Vénétie, la Provence et la Suisse, puis revint, en 1560, à Saalfeld, son pays natal, avec plus de trois quintaux de plantes, de fruits, de semences, etc. Ratzenberger a composé deux herbiers. L'un, en quatre volumes, figurait encore, il y a quelques années, parmi les manuscrits de la bibliothèque de Gotha; mais on l'a fait disparaître depuis, à cause du mauvais état dans lequel il se trouvait. L'autre, en trois volumes, avec 746 plantes, fut dédié, en 1592, à Guillaume IV, landgrave de Cassel, et il est resté jusqu'à nos jours dans cette même ville. M. le Dr. Fr. Kessler l'a décrit dans un opuscule très intéressant, (1) auquel j'ai emprunté les renseignements que je donne ici. Ratzenberger, dans son épitre dédicatoire, fait remarquer l'avantage qu'offrirait son herbier, son *herbarius vivus*, comme il l'appelle, s'il était placé dans une bibliothèque. Les jeunes médecins et les étudiants y apprendraient, disait-il, à connaître en huit jours des simples indigènes et des plantes exotiques qui lui avaient demandé dix ou douze ans d'études. Aussi avait-il ménagé des places vides sur les feuillets, afin que l'on pût y ajouter d'autres exemplaires (2).

Vers le temps où Ratzenberger faisait ses premières herborisations, et peut-être même auparavant, Jean Hess, médecin à Nuremberg, et

---

(1) Dr. H. Fr. Kessler, *Das älteste und erste Herbarium Deutschlands, im Jahre 1592 von Dr. Caspar Ratzenberger angelegt.* Cassel 1870.

(2) (ibid. pp. 21-22) « *Und können aus diesem meinem* **Herbarium vivo** *junge Medici unnd Medicinae Tyrones innerhalb acht tagenn so viell aus und einländische kreuter und simplicia kennen lernen als ich ohnferniglichenn wol in zehenn oder zwölff iharenn zu lernenn und zu kennenn nicht vermochte, wie denn*

ancien élève de Ghini et de Faloppe, à Pise, avait, avec l'aide d'un certain Prunster, formé une collection de plantes qu'il possédait encore, en 1559, quelques années après la mort de son collaborateur, ainsi qu'il résulte d'une de ses lettres à Matthioli (1).

C'est encore à peu près à la même époque, qu'un médecin de Clagenfurt, dont le nom nous est inconnu, avait dû commencer son herbier, qui comprenait cinq volumes, en 1561. Gesner, en ayant entendu parler, adressa une lettre à son ami Craton de Craftheim, pour avoir des informations précises à ce sujet, et celui-ci lui répondit que le dit médecin avait-en effet rassemblé beaucoup de plantes, mais sans discernement. Gesner toutefois ne pensait pas que cela fût nécessaire. Il suffisait, écrivait-il, de joindre un index à l'herbier pour remédier au manque d'ordre; puis il demandait à Craton d'obtenir de ce collectionneur la liste des plantes les plus rares qu'il possédait, particulièrement de celles qu'il pouvait avoir recueillies en Transylvanie, vu qu'on le disait originaire de Siebenburg (2).

Gesner ne nous apprend rien de plus sur le médecin de Clagenfurt, mais il nous fait savoir dans la même lettre qu'un autre botaniste, un certain Vuoysel, possédait un grand nombre de plantes, qu'il avait rap-

---

disfalls dieser mein **Herbarius** *in einer Bibliotheca solchenn Tyronibus nutzlichenn unnd sehr diehnnlichen sein würde, Ich auch dehrenndwegen in solchen* **vivo Herbario** *allezeit ledige Latera gelassen, dass man inn Zukunfft auf dieselbe vergleichenn aus oder Einlendische und derselbenn Species auch ferner affigirere möge ».*

(1) Matthioli, *Epist. med.* p. 195 (2 febr. 1559): « *Petiit porrò à me nomine tuae Ex. D. Donzellinus catalogum mearum plantarum, quod quidem primo illi recusavi, cum scirem quam rude esset chaos sine omni ordine et delectu congestum, nam non solum has plantas collegi, sed communem operam praestitit mihi egregius medicus D. Joannes Prunsterus, qui ante paucos annos obiit.* »

(2) Gesner, *Epist. med.* fol. 10 (18 oct. 1561) « *Clagenfurti in Carinthia (oppidum esse aiunt duobus miliaribus distans à S. Vito) audio medicum esse Siebenburgensem, qui herbarum siccarum quinque Tomos habeat.* » — ibid. fol. 10: « *Scribis..... de Medico qui est Clagenfurti, multa illum collegisse, sed sine judicio; ego verò in plantis colligendis judicium non censeo adhibendum..... Medicus ille Clagenfurti habet fortè aliquas mihi rariores, non in Gallia Italiaque sed aliis regionibus inventas, ut in patria (nam Siebenburgensem esse aiunt) aut alibi.* »

portées de France et d'Italie (1). Ailleurs il demande à être renseigné sur de nombreux simples récoltés par Jérémie Martius (2).

L'infatigable naturaliste était sans cesse à l'affut de ces nouvelles collections qui se formaient de tous côtés. C'est ainsi qu'en 1565, l'année même de sa mort, il put prendre connaissance de la riche moisson qu'avait faite Léonard Rauwolf (3), durant les années 1560-63, dans le midi de la France, c'est à dire des 400 plantes que renferme la première moitié de son magnifique herbier en quatre volumes, conservé maintenant au Musée de Leyde. Le troisième volume de ce recueil comprend environ 200 espèces que Rauwolf récolta, en 1565-66, dans ses excursions à travers la Suisse et le nord de l'Italie; le quatrième, 200 autres qu'il rapporta de son voyage en Orient (1573-75). Au siècle passé, Gronovius (4) a fait la récension de ces dernières, en y ajoutant celle de beaucoup de plantes orientales que Rauwolf lui même avait décrites en allemand à la suite de la relation de son voyage en Orient (5).

---

(1) Ibid. fol. 10: « *Optas mihi potius herbas à D. Vuoyselo collectas: quem quidem credo plurimas rarissimasque in Gallia Italiaque collegisse.* »

(2) Gesner, *Epist.* fol. 44: « *D. Hieremiam Martium saluta meo nomine amanter. Scio eum collegisse multa rara simplicia.* »

(3) Gesner, *Epistl.* fol. 73: « *Doctissimo viro D. Leonarto Rauchvuolff S. P. D. ex me; accepi jam pridem literas eius cum herbis quibusdam, et catalogo aridarum quas habet, sanè copioso et raro.* »

(4) J. Fr. Gronovius, *Flora orientalis* — Lugduni Batavorum, 1755.

(5) L. Rauwolfen, *Aigentliche beschreibung der Raiss*, etc. (Laugingen, 1583). — La première édition, publiée en 1582, ne contenait pas la 4e partie où se trouvent décrites et figurées les plantes orientales. — M. le Dr Saint-Lager *(Hist. des herb.* p. 71) a fait de singulières erreurs à propos de ce livre, en disant: « L'édition latine est très rare, ce que nous regrettons d'autant plus que suivant Melchior Adam, elle contenait en appendice une *Histoire des plantes du Lyonnais.* » En effet, Melchior Adam *(Vitae med. Germ.)* ne parle ni d'ouvrage du XVIe siècle sur la flore lyonnaise, ni d'édition latine du « Voyage » de Rauwolf. Il dit seulement: « Quarta illius pars, quae continet plantarum Aegypticarum Syriacarum icones, figuras et historias, *latinè exivit, cum historiae plantarum Lugdunensis appendice.* » C'est à dire qu'il entend par là les descriptions latines, accompagnées de 35 figures, qui occupent les pages 16-36 dans l' appendice de l' *Historia generalis plantarum* de J. Dalechamp, publiée à Lyon, en 1586. — Pritzel a omis de noter cette traduction latine des descriptions botaniques de Rauwolf.

Mais il serait fort à souhaiter que M. le Dr G. Boerlage, conservateur de l'herbier de l'Etat à Leyde, publiât bientôt la description complète de la collection de Rauwolf, ainsi qu'il l'a promis.

L'Allemagne a eu certainement aussi, au XVIe siècle, de petits herbiers d'étudiants, d'apothicaires ou de jardiniers, tels que ceux qui sont restés à Modène, à Turin et à Paris; mais aucun, parait-il, n'est parvenu jusqu'à nous. L'on sait seulement, par Thalius, qu'en 1588, la pharmacie de Nordhausen en possédait un qui y avait été apporté, quelques années auparavant, par une vieille femme herboriste (1).

D'autres documents relatifs aux premiers herbiers se retrouveront sans doute encore dans les bibliothèques et les archives des différents pays d'Europe; mais ceux qui sont indiqués dans l'esquisse historique que nous venons de tracer peuvent suffire, croyons-nous, pour montrer que l'usage des herbiers a pris naissance dans le second tiers du XVIe siècle, vers 1540, lorsque l'on a commencé à s'occuper des végétaux, non plus seulement pour utiliser leurs propriétés médicales, nutritives ou ornementales, mais pour connaître les diverses formes sous lesquelles ils se présentent dans la nature.

D'après ce que nous avons vu, Jean Falconer reste chronologiquement placé en tête de tous ceux qui ont collectionné des plantes desséchées par compression ; et bien qu'il semble n'en avoir possédé qu'un très petit nombre, il aura toujours sa place marquée dans l'histoire de la botanique.

Cependant c'est à Ulysse Aldrovandi que l'on doit la première tentative d'une collection devant renfermer tous les végétaux sans exception. Certes, habitués que nous sommes aujourd'hui à entendre parler d'herbiers contenant cinquante mille, soixante mille espèces, et plus, les cinq mille recueillies par Aldrovandi peuvent paraître fort peu de chose; mais il faut réfléchir que les botanistes de la première moitié du XVIe siècle n'en connaissaient guère qu'un millier, et que ce nombre n'a pas même été doublé par Gesner, Matthioli et autres contemporains. De son

---

(1) Jo. Thalius, *Sylvia Hercynia* (Francofurti ad Maenum, 1588), p. 5. *Adiantum pulcerrimum..... Ipse id nondum reperi, sed habeo in libro quodam cartae agglutinatum, nactus ante aliquot annos in Pharmacopolio Northusano, quo afferebatur ex Harcynia a vetula quadam herbaria.* »

vivant, Aldrovandi s'était acquis, comme botaniste, une renommée européenne, qu'il aurait dû consolider par la publication d'un ouvrage offrant les descriptions et les dessins des plantes de son herbier. Il en avait conçu le projet et il avait même commencé à le mettre a exécution; malheureusement des circonstances encore mal définies l'ont empêché d'y donner suite, et il le regrettait amèrement sur ses vieux jours (1). Néanmoins, considérant l'ardeur qu'il mit à la recherche de nouvelles plantes, pendant cinquante années, et la libéralité avec laquelle il les faisait connaître à ses émules, nous pensons qu'Aldrovandi est l'un de ceux qui, au XVI[e] siècle, ont le plus contribué aux progrès de la phytologie. C'est un mérite que l'on ne manquera assurément pas de mettre en relief, lorsque, dans une dizaine d'années, l'on célébrera le troisième centenaire de l'illustre naturaliste de Bologne.

---

(1) Ainsi, en 1603, deux ans avant sa mort, il disait dans son testament: « *Dio volesse che per l'addietro avessi fatto intagliare solo le piante, che già molti anni sono conosceva, nè da altri erano posti in luce, ne forse conosciute, perchè essendo il numero delle piante oggidì descritte ed intagliate dal Matthiolo da 500, et ora sono il numero da 2500 ultimamente dal Roveglio raccolte, ne avrei io gran parte, et anco molto di più delle sue stampate, che sariano da 5000.* » (Fantuzzi, op. cit. p. 82).

Sull' identità della Vicia sparsiflora Ten. coll' Orobus ochroleucus W. et K. e sull' affinità di tale specie colla Vicia Orobus DC. — Lucio Gabelli.

Nell' Ungheria e nei paesi, che la circondano ad oriente ed a mezzodì, ed in Italia, trovasi una leguminosa che sotto vari rispetti interessa ai botanici. Raccolta in vari tempi nelle sue varie dimore fu, dai botanici che la raccolsero o che se ne occuparono, descritta sotto differenti nomi; e per i suoi caratteri alquanto aberranti da quelli caratteristici del genere *Vicia* cui, come vedremo in seguito, devesi ascrivere, fu, a seconda del diverso apprezzamento dei botanici, posta ora in un genere, ora in un altro. Per tali motivi sorse grande confusione anche nelle opere generali più reputate riguardanti la flora dell' Europa tra cui mi basti il citare il « *Conspectus Florae europaeae* ecc. » di C. F. Nyman (1878-82) dove la specie di cui mi occupo vedesi menzionata tanto sotto il genere *Orobus (O. ochroleucus* W. et K. per gli esemplari ungheresi), che sotto il genere *Vicia (V. sparsiflora* Ten. per gli esemplari italiani).

Riassumo brevemente la storia relativa alla leguminosa in questione: ciò mi sarà utile, risultandone chiaramente delimitate le questioni che essa ha fatto sorgere ed alle quali mi lusingo dare definitiva soluzione.

Waldstein et Kitaibel nella loro opera « *Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae.* Viennae 1802-1812 (folio) 2, p. 123, t. 118* » sino dal principio di questo secolo, descrissero e figurarono una pianta ungherese che essi giudicarono un *Orobus* e pel colore dei fiori molto convenientemente vollero denominare *O. ochroleucus.*

Circa un quarto di secolo dopo, il Tenore nella sua « *Flora Napolitana* tomo 5 (Napoli 1835-36), p. 110 » descrisse la stessa specie che era stata raccolta nei colli di Basilicata presso Carbone al Monte S. Chirico ed al Raparo da un certo Dott. Felice Crocchi. Gli esemplari, però, posseduti dal Tenore erano incompleti, mancando di semi. Egli credette d'aver per le mani una specie non ancora descritta e la chiamò *Vicia*

sparsiflora. Non s'intende il perchè del nome specifico. La specie non era nuova, ma, come vedremo, fu giustamente ascritta al genere *Vicia:* secondo le attuali leggi della nomenclatura il nome dato dal Tenore è il solo che deve conservarsi fra i non pochi sinonimi di questa leguminosa.

Questi sono i due punti principali della storia relativa alla specie in questione: essi segnano cioè la successiva raccolta di essa prima nella sua area orientale (Ungheria, Transilvania, Serbia), poi nella occidentale (Italia, sino al presente in tre sole località).

Successivamente la pianta ungherese fu dall'Alefeld *(Oesterr. bot. zeitschr.* 1859, p. 365) ascritta al genere *Ervum (E. ochroleucum)*, da Ascherson et Janka al genere *Vicia (V. Pilisiensis* dai monti Pilis in Ungheria) e nella sua « *Flora Europae* ecc. vol. VIII 1885 » Michele Gandoger la smembra in due: *Orobus Serbicus* Gd. et *O. Richterii* Gd. dietro una lieve differenza presentata dalle foglie che negli esemplari di Serbia sono un pò glabre, mentre quelli di Ungheria le presentano irtelle. Il Gandoger inoltre non avendo potuto avere esemplari di *Vicia sparsiflora* Ten. provenienti da località italiana, non conosce l'identità della *V. sparsiflora* Ten. coll' *Orobus ochroleucus* W. et K. come rilevasi dal confronto della pag. 51 e 268 del vol. VII della sua opera.

Ritornando all'area occidentale, nell'Italia meridionale non si è più raccolta tale leguminosa: non saprei se ciò devesi attribuire a mancanza di indagini oppure alla sua scomparsa. Di tale località rimane un unico misero frustolo nell'erbario tenoreano che si conserva nel R. Orto botanico di Napoli. In quella vece molto più a nord tale specie si è raccolta e si raccoglie copiosamente, sebbene in sole due località, della Toscana l'una, l'altra dell'Emilia.

Il Prof. Girolamo Cocconi, erborizzando col Cugini il 7 Maggio 1874 alle Larghe di Monte Paderno presso Bologna, la rinvennero, ne riconobbero l'identità colla *V. sparsiflora* Ten. dell'Italia meridionale (a tal fine il Prof. Vincenzo Cesati confrontò esemplari di M. Paderno speditigli dal Cocconi coll'esemplare esistente nell'erbario tenoreano) ma la vollero ascrivere al genere *Orobus*, sembrando ad essi che tale opinione fosse giustificata dalla mancanza di cirro in tale specie. Non a-

vendo poi avuto modo di riconoscerne l'identità colla specie ungherese, la denominarono *O. sparsiflorus* Cocc. e Cug. È da notarsi però che il Cocconi ed il Cugini non furono i primi a raccogliere tale pianta a M. Paderno: essa era già antecedentemente stata raccolta ma con tutta probabilità ciò sarebbe stato ignorato, qualora di nuovo dai due suddetti botanici raccolta, non fosse resa di pubblica ragione. Come scrive lo stesso Cocconi nel *Primo contributo alla Flora bolognese*, il primo a raccoglierla in tale località fu il Dott. Domenico Riva (noto esploratore dell'Africa): se non che tale specie (rimasta indeterminata e collocata presso la *V. cassubica* e non a torto, avendo io, come si vedrà in seguito, dimostrato la affinità strettissima che esiste tra la *V. sparsiflora* Ten. e la *V. Orobus* DC. e d'altra parte molto affini essendo la *V. Orobus* DC. e la *V. cassubica* L. tanto chè alcuni *(Seringe* in *Prodromus)* credono la prima varietà della seconda) raccolta certamente prima del 1874, ma senza data, portava come indicazione della località: Gaibola presso Bologna. Non essendosi tale specie più raccolta a Gaibola, non ostante vi sia stata ricercata per molti anni, e d'altra parte essendo tale località vicina all'altra: Larghe di M. Paderno in modo che con una sol gita possonsi facilmente perlustrare ambedue, è da credersi che sia avvenuto uno scambio nel nome della località, e che anche il Riva la raccogliesse alle Larghe di M. Paderno. È quindi da ritenersi il Riva come il primo che raccolse tale specie nella località bolognese certamente prima del 1874. In tale località poi questa rara specie non è più scomparsa, vi si trova anzi copiosamente e viene annualmente raccolta dai botanici bolognesi.

In Toscana la scoperta è molto più recente. Il Dottor S. Sommier *(Una gita in Maremma*. Boll. Soc. bot. ital. 1892, N. 7, p. 321 e 326) la raccolse nella Maremma tra Capalbio ed il lago Acquato in due punti diversi nel bosco di quercie, e tra Capalbio e Capalbiaccio nei boschi dal 14 al 18 Aprile 1892. Il Sommier, consultando l'erbario di Firenze, ne riconobbe l'identità colla specie ungherese e bene giudicandola una *Vicia*, la riferì alla *V. Pilisiensis* Asch. et Janka non pensando forse (o forse non avendo avuto agio di constatare l'identità colla *V. sparsiflora* Ten. dell'Italia meridionale) che secondo la legge della priorità dovevasi chiamare: *V. sparsiflora* Ten.

Riepilogo ora, che succintamente ho esposto la storia relativa alla leguminosa di cui mi occupo, le questioni cui essa ha dato origine. Esse sono le quattro seguenti:

1.ª Se le piante raccolte nelle tre località italiane siano identiche tra loro e con quelle delle località ungheresi, serbiche, e transilvaniche.

2.ª A quale genere debbasi ascrivere tale specie: se al genere *Vicia*, oppure all' *Orobus* od all' *Ervum*.

3.ª Se la pianta in discorso costituisca una specie distinta ovvero una varietà come inclina a credere il signor G. E. Mattei (*Sulla* **Vicia sparsiflora** Bollettino del Naturalista, anno VIII, 1888, N. 7, p. 106) ed in ogni caso presso quali specie debbasi con maggiore convenienza e naturalezza porre nei quadri classificatorii.

4.ª Quale dei sinonimi meriti d'essere conservato a denominare tale pianta.

I.

Facile è rispondere alla prima questione: se, cioè, le piante delle località italiane sieno appartenenti ad una stessa specie, e se tale specie sia identica con quella rappresentata dagli esemplari ungheresi, transilvanici e serbici.

Io ho confrontato esemplari raccolti alle Larghe di M. Paderno con esemplari ungheresi esistenti negli erbari del R. Orto botanico di Bologna e di Torino raccolti dal Richter nel Maggio-Giugno 1876-78 presso Buda-Pest, ed avendone attentamente esaminate le varie parti vegetative e florali, non vi ho potuto scoprire differenze degne d' essere prese in considerazione; solamente vi ho notato lievissime differenze individuali, consistenti nella grandezza dei fiori, nella forma del contorno delle foglioline, nella lunghezza del mucrone che sta in posto del cirro, nella lunghezza del picciuolo delle foglioline, nella peluria più o meno densa: ma, ripeto, tali differenze le ho notate tanto lievi ed insignificanti che solamente potevano servire a differenziare un individuo da un altro. Rimane in tal modo riconosciuta l'identità della specie ungherese con quella esistente a M. Paderno presso Bologna.

Ho già detto come per mezzo del Prof. Vincenzo Cesati il Cocconi riconoscesse l'identità della pianta di M. Paderno con quella dell'Italia meridionale descritta dal Tenore. Per maggior sicurezza dietro mio ininvito il Prof. Federico Delpino ha ripetuto tale confronto e ne è di nuovo risultato l'identità degli esemplari di queste due località italiane.

Il Sommier ha riconosciuto, dietro confronto della pianta da esso raccolta in Maremma cogli esemplari ungheresi esistenti nell'erbario di Firenze, l'identità delle piante di tali disparate località.

Rimane quindi dimostrato che gli esemplari che raccolgonsi in Ungheria, Serbia, Transilvania, ed in Italia nei colli di Basilicata, alle Larghe di M. Paderno presso Bologna e presso Capalbio in Maremma Toscana, appartengono ad una sola, identica specie.

Il Gandoger nella sua « *Flora Europae*, ecc., vol. VII, 1885, p. 268 », divide tale specie (cui egli conosce solo per esemplari dell'area orientale) in due, cioè: *Orobus Serbicus* Gd. ed *O. Richterii* Gd. basandosi su una lieve differenza presentata dalle foglie che negli esemplari di Serbia sono un po' glabre, mentre che in quelli provenienti dall' Ungheria sono irtelle. Ma è noto quanto poco possa il botanico affidarsi a tale carattere nell'istituire specie; per cui credo molto giusto l'asserire che le forme che il Gandoger suppone specie altro non sono che semplici varietà regionali, seppure anche non si tratta di semplici variazioni.

II.

Prima di tentare la soluzione della questione: a qual genere debbasi ascrivere tale specie, ho stimato ben fatto lo studiare le caratteristiche dei generi cui la specie in discorso fu, dai diversi botanici che se ne occuparono, ascritta.

Siccome per vari botanici di valore (Bentham et Hooker: *Genera Plantarum*, ed altri) gli Orobus sono considerati come componenti una sezione del genere *Lathyrus*, e gli *Ervum* come costituenti una sezione del genere *Vicia* (Bentham et Hooker: *Genera Plantarum*, e moltissimi altri) le mie ricerche si sono dirette ai generi *Lathyrus* e *Vicia*. A questo fine ho esaminate le seguenti opere sistematiche, floristiche e monografiche:

Genera Plantarum, Linné 1754.
Synopsis Plantarum, Persoon 1807.
Prodromus ecc., De Candolle 1825.
Memoires sur les Legumineuses, De Candolle 1825.
Flore de France, Grenier et Godron.
Genera Plantarum, Endlicher 1836-40.
Flora italica, A. Bertoloni 1847.
Synopsis florae Germanicae, ecc.. Kock 1857.
Genera plantarum, Bentham et Hooker 1865.
Histoire des Plantes, Baillon 1869.
Flora orientalis, Boissier 1872.
Flora hispanica, Willkomm et Lange 1880.
Compendio della Flora italiana, Cesati, Passerini e Gibelli ed altre; e siccome non piccolo valore in simili questioni ha la struttura anatomica dei semi, come è stato messo in evidenza specialmente dai Dottori Oreste Mattirolo e Luigi Buscalioni nel loro pregevolissimo lavoro: *Ricerche anatomo-fisiologiche sui tegumenti seminali delle Papilionacee*, (il Dott. A. Malladra « *Sul valore sistematico del trifolium ornithopodioides* Smith » [*Trigonella ornithopodioides* De Candolle] ne ha già mostrato un'importante applicazione alla sistematica) così ho stimato conveniente prendere in considerazione ancora tale carattere valendomi della sullodata opera.

Il confronto di questi due generi: *Lathyrus* e *Vicia* ch'io ho compiuto sia coll'esame di molte specie conservate negli erbari che coll'aiuto delle citate opere, mi ha condotto alla conclusione che tra i predetti generi non esiste una separazioue netta e tale da potersi in ogni caso usare.

La guaina staminale troncata obliquamente o perpendicolarmente, lo stilo longitudinalmente barbato oppure munito di un sol fascetto di peli, la presenza o assenza di cirro, i caratteri anatomici del seme (tegumento, chilario, tubercoli gemini), la sua germogliazione, l'abito generale della pianta, la distribuzione geografica, nè alcun altro carattere, sono costanti e non possono in conseguenza servire a determinare gruppi di importanza generica.

Dal Linné venendo insino ai giorni nostri, i caratteri delimitanti i *Lathyrus* dalle *Vicia*, sono sempre più diventati dubbi in causa della scoperta di nuove specie e della maggior conoscenza di quelle che già erano note; e mentre il Linné stesso nel distinguere i *Lathyrus* dalle *Vicia* si valeva molto più dell'abito generale (variabile anch'esso) che non di caratteri ben determinati, ora riesce affatto impossibile tale distinzione.

Vari autori hanno già riconosciuto l'incertezza dei caratteri su cui si fondano i generi *Lathyrus* e *Vicia*: il Baillon ad esempio dice: « Les *Gesses* sont aussi fort peu distinctes des *Vicia* » e Wilkomm e Lange approvano il Boissier che nella sua *Flora orientalis* scrive a proposito del genere *Vicia:* « *Genus* a *Lathyris* stylo non contorto donatis cirrhorum defectu tantum distinctum, sed habitu proprio statim agnoscendum et iam antiquissime a botanicis propositum; ideo et quadam pietate meo sensu servandum ». Quando vi sono delle unità sistematiche che, come nel caso delle *Vicie* e dei *Latiri* passano dall'una all'altra con tante sfumature, mentre si tratta di una famiglia che sebbene naturalissima ed omogenea è pure in sufficiente grado polimorfa, mi pare non conforme all'esattezza che giustamente informa la scienza moderna, il seguitare a tener distinti due generi che non sono distinti in realtà e ciò solo in omaggio alla loro antichità.

L'indole del presente mio lavoro non mi permette il diffondermi sull'abolizione dei generi *Vicia* e *Lathyrus*, nè l'entrare nei dettagli necessari alla fondazione dell'unico genere che ne risulterebbe, ed alla sua delimitazione: mi mancherebbero all'uopo anche i materiali: insisto però affinchè, risultata necessaria tale fusione dei generi *Vicia* e *Lathyrus*, chi possiede materiali sufficienti voglia occuparsi di un argomento la cui soluzione riuscirebbe certo importante per la sistematica delle Leguminose.

Venuto alla conclusione che i generi *Lathyrus* e *Vicia* debbono essere riuniti, rimane esaurita la seconda questione che mi sono fatta riguardo al genere cui devesi ascrivere la *Vicia sparsiflora* Ten. A quale gruppo di piante appartenenti all'unico genere che ne risulterebbe essa appartenga, è questione che or ora svolgo.

III.

A quale gruppo di *Viciee* maggiormente s'accosta la *Vicia sparsiflora* Ten.? Dal nome datole da Waldstein e Kitaibel di *Orobus ochroleucus*, e dall' altro che le imposero il Cocconi e il Cugini di *Orobus sparsiflorus*, si potrebbe credere che realmente mostrasse molta affinità cogli *Orobus;* ma non è vero giacchè anche solo superficialmente esaminando un erbario, si arriva alla conclusione, che poi un minuto esame di tutti gli organi, ed in modo speciale dei semi, dimostra con certezza, che mentre trascurabile e apparente è l'affinità della specie in discorso cogli *Orobus*, grande invece è quella che corre tra essa e la *Vicia Orobus* DC. Ho mostrato come i *Lathyrus* e le *Vicia* debbano andar fusi in un sol genere: questo però non implica che realmente non esistano due gruppi sistematici, direi quasi, abbozzi di generi che meritano d'essere considerati come sotto generi; ora mentre gli *Orobus* sono veri *Lathyrus*, la *V. Orobus* DC. è una vera *Vicia* e, se si può dimostrare che la *V. sparsiflora* Ten. ha grande affinità con essa, è in pari tempo mostrato che la *V. Sparsiflora* è una vera *Vicia* non un *Orobus* come l'aspetto della pianta che manca di cirri potrebbe a prima vista far credere qualora non si ponesse mente che non tutte le *Viciee* non cirrifere sono *Orobus*, essendochè lo studio di queste leguminose mostra chiaramente che la mancanza di cirro è un fenomeno avveratosi non una sola volta nella tribù delle *Viciee.*

L'affinità della *V. sparsiflora* Ten. colla *V.Orobus* DC. è indirettamente stata intraveduta dal Tenore giacchè egli indicò come affini per qualche carattere alle specie da lui descritte le *V. cassubica* L., *V. onobrychioides* L. e *V. Ochroleuca* Ten. ed è noto che alcuni ritengono (Seringe in *Prodromus)* la *V. Orobus* DC. come varietà della *V. cassubica* L. Il Mattei, non solo è di parere che realmente la *V. orobus* DC. e la *V. sparsiflora* Ten. siano molto affini, ma sospetta che questa sia varietà della prima.

Confrontando esemplari di M. Paderno di *V. sparsiflora* Ten. con esemplari di *V. Orobus* DC. dei Pirenei e della Loira conservati negli erbari

del R. Orto botanico di Bologna e di Torino ho rilevato grandi somiglianze nella peluria, nella forma delle foglioline, nel loro mucrone, nella forma dei frutti ed altre: solamente il colore del fiori, la minor statura e la maggior abbondanza di peluria potevano distinguere la *V. Orobus* DC. dalla *V. sparsiflora* Ten. Avendo poi avuto agio di studiare in queste due piante la struttura del seme, ed essendosi questa mostrata identica in ambedue, della affinità di queste, non è più possibile dubitare.

I semi di queste due piante, tanto nella forma esterna che nella struttura interna, concordano perfettamente con quelli delle *Vicie* tipiche. Essi sono globosi, un pò compressi, di colore molto scuro. Il tegumento presenta malpighiane con linea lucida molto evidente e sotto di esse le cellule a colonna hanno ben differenziate la base ed il capitello. Nella *V. Orobus* DC. le malpighiane sono lunghe μ 0,08 e le cellule a colonna μ 0,05, mentre nella *V. sparsiflora* Ten. queste misure sono rispettivamente μ 0.116 e μ 0,033. Il chilario molto allungato e ben visibile presenta la lamina alta μ 0,249 e larga μ 0,099 nella *V. orobus* DC. e μ 0,233 e μ 0,083 nella *V. sparsiflora* Ten. I tubercoli genuini molto distanti dal chilario e appena visibili ad occhio nudo quali una macchietta di colore molto scuro, sono costituiti dalle sole malpighiane molto allungate e, come appunto nelle *Vicie* tipiche una piccola rima solamente mostra divisione dei due tubercoli. Nella *V. Orobus* le malpighiane mi sono risultate lunghe μ 0.216 e le cellule a colonna μ 0,033 e nella *V. sparsiflora* Ten. le prime μ 0,216, le seconde μ, 0,023.

Le preparazioni di tegumento, chilario, tubercoli gemini in queste due piante erano identiche al punto che impossibile riuscivami il non confonderle assieme: le lievissime differenze nella grandezza degli elementi anatomici trovano la loro spiegazione nello stadio dei semi che nelle due piante non era perfettamente lo stesso, nella diversità delle parti che servivano per le sezioni non essendo il tegumento ugualmente spesso nei vari punti e nelle differenze individuali.

Con ciò rimane accertata l'affinità strettissima che corre la *V. orobus* DC. e la *V. sparsiflora* Ten., resta a vedere se si può accettare l'opinione del Mattei che questa cioè sia varietà della prima.

I caratteri che distinguono la *V. Orobus* DC. dalla *V. Sparsiflora*

Ten. sono il colore dei fiori che sono violacei, la minore statura, maggior peluria ai quali s'aggiunge la diversità dell'area geografica, giacchè la *V. Orobus* DC. abita la Gallizia, i Pirenei, la Francia, la Gran Brettagna, la Norvegia meridionale, la Danimarca, lo Slesvig, la Baviera e la Transilvania, mentre la *V. sparsiflora* abita l'Italia, l'Ungheria, la Serbia e la Transilvania.

Da questi fatti crederei fosse più giusto ritenere la specie in questione come una sottospecie della *V. Orobus* DC. che sostituisce la specie a Sud e ad Est che non una semplice varietà.

Il Mattei sarebbe molto propenso a ritenere varietà della *V. Orobus* ancora una vicia che abita esclusivamente l'Asia minore, la *V. aurantia* Stev. arguendo ciò dal colore dei fiori e dalla mancanza di cirro caratteri che ha comuni colla *V. sparsiflora* Ten. Ecco la descrizione di tale *Vicia* che tolgo dal Boissier *Flora orientalis* vol. II, p. 578, 1872:

« 26. *V. aurantia* (Stev. in M. B. Taur. Cauc. III, p. 462 sub *Orobo*)
« patule hirtula, caule erecto elato, foliis 5-7 iugis foliolis magnis ovatis
« venosis, petiolo mutico vel in mucronem brevem abeunte, stipulis inae-
« qualibus alterâ magnâ cordatâ ovatâ, alterâ minori oblongo lanceolatâ
« racemis multifloris folium aequantibus vel brevioribus, calycis hirsuti
« corollâ dimidiâ intense lateâ subbrevioris laciniâ inferiore lanceolatâ
« tubo aequilonga coeteris brevissimis triangularibus, legumine longis-
« sime stipitato compresso rhombeo perennis *Orobus croceus* Desf. Cor.
« Tourn. p. 85, tab. 63.

« Habitat in montosis Anatoliae in Ponto prope Sansun (Tchih!)
« Ponto Lazico supra Rhizé alt. 1500 (Bald!) circa Trapezuntem (Bourg!),
« in Cappadociâ (Tourn) Transcaucasiâ (G. A. M.! Hohen!) prov. Ta-
« lusch (Hoh!) prov. Asterabad prope Siaret (Bge!) Fl. Apr. Maj.

« Facies Orobi sed stylus et legumen stipitatum compressum omnino
« *Viciae* ».

Nè io, nè credo il Mattei, abbiamo avuto agio di vedere tale *Vicia* dell'Asia minore, per cui un giudizio intorno ad essa sarebbe molto ardito; io però ritengo che come la *V. Orobus* DC. a mezzodì ed a Levante presenta una forma ocroleuca e senza cirri che è la *V. sparsiflora* Ten., non sia affatto impossibile che la *V. aurantia* Stev., essa

pure ocroleuca e senza cirri, sia rispetto ad un'altra *Vicia* ciò che è *V. sparsiflora* Ten. rispetto alla *V. orobus* DC. Certo è che dalla semplice descrizione non è possibile giudicare rettamente dell'affinità di questa specie orientale e certo è ancora che esiste una speciale correlazione tra l'ambiente, speciamente il clima, e queste forme ocroleuche e senza cirri. Studi ulteriori di chi sarà fornito di materiale adatto potranno solo decidere se la somiglianza tra la *V. sparsiflora* Ten. e la *V. aurantia* Stev. sia solamente analogica oppure dipenda da reale affinità.

IV.

Accertata la reale affinità della specie di cui mi occupo, rimane risolta la questione: quale nome debba essa avere.

Non potrà chiamarsi *Orobus ochroleucus* W. et K. nè *Orobus sparsiflorus* Cocc. e Cug. perchè è una *Vicia* tipica; nemmeno si potrà, conservando il nome specifico di Walstein e Kitaibel, chiamare *Vicia ochroleuca* giacchè esistè già una vicia di tal nome; dopo ciò rimane la priorità al nome del Tenore, che è il secondo in ordine cronologico, tra quelli dati a questa specie.

Questa leguminosa si dovrà quindi chiamare: **Vicia sparsiflora** Ten.

La *V. sparsiflora* Ten. che il Sommier crede in via d'acclimatazione in Italia, ma che io considerando che qualora fosse realmente così (ed importata da uccelli come crede il Sommier) in un secolo sarebbesi molto maggiormente diffusa, ritengo sia una specie rara, ma esistentevi da molto tempo (non frequentissima è del resto anche nella sua area orientale) oltre la descrizione del Tenore possiede quella di Waldstein et Kitaibel che l'hanno anche disegnata.

Credo opportuno darne la descrizione desunta da esemplari delle Larghe di M. Paderno presso Bologna:

« *Vicia sparsiflora* Ten. perennis, radice valida, caule erecto subra-
« moso, pilis fulvis laxe barbato, striato, foliis 6-11 iugis paripen-
« natis mucronatis, more caulis barbatis pilis brevioribus, stipulis asim-

« metricis lata basi, apice attenuato, foliolis imperfecte oppositis « petiolatis, ellipticis basi cuneatis, apice rotundatis mucronulatis. Ra- « cemi ascellares folio breviores secundifloris, dimidio inferiore nudo; « flores ochroleuci calice et staminum vagina persistentibus; legumen « stipitatum valvis maturis spiraliter contortis, seminibus globosis com- « pressis fuscis.

« Floret mense maio.

« Habitat in sylvis caeduis in loco dicto « Larghe di M. Paderno » « prope Bononiam ».

CONCLUSIONE.

Dagli studi fatti risultano le seguenti conclusioni:

1.° I generi *Lathyrus* e *Vicia* debbono riunirsi in un solo.

2.° La *Vicia sparsiflora* Ten. e l'*Orobus ochroleucus* W. et K. sono una stessa specie che deve chiamarsi *V. sparsiflora* Ten.

3.° La *V. sparsiflora* Ten. ha strettissima affinità colla *V. Orobus* DC. e deve ritenersi come una sotto specie che sostituisce questa più a Sud e più ad Oriente.

Al termine di questo lavoro, sento il dovere di ringraziare vivamente il chiarissimo Prof. Oreste Mattirolo per il materiale che mi procurò e gli strumenti prestatimi necessari in tali ricerche. Al Prof. Gibelli dal quale per mezzo del Prof. Oreste Mattirolo ebbi esemplari dell'erbario del R. O. botanico di Torino ed al Prof. Federico Delpino che cortesemente si prestò a confrontare esemplari di *Vicia sparsiflora* di M. Paderno con quello che si conserva nell'erbario del Tenore debbo pure i più caldi ringraziamenti.

Bologna dal laboratorio di Botanica, 1 Aprile 1895.

Sinonimia della **Vicia sparsiflora** Ten. Flor. Nap. Tomo 5, p. 110.

Orobus ochroleucus (Waldst. et Kit. pl. rar. 2, p. 123, t 118*).

» *Serbicus* Gd. (Flora Europae etc., Tom. VII, 1885) et *O. Richterii* Gd. e *V. sparsiflora* Ten.

Orobus sparsiflorus Cocc. e Cug. Primo contrib, etc. Memorie dell'Acc. delle Scienze 1877, pag. 559, 3.ª serie, vol. 6.

Vicia Pilisiensis Asch. et Janka.

Ervum ochroleucum Alefeld (Oesterr. bot. Zeitschr. 1859, p. 365).

BIBLIOGRAFIA.

Prof. Comm. Girolamo Cocconi: *Flora dei colli suburbani* (nell'Apennino Bolognese 1881 Bologna T. Fava e Garagrani, con una figura colorata a pag. 449).

Genera Plantarum Caroli Linnaei ed. 5 Holmiae 1754 (325-27).

Genera Plantarum auctoribus G. Bentham et I. D. Hooker, Londra 1865, Vol. I pars II, p. 451, 524-27).

Flore de France par M. Grenier et M. Godron, tome premier, p. 458.

Dott. Oreste Mattirolo e Luigi Buscalioni, *Ricerche anatomo-fisiologiche sui tegumenti seminali delle Papilionacee* (estratto dalle Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, Serie II, tomo XLII, Parte I, adunanza 21 Giugno II, III, IV, 6 dicembre 1891) Torino Carlo Clausen.

Antonii Bertolonii, *Flora italica*, Vol. VII, Bononiae 1847, p. 420, 38, 73.

Synopsis Florae Germanicae et Helveticae auctore D. Guil. Don. Jos. Kock, editio tertia, Lipsiae 1857, p. XXXIII, 166, 173, 176.

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis auctore Auguste Pyramo De Candolle. Pars. secunda, Parisiis 1825, pag. 354, 69, 76.

Mémoires sur la famille des Legumineuses par M. Aug. Tyr. De Candolle. Paris 1825, p. 83, plan. 15, fig. 74, 77. 78, 79, 82.

Synopsis plantarum curante C. H. Persoon pars secunda. Parisiis 1807, p. 303, 4, 6.

Compendio della Flora italiana dei Prof. V. Cesati. G. Passerini, G. Gibelli. Parte 2.ª, p. 680, 81, 84, 89.

Histoire des plantes par H. Baillon. Paris 1869, tom. II, p, 301, 237-38.

Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita auctore Stephano, Endlicher. Vindobonae 1836-40, p. 1279.

Monografia della Vicia Faba di Giovanni Ettore Mattei 1889, Bologna.

Flora Europae terrarumque etc. etc., auctore Michaele Gandoger. Tomus VII, p. 268, p. 51, 1885 Paris.

Flora Napolitana, tomo 5, Napoli 1835-36. Tenore p. 110.

Cocconi G., *Primo contributo alla Flora bolognese.* Memoria dell' Accademia delle Scienze, 3.ª serie, vol. 6, p. 559, 1877.

Mattei G. E., *Aggiunte alla Flora bolognese* 1886, p. 14.

» *Sulla Vicia sparsiflora.* Bollettino del Naturalista, anno VIII, 1888, n. 7, p. 106.

Sommier S., *Una gita in Maremma*, Bollettino della Società Botanica 1892 n. 7, p. 326.

Janka V., *Leguminosae Europaeae* 1885, p. 140, 146.

Flora orientalis auctore Edmond Boissier vol. 2.° 1872, p. 378.

Willkomm et Lange, *Flora Hispanica* vol. III, 1880, p. 302.

« » *Supplementum* 1893.

Conspectus Florae europaeae seu etc. etc. auctore Carlo Frid. Nyman *Orebro* Sueciae 1878-1882.

Malladra Dott. A. *Sul valore sistematico del trifolium ornithopodioides* Smith. (*Trigonella ornithopodioides* De Candolle) Studio critico, Malpighia, vol. IV, anno IV.

Atti del Congresso internazionale di Genova 1892 redatti per cura del Prof. O. Penzig.

P. Ascherson et A. Engler, Erklärung der Geschäftsleitung der vom internationalen botanischen Congress zu Genua (1892) eingesetzten Nomenclatur. Commission Wien 1895.

A. Baldacci

Risultati botanici del viaggio compiuto in Creta nel 1893

(Continuazione al Fasc. I-III 1895)

119. **Centaurea raphanina** Sibth. Fl. gr. X, pag. 12, tab. 917; Boiss. Fl. or. III, pag. 675; forma **nana** mihi.

Admodum rara in summis m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 223.

Vale forse quanto la *C. pumila* Urv. = *C. nana* Sieb. exc. Ho osservato che nelle località elevate resta quasi acaule.

120. **Centaurea solstitialis** L. Sp. pl. pag. 1297; var. **idaea** Boiss. et Heldr. Diagn. Ser. I, X, pag. 119, sub specie.

In elatioribus m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 227.

Boissier, anche in Fl. or. III, pag. 686 la ritiene tipo a sè, il che non può risultare, essendo immediatamente collegata colla *C. solstitialis* dalla quale differisce per leggiero momento nei soli organi di vegetazione.

121. **Zacintha verrucosa** Gaertn. De fr. II, pag. 358, tab. 157.

In agris infra m. Haghios Ilias supra Kanavas distr. Kisamos! Num. collect. 29.

122. **Cichorium spinosum** L. Sp. pl. pag. 1143.

In rupestribus maritimis ultra Khalepa distr. Khaniotika! Num. collect. 30.

Specie insulare, distinta, che dall'Arcipelago passa in Sicilia ed alle Baleari toccando diverse località costiere della Grecia ed Otranto in Italia. È un'altra di quelle piante a curiosa conformazione erinaceo-spi-

nosa comune nell' isola di Creta, da cui verosimilmente può ritenersi si sia diffusa verso gli altri luoghi testè ricordati. I rami del *C. spinosum* sono spesso privi della rigidezza e spinescenza, allorquando la pianta non arriva a diventare cespugliosa: io ho osservato il fatto a Khalepa.

123. **Lactuca Scariola** L. Sp. pl. pag. 1119.

Secus viam prope Souda ad Khanià! Núm. collect. 129.

Gli esemplari di Creta, dove la specie non fu indicata dai miei predecessori, hanno i cauli glauchi e le foglie rigide.

124. **Lactuca saligna** L. Sp. pl. pag. 1119.

In saxosis elatioribus m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 237.

E data da individui alpini, poco dimostrativi. I caratteri dei capolini e degli achenii rispondono al tipo linneano. Le foglie inferiori sono runcinatiformi, le altre appena dentate, lineari, ottuse. Assai rara nel m. Ida.

125. **Crepis foetida** L. Sp. pl. pag. 1133; var. n. **lagoserioides** Bald.

Collo pluricipiti; caulibus gracilibus; foliis subintegris; involucri 2-3-plo longioribus, dorsus carinatis, induratis.

Habitat frequentissima in alveo fl. Platanià prope Alikianou distr. Kaniotika ubi florentem et fructiferam legi die 1 Julio! Num. collect. 79.

126. **Crepis Sibthorpiana** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, XI, pag. 56; Fl. or. III, pag. 836.

In rupestribus alpinis et subalpinis m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! et rarissima in elatioribus saxosis m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 128 et 228.

Se sia o no buona specie meritevole di considerazione ognuno può vederlo in Boiss. l. c. Dal lato geografico si presta a interpretazione precisa essendo collegata immediatamente colla *C. divaricata* Boiss. del Tajgeto. È in qualsiasi modo un nuovo e caratteristico esempio che dimostra la dipendenza della flora alpina di Creta da quella dell' Europa col mezzo delle montagne greche.

127. **Crepis Raulinii** Boiss. Diagn. serie I, XI, pag. 58; Fl. or. III, pag. 836.

Ad nives m. Gigilos Volakià prope aquam Hellinoseli vel Linoseli versus distr. Sphakià! Num. collect. 77.

128. **Crepis**

In fissuris rupium et in lapidosis mobilibus ad aquam Hellinoseli vel Linoseli distr. Sphakià! Num. collect. 78.

Affine alla *C. Cittinica* Boiss. ne differisce per la forma delle foglie, natura della pubescenza e maggiore gracilità nei cauli. Tolti questi dati molti dei suoi rimanenti caratteri sono condivisi dalla *C. Columnae* (Ten.) Froel. e perciò la pianta di Creta potrebbe essere intermediaria fra le due specie suddette.

129. **Laurentia tenella** Biv. Cent. I, pag. 53, tab. 2.ª, sub *Lobelia*

In humidis ad Kasteli et Lusakiès distr. Kisamos! Num. collect. 31.

Endemica delle grandi isole del Mediterraneo, Corsica, Sardegna, Sicilia, Creta, Cipro e coste asiatiche mediterranee, è specie costante, bene descritta ed ugualmente ammessa da tutti. La stazione sua più prediletta è nei luoghi argillosi dove, per l'umidità costante, si sviluppa con rigoglio; nei luoghi asciutti rimane piantina di 2-5 centimetri d'altezza e allora le foglie, da spatolate e larghe, tendono a diventare ovato-lanceolate, ma sempre intiere. Ciò si constata in esemplari di Sardegna e Creta. Il numero delle bratteole cauline, spesso due, sembra invariabile.

130. **Campanula saxatilis** L. Sp. pl. pag. 237.

In rupestribus ad Capo Maleka distr. Khaniotika! Num. collect. 229.

131. **Campanula saxatilis** L.; var. n. **Simonellii** Bald.

In rupestribus ad Capo Maleka cum praecedenti!

Caespitosa, prostrata, ad rupes adherens, caulibus lignosis, articulatis, suberosis, glabris, cinerascentibus, fragilibus, cicatricibus annorum praeteritorum tectis, apice rosulas ferentibus; foliis puberulis, radicalibus parvis, oblongo-spathulatis, in petiolum mediocrem attenuatis, caulinis

lineari-oblongis, approximatis; scapis brevissimis, unifloris; caeteris ut in typo.

Il materiale riportato da Pichler dall'isola di Karpathos (Nym. Suppl. II) vicina a Creta e quello che io ho raccolto al Capo Maleka, nella parte più settentrionale di Creta e più prossima a Cerigo ed al Peloponneso, viene a far rivivere questa specie passata negli annali della scienza già dal secolo XVII e tuttavia nota fino ai dì nostri da un solo esemplare di Tournefort, per cui potevasi aver motivo di crederlo un tipo entrato nel dominio della paleofitologia. Dico ciò in base al complessivo portamento della rara specie che somiglia, per numerosi dati, all'abito di quelle stirpi che stanno per scomparire, non tanto pel depauperamento di certi organi, quanto per lo stentato sviluppo generale. Questa pianta vive nelle spaccature verticali delle roccie che formano i cañons del Capo Maleka. Io la vidi rarissima in due cespugli dai quali staccai una quindicina di cauli lasciando le radici e le rosette sterili, convinto che, benchè a me ignota, dovesse essere forma interessante e non comune. L'uno dei cespugli era formato da fusti eretti, erbacei, portanti rametti di 1-2-4 fiori (più spesso 1) e questi corrispondono con la più grande esattezza alla descrizione che Boiss. Fl. or. III, pag. 898, ha potuto tirare dall'unico esemplare Tournefortiano. L'altro cespuglio invece era dato da un complesso di fusti legnosi, articolati, grossi, afilli, sugherosi, biancastri, glabri e come attaccati alla roccia verticale sotto la grotta così detta di « Johannes o caimenos ». All'apice di simili fusti, strani moltissimo per una *Campunula*, emergono rosette di piccole foglie in mezzo alle quali sorge un fiore solitario, acaule o subacaule. Evidentemente vi ha notevolissima differenza morfologica fra l'uno e l'altro cespuglio, ed io, di quest'ultimo, ho fatto la *C. saxatilis* var. *Simonellii* in onore del mio egregio amico e compagno di viaggio, varietà mai raccolta o accennata dai numerosi botanici che si susseguirono in Creta. Imperocchè Boccone, Mus. d. piante rare, Venetia, 1697, pag. 76, tav. 94 del « Trachelium saxatile, bellidifolio, coeruleo flore, creticum » (molti anni sono, dice a proposito Boccone, questo Trachelio si trovava fra le piante exotiche, coltivate nell'Horto di Padova e alzava da terra poco più d'una spanna) ci ha tramandato una figura molto

cattiva, che indica però il tipo della *C. saxatilis* L. La figura di Boccone fu presa a modello da Barrelier il quale la riportò al N.° 813 delle sue « Icones ». Linneo l. c. così descrive la *C. saxatilis:* C. foliis obovatis, crenatis, floribus alternis, nutantibus, capsulis quinquecarinatis. Quest'ultimo carattere fu probabilmente copiato da Linneo, e non osservato da Jaubert e Spach (cfr. Ill. or. IV. pag. 136); ma l'intiera descrizione linneana conferma l'ipotesi mia, in ispecial modo con la frase « floribus alternis nutantibus ».

Sibthorp avrebbe raccolto la specie, stando a Boissier l. c., « ad rupes maritimas boreales Cretae »; ma esemplari Sibthorpiani di *C. saxatilis* io non ho potuto vedere. D'altronde Boissier che ha potuto consultare la figura di Sibthorp non ha da essa riportato notizie che non siano quelle di Linneo e, con Linneo, di Tournefort e degli altri anteriori.

Finora questa rara *Campanula*, all' infuori della nuova località di Karpathos ricordatami da Degen, venne trovata sempre e con ogni probabilità nelle rupi presso il Cago Maleka (località che attrasse quasi tutti i naturalisti che occuparonsi della isola di Creta). Raulin stesso, a pag. 499 della sua classica opera, citando la letteratura sulla *C. saxatilis* (L. Sp. pl. l. c.; Lamk, Illustr. II, pag. 61; Willd. Sp. pl. I, pag. 910; Sibth. et Sm. Pr. Fl. gr. I, pag. 139; Sprg. Syst. veg. I, pag. 733; Roem. et Sch. Syst. veg. V, pag. 143; D.C. Prodr. VII, pag. 461; Jaub. et Sp. Ill. or. IV, pag. 136, tab. 292) aggiunge: Zone basse, rochers maritimes de la côte septentrionale (Tourn. et Sibth.).

132. **Phyteuma Jacquinii** Sieb. Reise Kreta tab. 6.

In praeruptis montanis Ida supra pagum Phourphouras distr. Amari! Num. collect. 187.

Specie endemica delle località alpine e subalpine di Creta (anche montane talvolta, come all'altopiano di Omalò sulle rupi che cingono l'imboccatura della grotta), bene figurata in Sieber l. c. il quale per primo la raccolse, resta una specie differenziata che De Candolle nelle sue Monogr. d. Camp. pag. 251 riportò nel genere *Campanula* e Boissier Fl. or. III, pag. 961 inserì nel genere *Trachelium*. Ma io credo che codesta pianta sia perfettamente una *Phyteuma*, più di tutto per il suo abito

e per i caratteri generali. Degen che possiede un esemplare unico di Sieber raccolto « ad parietem Tournefortianam in montibus sphacioticis », osserva che esso ha le foglie più grandi e più profondamente dentate dei miei esemplari.

133. **Petromarula pinnata** DC. Monogr. d. Camp. pag. 209 = *Phyteuma pinnata* L. Sp. pl. pag. 242.

In rupestribus ad Roumata distr. Kisamos! Num. collect. 231.

De Candolle l. c. fondò con questa pianta il genere *Petromarula* monotipico che Benth. ed Hook. Gen. pl. II, pag. 661, dicono senza accettarlo: « ab auctoribus recentioribus generice distinctum, foliis pinnatisectis et stigmate ante explicationem globoso nec oblongo, characteres laevioris momenti. Ex. A. DC., pili collectores ad dorsum stigmatis desunt, quos tamen in alabastro invenimus et in pluribus speciebus anthesi peracta pili collectores desiccantur vel evanescunt ». Tuttavia la nota biologica di De Candolle sulla convenienza della quale occorre convenire, tende a differenziare i generi e le specie non solo colla morfologia, ma pure coll'importantissimo ausiliario della biologia, e in tale caso la fondazione del genere *Petromarula* viene ad essere fatto secondo il concetto moderno della sistematica.

Questo genere è endemico di Creta.

134. **Arbutus Unedo** L. Sp. pl. pag. 366.

In dumetis infra Asomatos et Pano Kavousi distr. Amari! Num. collect. 185.

135. **Erica verticillata** Forsk. Fl. Eg. Arab. pag. 25.

In dumetis infra Lakkous et Omalò distr. Khaniotika! et ad pagum Pano Kavousi distr. Amari! Num. collect. 80 et 186.

I dumeti di Pano Kavousi, in una ridente località sopra il monastero di Asomatos, sono in buona parte formati da questa specie di elegantissima *Erica* che io ho distribuito sotto il nome di var. *floribunda* a cagione dell'abbondanza colla quale si copre di fiori. È meritevole di ricordo che in Creta io ho sempre veduto l'*E. verticillata* nei terreni

piuttosto umidi e pliocenici, difficilmente nei calcari. Il periodo suo di vegetazione è in stretta dipendenza dall'altezza e mentre in Luglio, fin verso i 300 m. dal mare, si trovava già passata di fioritura, a circa 600 m. sbocciava allora i suoi fiori carnicini.

136. **Styrax officinale** L. Sp. pl. pag. 535.
Secus rivulum ad Topolia distr. Kisamos! Num. collect. 32.
In Creta abita presso le sponde dei ruscelli e dei torrenti quasi sempre comunissima col *Nerium Oleander* L. e a buon proposito lo *Styrax*, come ho detto, forma una stazione botanica di qualche interesse. Il suo « habitat » resta costantemente inferiore ai 200 metri circa.

137. **Olea europaea** L. Sp. pl. pag. 11.
Culta ad pagum Katochoriò distr. Kaniotika! Num. collect. 130.

138. **Marsdenia erecta** R. Br. Wern. I, pag. 29.
Passim in alveo fl. Platanià distr. Khaniotika! Num. collect. 233.

139. **Sesamum indicum** L. Sp. pl. pag. 884.
In cultis supra Kalyves distr. Apokorona (culta) et ultra Perivolia distr. Rethymniotika (subspontanea)! Sine numero in schedulis distributa.

140. **Convolvolus Dorycnium** L. Sp. pl. pag. 224.
In campis ultra Perivolia distr. Rethymniotika! Num. collect. 162.
Pianta erinacea cespugliosa che tende a rivestirsi dei caratteri biologici proprii a considerevole numero di specie sparse nel Mediterraneo orientale. Ciò deve tuttavia essere stato lungo lavoro per un *Convolvulus* del Levante. Nondimeno i suoi abbondanti e intricati rami robusti, pseudo-dicotomicamente disposti presentano la particolarità di essere rigidi, un po' spinosi e formanti insieme un denso cespuglio ovoidale. Per quattro quinti d'altezza sono provveduti di sole foglie brattеiformi che fanno comprendere il *C. Dorycnium* nel gruppo delle cosidette piante afille o altrimenti povere di foglie.

141. **Cuscuta palaestina** Boiss. Diagn. ser. I, XI, pag. 86; Fl. or. IV, pag. 116.

In subalpinis m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! et sparsim per m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 234 et 188!

In Creta vive nelle località elevate, sia nei gruppi montuosi di Sphakià, sia in quello del Psiloriti, sull'*Asperula stricta* B. H., *Satureja spinosa* L., *Acantholimon creticum* Boiss, *Euphorbia acanthothamnos* Heldr. et Sart. Parrebbe quindi in particolar modo parassita delle erbe a foglie o rami spinosi; ma è da supporsi al contrario che essa, di sviluppo limitato, abbia necessità di assalire quelle piante cespugliose a piccola statura entro le quali si può facilmente adattare. Perciò oltre ad essere parassita, viene ancora dall'ospite difesa.

142. **Anchusa caespitosa** Lamk. Enc. I, pag. 498.

Ad « mitato » sub colle Gigilos Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 81.

Trovata per la prima volta da Tournefort, questa insigne specie non fu mai riscontrata fuori del dominio delle montagne di Sphakià. I nani, ma ampî cespugli suoi danno una quantità di getti acauli, intorno ai quali s'inseriscono foglie lineari lunghe e in gran numero che aderiscono con tutta la superficie inferiore al terreno e sono difficilmente afferrate dagli erbivori: i fiori di un bel colore roseo subito dopo la sbocciatura, azzurri a fioritura perfetta, raggiungono appena il livello delle superficie fogliari. Questo adattamento si spiega non solo per difesa contro il bestiame, ma ancora contro le forti bufere che scatenansi su quei monti. Il substrato prediletto dalla specie è il calcare frantumato e accumulato verso i 1800 m. dal mare.

143. **Heliotropium villosum** Willd. Sp. pl. I, pag. 741.

In ruderatis et agris ad Vamos distr. Apokorona! Num. collect. 131.

Questo tipo, il cui valore specifico tratto dai soli dati morfologici è assai dubbio, presenta notevole particolarità negli assi simpodiofori che concorrono a formare il simpodio: essi, apparentemente, invece che in due file vengono a disporsi su un'unica fila.

144. **Paracaryum myosotoides** Labill. Dec. II, pag. 6, tab. 2, sub *Cynoglosso.*

In altissimis m. Haghion Pneuma (Asprovouna), admodum rara! Num. collect. 235.

Di portamento analogo al *Cynoglossum sphacioticum* Boiss. et Heldr.; Raulin Crète tab. 16, io l'aveva prima ascritto a questa specie, dubbioso per altro della sua identità a cagione del frutto membranaceo-marginato. informato del dubbio l'egregio amico Dott. Degen, questi colla solita e squisita gentilezza, esattamente concludeva che la pianta rispondeva al tipo predetto di Labillardière a cagione dei caratteri « nuculi laeves, stylo pyramidato lateraliter affixi, margine cincti » e di più (ciò ha invero maggiore proprietà di questi caratteri che appaiono confutabili sebbene tirati fuori da coloro che non ammettono replica, facendosi da sè stessi sostenitori di idee che in pratica non stanno) per la comparazione fatta con esemplari della stessa specie = *P. Cariense* Boiss. olim.

La statura pigmea e semplicità di ramificazione (i simpodii comporansi, quantunque meno fogliati, come nei *Cynoglossum* — cfr. Bald. Boll. soc. bot. it. 1893, pag. 396), indi i caratteri fogliari e florali formano di questo tipo, che io non mi so capacitare del perchè sia stato tolto dal genere *Cynoglossum*, una specie alpina singolarissima, una fra le pochissime delle stazioni alte che colleghino la flora cretese con quella dell' Asia.

145. **Hyoscyamus albus** L. Sp. pl. pag. 257.

In incultis ad pagum Phourphouras sub m. Ida distr. Amari! Num collect. 270.

146. **Nicotiana glauca** Grah. ap. DC. Prodr. XIII, I, p. 562.

In ruderatis ad Haghia Marina distr. Khaniotika! Num. collect. 82.

Verosimilmente introdotta in Creta da poco tempo, oggigiorno si è resa selvatica nelle macerie come presso Platanià ed altrove.

147. **Physalis somnifera** L. Sp. pl. pag. 261.

In ruderatis prope Perama distr. Mylopotamos! Sine numero in schedulis distributa.

148. **Verbascum macrurum** Ten. Fl. nap. III, pag. 216, tab. 214.
In montanis apricis m. Ida versus distr. Amari! Num. collect. 189.
Dipendente dal *V. Thapsus* L. di cui è rappresentante mediterraneo, mi sembra che non abbia nulla a vedere col *V. thapsiforme* Schrad. dal quale si allontana specialmente per le foglie bianco-tomentose, spica lunga, densissima, semplice (o ramosa alla base, secondo Ten. l. c.) e per i filamenti pelosi. Al m. Ida abita le stazioni scoperte, acquista uno sviluppo considerevole di un metro e mezzo pur vivendo in società. Deve essere la medesima pianta che Lange trovò fra Guadarrama e Cercedilla in Ispagna e sulla quale gli autori della Flora hispanica II, pag. 540, non si affermarono decisamente. Nel duplice modo morfologico e geografico il *V. macrurum* resta per me ottimo tipo.

149. **Verbascum sinuatum** L. Sp. pl. pag. 254.
In silvaticis ultra Kapidianà distr. Rethymniotika! Num. collect 163.
Degen in litt. mi ammonisce che questi esemplari, per la disposizione dei fiori e della cassula, sono identici cogli individui di *V. sinuatum* di Tracia. Io ho veduto che rispondono pure agli esemplari italiani di località settentrionali. Boiss. Fl. or. IV, pag. 322, dice: « Indumento foliisque interdum tantum sublobatis, caulinisque vix decurrentibus valde variabile. » Ciò è vero ed ha naturale spiegazione coll'area geografica vasta che occupa il *V. sinuatum* il quale, a cagione del carattere varibile delle foglie basali (cfr. Bertoloni, Willkom e Lange, Boissier, Arcangeli ecc.), è specie di valore instabile.

150. **Verbascum spinosum** L. Sp. pl. pag. 254; Sieber Reise Kreta tab. 7.
In dumetis ad Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 83.
È anch'essa specie che forma cespugli erinacei, a rami intricati e spinosi. Fu da Boissier Fl. or. IV, pag. 347, sistemata in una sezione speciale, « Spinosa ». Condivide gli adattamenti biologici a difesa di tante altre piante endemiche di Creta.

151. **Celsia Arcturus** Murr. Syst. veg. pag. 561 = *Verbascum Arcturus* L. Sp. pl. pag. 254.

In ruinis domuum ad coenobium Haghios Joannes distr. Khaniotika! Num. collect. 133.

Vive di preferenza sui muri diroccati o delle case abbandonate nelle parti inferiori e colline di quasi tutta l'Isola, di cui finora è ritenuta endemica. Gli esemplari di Sieber, sui quali mi avverte Degen, sono in minor grado pelosi, col calice glanduloso in ambedue le pagine.

152. **Linaria spuria** Mill. Dict.; L. Sp. pl. 15 pag. 851, sub *Antirrhino.*

In arvis infra Gonià et Roustika distr. Rethymniotica! Num. collect. 166.

Pur partecipando i miei esemplari dell'abito e caratteri della *L. lanigera* Desf. Fl. atl. tab. 130, che è forma mediterranea dalla *L. spuria* scaturita, resta da questa controdistinta. Ma il poter dire con precisione di simili forme è assurda cosa poichè ognuno sa quanto sia instabile specie la *L. spuria.* Gli esemplari di Roustika che io riporto alla pianta linneana con una certa sicurezza, hanno però i pedicelli molto brevi: ciò che conviene meglio alla pianta di Desfontaine che a quella di Linneo.

153. **Linaria Elatine** L. Sp. pl. pag. 821, sub *Antirrhino;* Mill. Dict. 16; var. **villosa** Boiss. Fl. or. IV, pag. 367.

In cultis ad Armeni distr. Apokorona! Num collect. 132.

154. **Veronica thymifolia** Sibth. et Sm. Fl. gr. I, pag. 5, tab 6; Benth. in DC. Prodr. X, pag. 480.

Admodum rara ad « mitato » Mavroporos m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 197.

155. **Euphrasia Salisburgensis** Funk in Hoppe Tasch. pag. 190.

In humidis supra Hellinoseli vel Linoseli distr. Sphakià! Num. collect. 236.

156. **Lavandula Stoechas** L. Sp. pl. pag. 800.

In asperis supra Gonià distr. Kisamos! Num. collect. 33.

157. **Mentha silvestris** L. Sp. pl. pag. 804; var. **stenostachya** Boiss. Fl. or. IV, pag. 543.

In paludosis ad Alikianou distr. Khaniotika! Num. collect. 84.

Cfr. Benth. in DC. Prodr. XII, pag. 155-156. Sinonimi: *M. canescens* Sieber in exs.; *M. Sieberii* C. Koch. Linn. XXI, pag. 649.

158. **Thymus revolutus** Celak. Fl. 1883, pag. 169-171; Borbás Symb. ad Thymos ecc., pag. 58; var. n. **creticus** Degen in litt.

In rupestribus subalpinis et alpinis m. Haghion Pneuma jugo Spathi (Asprovouna)! Num. collect 137.

Diff. bracteis lanceolatis, obtusis, nec apice subito contractis.

Affinissima forma del *Th. parnassicus* Hal. Beitr. Fl. Ep. pag. 38 dal quale si scosta « indumento caulis pilis albis longissimis constante densissimo, fere hispido, nec velutino. » Queste forme però di *Th. revolutus, Th. parnassicus* ecc. ammesse da Celakowsky, Borbás, Halàcsy ecc. sono variazioni geografiche del *Th. hirsutus* M. B. Fl. taur. cauc. II, pag. 59.

La mia pianta degli Asprovouna deve essere la medesima di quella raccolta da G. C. Spreitzenhofer al m. Haghios Theodoros (cfr. Ostermeyer in bot. zool. Ges. 1890, pag. 299).

159. **Thymus capitatus** L. et H. Fl. lus. sp. 123.

In dumetis supra Kalyves distr. Apokorona! et alibi, sat vulgare, per colles ubi dumeta constituit. Num. collect. 135.

160. **Thymus capitatus** L. et H.; var. n. **albo-spinosus** Bald. in exs.

In alpestribus m. Ida distr. Amari! Num. collect. 164.

Erinacea, ramis induratis, apice spinosis, albis; spicis depauperatis, fioribus albis.

Varietà biologico-geografica degna di menzione inquantochè, nell'alta regione del gruppo dell'Ida, tende ad acquistare la comune forma erinacea propria di altre specie cretesi. Si sviluppa in soffrutici pigmei coi rami appressati, spinosi. I rami esterni anticipano gli interni a coprirsi di foglie, poi a stagione calda se ne svestono per permetterne lo svi-

luppo a quelli interni o più giovani: in questo modo gli esterni, già fatti spinosi e robusti, proteggono tutte le piante.

161. **Origanum Dictamnus** L. Sp. pl. pag. 823; Benth. in DC. Prodr. XII, pag. 191.

In praeruptis calcareis ad viam Asomatos-Kavousi distr. Amari! Num. collect. 190.

162. **Origanum microphyllum** Sieb. in exs.; Benth. in DC. Prodr. XII, pag. 195.

Supra « mitato » Omalò, in calcareis, distr. Khaniotika! Num. collect. 85.

Va così descritta: « *O. suffultum, quasi erinaceum*, basi procumbens, ramis numerosis, erectis, ramulosis, virgatis, rubellis, parce tomentosis; foliis parvulis utrinque albo-tomentosis, ovatis, integris; spicis paucifloris, solitariis, ternis vel quinis albo-lanatis; *calyce barbato, barbis longiusculis, albis, pilis glandulosis superne et inferne tecto* ».

Endemico di Creta, dove fino ad oggi fu trovato nelle sole montagne calcaree che circondano a settentrione Omalò nella catena di Sphakià, è da descriversi come buona specie. Tende all'adattamento erinaceo. È affine all'*O. majorana* L. = *O. majoranoides* Willd. dal quale può essere derivato.

163. **Origanum Onites** L. Sp. pl. pag. 824.

In rupestribus ad specum Melidoni distr. Mylopotamos! Num. collect. 165.

164. **Satureja spinosa** L. Sp. pl. pag. 795.

In montanis Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 134.

In Creta la *S. montana* L. è surrogata da questo tipo che giustamente Benth. in DC. Prodr. XII, pag. 209 dice « species vix a *S. montana* distincta ». Del resto è molto singolare il processo di modificazione che segue la *S. montana*, nella sua emigrazione dai limiti settentrionali del dominio mediterraneo verso i limiti meridionali. Tipica dalle coste por-

toghesi fino alle russe australi appena entra in Grecia (il suo limite meridionale è circa il 40° di latitudine) modificasi nella *S. parnassica* Heldr. et Sart. ed arriva in Creta sotto il tipo *S. spinosa*. Un fatto analogo succede in Ispagna. La *S. montana* nel suo viaggio da Nord a Sud cambiasi nella *β prostrata* Boiss. Voy. bot. Esp. pag. 495 (var. *β* transitum ad speciem sequentem — *S. spinosam* — faciens forma typica multo frequentior esse videtur et vereor, quin omnes fere stationes ex Aragonia australi Nova Castella regnoque Valentino indicatae ad illam stirpem referandae sint. Willk. et Lange Fl. hisp. II, pag. 410) che sembrerebbe modificarsi anche qui nella *S. spinosa* (cfr. in W. et L. l. c. l'ottima osservazione sotto questa specie). In Italia accade un fatto consimile fra la *S. montana* e la *S. cuneifolia* Ten. dell'Italia centro-meridionale.

Questo gruppo di *Satureja* si adatta nel triplo senso geografico, morfologico, biologico come del resto un numero non indifferente di altre specie appartenenti alle più svariate famiglie fanerogame.

La *S. spinosa* si comporta come la varietà del *Thymus capitatus* L. et H. più sopra ricordata.

165. **Satureja Thymbra** L. Sp. pl. pag. 794.

Copiose in dumetis peninsulae Akrothiri distr. Khaniotika! Num. collect. 34.

Specie arcipelaghiana insigne, molta distinta. Trovasi pure in Sardegna presso Cagliari, e Willkomm la cita, con dubbio, della Spagna.

166. **Calamintha cretica** Benth. in DC. Prodr. XII, pag. 227.

Ad aquam Hellinoseli vel Linoseli sub m. Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 86.

Benth. l. c. scrive, a proposito della *C. candidissima* Munby mss: « affinis *C. creticae* dicitur ». E alla diagnosi della *C. cretica* aggiunge: « Affinis *C. incanae* Boiss., sed diversa caule foliisque villosissimis, nec tomento tenui canis. Cymarum inferiorum pedunculus communis 2 lin. longus, superiorum brevior vel nullus. Exemplar Linnaeanum minus villosum quam Sieberianum ». Colla *C. candidissima* non ha niente a

vedere; invece ha singolare analogia colla *C. incana* (Sibth. et Sm. sub *Thymo*). L'ultima frase di Bentham accenna al polimorfismo della specie: polimorfismo di cui tiene nota anche Boissier Fl. or. IV, pag. 578. — Gli esemplari di Hellinoseli sono erbacei; questo carattere conviene colla descrizione di Bentham, non con quella di Boissier; furono trovati in « lapidosis mobilibus » a circa 1500-1600 m. dal mare.

167. **Salvia pomifera** L. Sp. pl. pag. 34.

In dumetis supra Madarò distr. Khaniotika ! Num. collect. 136.

Raggiunge il limite massimo della zona sempre verde. Si confrontino, per l'uso che gli indigeni fanno delle galle formantisi sulla *S. pomifera*, Raulin Crète pag. 528; Boiss. Fl. or. IV, pag. 604; Ostermeyer Beitr. Fl. Kr. in bot. zool. Ges. 1890, pag. 297.

168. **Marrubium vulgare** L. Sp. pl. pag. 816; var. **lanatum** Benth. in DC. Prodr. XII, pag. 453.

Ad aquas prope pagum Vrysses distr. Khaniotika ! Num. collect. 87.

Sinonimo: *M. apulum* Ten. Fl. nap. V, pag. 16, tab. 154. A cagione dell'area estesissima in cui è compreso il *M. vulgare* non riesce adatto, il più delle volte, considerare specie a sè tante variazioni locali che altro valore non possono avere che geografico. In analisi queste variazioni hanno sovente i loro leggeri caratteri differenziali nella figura e superficie delle foglie. E il *M. apulum* risulta una di tali varietà poichè i caratteri concessigli da Tenore sono gli stessi per il tipo. Vale quanto il *M. canescens* Sieber in ex., il cui appellativo specifico è tratto dal tomento bianco lanoso di cui si vestono gli esemplari cretesi quando specialmente hanno sviluppo nel rigore dell'estate.

169. **Sideritis cretica** Boiss. mss. et Fl. or. IX, pag. 708, non L.

In collibus calcareis supra Omalò distr. Khaniotika et Selinon ! Num. collect. 88.

Nella Malpighia. 1894, pag. 289 ricordai già l'avviso mio sul gruppo della « Empedocleae » di Bentham. Che cosa poi sia la *S. cretica* deve vedersi in Boiss. l. c. il quale ha corretto gli errori dei suoi predecessori, errori causati da sinonimia e da appellativi improprii.

170. **Stachys spinosa** L. Sp. pl. pag. 813.

In dumetis ad coenobium Haghia Triada ! et in calcareis supra Lakkous in viam per Omalò distr. Khaniotika. Num. collect. 35.

Adattamento erinaceo, spiccatissimo. Tutta la pianta è coperta di peluria argentino-sericea. Ramificazione dicasiale coi rami fortemente pungenti.

171. **Ballota pseudodictamnus** Benth. in DC. Prodr. XII, pag. 517.

In dumetis ultra Khalepa distr. Khaniotika ! Num. collect. 36.

Bentham l. c. e Boissier Fl. or. IV, pag. 772 la ritengono endemica di Creta: Willk. et Lang. Fl. hisp. II, pag. 447 l'indicano con dubbio in Ispagna; Ces. Pass. e Gib. Comp. Fl. it., pag. 322 sulla fede di Kellner e Reichembach la citano di Lugo nel Vicentino; Caruel in Parl. Fl. it. VI, pag. 195 riportando le località di Tenore dell'Italia centrale e meridionale aggiunge le località di Polcevera nel Genovesato e di Casio nel Bolognese (Cocc. Fl. Bol. pag. 338); Arcang. Fl. it. 2.ª ed., pag. 660 accetta le citazioni precedenti ed aggiunge Malta. Il portamento della presente specie è affatto mediterraneo e tutto sta a ritenerlo proprio di questo ambiente. Quindi il suo « habitat » cretese, e probabilmente anche maltese ed italo-meridionale si potrà ammettere, tanto più che i confronti fatti dal Dott. Baroni fra i miei esemplari e quelli Tenoreani attestano trattarsi dello stesso tipo. Tuttavia la singolare peluria biancolanuginosa de' miei individui di Creta, identici a quelli raccolti da Heldreich e da altri, manca nelle piante raccolte in Italia, il che si spiega con l'adattamento ad ambiente più settentrionale. Io non credo peraltro alla possibilità per la *B. pseudodictamnus* di inoltrarsi spontanea nel bolognese, vicentino ecc. Credo che in tali regioni essa sia stata importata, la qual cosa è sovente accaduto a riguardo di piante di Creta. Cocconi l. c. scrive: « specie rarissima in Italia, coltivata dal signor Lorenzini alle Capanne sopra Porretta, con semi di pianta spontanea raccolta un tempo a Casio (Erbario Riva !).

In siffatte ricerche è d'altronde da tener conto del valore specifico del *Marrubium pseudodictamnus* Sibth. et Sm. Fl. gr. VI, pag. 50, tab. 562 = *M. acetabulosum* L. Sp. pl. pag. 817 = *Ballota acetabulosa* Benth.

Lab. pag. 595; Boiss. Fl. or. IV, pag. 772 che potrebbe recare confusione colla vera *B. pseudodictamnus.*

172. **Phlomis fruticosa** L. Sp. pl. pag. 818.

Supra Omalò in dumetis distr. Khaniotika! Num. collect. 239.

Si scosta leggermente dagli esemplari italiani per il caule sotto il tomento ferrugineo, ma i caratteri delle foglie e delle brattee calicine sono quelli della *Ph. fruticosa.*

173. **Teucrium massiliense** L. Sp. pl. pag. 789.

In silvaticis ad pagum Roumata distr. Kisamos! Num. collect. 138.

Differisce un poco dagli esemplari di Sardegna di Malganai e dei monti Arizzu (Gennari, Erb. Caldesi) in causa delle foglie meno rugose e più larghe e fusti più deboli. Ciò dipende dall'ubicazione fresca ed ombrosa di Roumata dalla quale furono tolti i miei esemplari. È specie affine al *T. Scorodonia* L.

174. **Teucrium microphyllum** Desf. Cor. pl. Tourn. in Ann. mus. par. X, pag. 300, tab. 22 ex Benth. in DC. Prodr. XII, pag. 589.

In dumetis per totam Akrothiri distr. Khaniotika ! Num. collect. 37.

Dipende dal *T. flavum* L. ed è di questo discreta formazione endemica di Creta. Ne differisce per i rami prima decumbenti, poscia eretti, canescenti, per le foglie più piccole e bianche di sotto e per i fiori *sovente* gemini.

175. **Teucrium divaricatum** Sieber in exs.; Boiss. Fl. or. IV, p. 816.

Secus viam ad Volakià prope aquam Hellinoseli vel Linoseli distr. Sphakià! Num. collect. 238.

Distribuita nelle regioni inferiori, montane e scoperte del Levante, questa forma di Sieber ha un valore dubbioso per Bentham in DC. Prodr. XII, pag. 589 sub *T. microphyllo* e anche per Boiss. l. c. I miei esemplari sono privi di fiori, nondimeno posso ascriverli al *T. divaricatum* corrispondendo i caratteri dei rami e delle foglie, nei quali organi soltanto si comprendono i leggeri dati differenziali.

176. **Samolus Valerandi** L. Sp. pl. pag. 243.

In argillosis maritimis et montanis ad Kasteli et Kakopetra distr. Kisamos! Num. collect. 38.

È frequente in Creta la forma pusilla, non ramificata.

177. **Acantholimon androsaceum** Boiss. Diagn. ser. I, VII, pag. 73; var. γ **creticum** Boiss. in DC. Prodr. XII, pag. 627.

In calcareis alpinis m. Volakià distr. Sphakià! et m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 89 et 139.

Sinonimo: *Statice Echinus* var. β L. Sp. pl. pag. 395. Tipo erinaceo, cespitoso, elegantissimo delle alte e nude montagne cretesi: ha il medesimo interessante adattamento biologico a difesa che abbiamo veduto in diverse specie precedenti.

178. **Statice sinuata** L. Sp. pl. pag. 397.

In maritimis ad Gonià distr. Kisamos! Num. collect. 40.

179. **Statice hyssopifolia** Gir. Ann. sc. nat. ser. III, II, pag. 329.

In rupestribns maritimis ad Capo Maleka distr. Khaniotika! Num. collect. 39.

Sinonimi: *S. graeca* Boiss. in DC. Prodr. III var. γ *hyssopifolia* ibid. = *S. rorida* Sibth. et Sm. Fl. gr. III, pag. 91, tab. 298; var. *hyssopifolia* Boiss. Fl. or. IV, pag. 862.

180. **Chenopodium Vulvaria** L. Sp. pl. pag. 321.

In agris montanis ad Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 92.

181. **Chenopodium ambrosioides** L. Sp. pl. pag. 320.

In alveo fluminis Platanià sub Vrysses distr. Khaniotika! Num. collect. 91.

182. **Polygonum equisetiforme** Sibth. et Sm. Fl. gr. I, pag. 266, tab. 364.

In rupestribus circa Khanià! Num. collect. 90.

183. **Daphne oleoides** Schreb. Dec. I, pag. 13, tab. 7.

In subalpinis m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! et per easdem regiones in toto m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 94 et 140.

184. **Daphne sericea** Vahl. Symb. Bot. I, pag. 28.

In dumetis infra Omalò et Lakkous distr. Khaniotika! Num. collect. 95.

Sinonimo interessante: *D. collina* Willd. Sp. pl. II, pag. 423 exclusis nonnullis synonimis; Sm. Spic. bot. pag. 16, tab. 18. — Dall'Asia Minore e Palestina arriva in Creta dove è frequente. Da Creta passa nell'Italia centrale e meridionale, ma sensibilmente modificata e nominata dai botanici nostri *D. collina*. Gli esemplari dell'Isola hanno questi caratteri: frutici cespugliosi molto ramificati fin dalla base, a rami sottili, rigidi, divaricati, foglie ellittiche o subspatulate di minor lunghezza e minor larghezza degli individui italiani, sericee nella pagina inferiore, glabre o con qualche pelo appena nella pagina superiore, revolute nei margini (i fiori caddero coll'essiccazione nei miei esemplari, ma erano disposti in glomeruli alle ascelle fogliari superiori). La forma italiana al contrario è data da frutici ramificati soltanto in alto a guisa della *D. Laureola* L. colla quale condivide il portamento, rami robusti, grossi, foglie ovali piuttosto grandi meno revolute nei margini delle precedenti; fiori disposti in glomeruli spesso solitarii all'apice dei rami.

185. **Thymelaea Tartonraira** All. Fl. ped. I, pag. 133 = *Daphne Tartonraira* L. Sp. pl. pag. 356; var. **augustifolia** D'Urv En. pl. arcip. pag. 42; Boiss. Voy. pag. 555; Willk. et Lang. Fl. hisp. III, pag. 300; Boiss. Fl. or. IV, pag. 1053 = *Daphne argentea* Sibth. et Sm. Fl. gr., pag. 355.

In dumetis infra Omalò et Lakkous distr. Khaniotika! Num. collect. 93.

Confrontando esemplari del tipo tolti dalla Sardegna, Sicilia e Grecia colla varietà (Willk. et Lange l. c. foliis spathulato, vel lineari-lanceolatis, minus dense sericeis, glomerulis numerosis. Boiss. l. c. folia anguste lanceolata, intermediis ad typum transit et vix varietas) si nota

al primo momento una forte differenza fra l' una e l' altra. L' essere questa « vix varietas » è esagerato, almeno per gli individui di Creta, i quali dinotano un positivo distacco dal tipo. Modo di formare fitti i cespugli, adattamento (solito dell' isola di Candia), ramificazione, disposizione, caratteri delle foglie, notevoli differenze nei fiori, danno la seguente descrizione: cretica, montana, fruticosa, dumulosa, ramosissima, ramis junioribus adpresse sericeo-tomentosis. cicatricibus foliorum tuberculatis, superne crebre foliosis; foliis lineari-lanceolatis, superioribus argenteo-inferioribus flavido-sericeis, approximatis; bracteis concavis intus et extra sericeis, perigonii lobis ovato-acutis bracteis subaequantibus. Ciò peraltro non mi conduce a dire del valore di specie o varietà morfologico-geografica intorno alla pianta che cresce fra Omalò e Lakkous: questo si potrà ricavare dall'esame più profondo delle varietà spagnuole, italiane e sicule della *Th. Tartonraira*.

« Sanamunda argentea angustifolia » è il nome che Barrelier diede alla sua pianta figurata nella tavola 222 delle sue « Icones »: la figura è identica ai miei esemplari.

186. **Passerina hirsuta** L. Sp. pl. pag. 559.

In sabulosis maritimis ad Platanià et sub Galata distr. Khaniotika! Num. collect. 42.

187. **Laurus nobilis** L. Sp. pl. pag. 529; var. ε **floribunda** Meissn. in DC. Prodr. XV, pag. 233.

In dumetis ad rivulos infra Gonià et Roustika distr. Rethymniotika! Num. collect. 167.

188. **Osyris alba** L. Sp. pl. pag. 1450.

In dumetis sub pago Kambous distr. Khaniotika! Num. collect. 142.

189. **Thesium Bergerii** Zuccar. Pl. nov. fasc. II, pag. 16 et Boiss. Fl. or. IV, pag. 1065.

In saxosis subalpinis m. Ida ad « mitato » supra Phourphouras distr. Amari! Num. collect. 246.

Non è solamente una buona varietà del *Th. humile* Vahl?

190. **Aristolochia sempervirens** L. Sp. pl. pag. 1363.

In umbrosis ad Roumata distr. Kisamos! Num. collect. 41.

Duchartre in DC. Prodr. XV, I, p. 459 scrisse: « Haec species licet vegetatione, caulis et foliorum proportione et forma ab *A. altissima* Desf. certe distincta, ei tamen fere omnibus aliis characteribus adeo affinis est ut alterutrius specimina exsiccata saepe vix discerni queant. Inde in herbariis ambos species plerumque confusas vidi. » E lecito però ritenere morfologicamente distinte le due specie anche in riguardo agli organi di vegetazione? Io non sarei per crederlo. Premetto che l'*A. altissima* ha cauli più robusti dell'*A. sempervirens*, ma essi sono peraltro legnosi in basso in ambedue le ritenute specie, di più sono perfettamente esangolari e scandenti; le foglie hanno la medesima superficie, dimensione, proporzione, marginatura, nervatura; i picciuoli pure presentansi identici; i peduncoli florali sono appena più lunghi nell'*A. altissima:* nel resto esiste la più forte identità. Questa osservazione che sono costretto di fare è originata dalla incompleta ed erronea descrizione che trovo sull'*A. sempervirens* in Duch. l. c. e Boiss. Fl. or. IV, pag. 1075. Ho studiato questa pianta « in situ » su centinaia di esemplari vivi e secchi e non ho trovato che leggerissime divergenze incongruenti fra essa e la pianta di Desfontaine. Secondo me l'*A. altissima* ha preferenza tipica sull'*A. sempervirens* che io ritengo ottima formazione geografica dipendente dalla prima.

La capsula dell'*A. sempervirens* è oblungo clavata, pendula, precisa alla capsula dell'*A. altissima.*

191. **Euphorbia Peplis** L. Amoen. acad. III, pag. 113.

In sabulosis maritimis ad Stavromenos distr. Rethymniotika! Num. collect. 271.

192. **Euphorbia acanthothamnos** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. ser. II, IV, pag. 86.

In rupestribus montanis ad Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 96.

Giustissima l'osservazione di Boiss. Fl. or. IV, pag. 1105: « Semipedalis et bipedalis, facies *Poterii spinosi* L., folia 3-5 lineas longa. Ab

E. spinosa L. egregie distincta spinis (a lattamento erinaceo, dumuloso uguale ad altre specie già vedute: derivazione specifica dall'*E. spinosa*) non ex extremitate indurata ramorum sed ex radiis oriundis, multo tenujoribus furcatis nec simplicibus, involucris longius pedunculatis ».

193. **Crozophora tinctoria** A. Juss.; var. γ **genuina** Mull. in DC. Prodr. XV, II, pag. 749.

In agris ad Vamos distr. Apokorona! Num. collect. 141.

194. **Andrachne telephioides** L. Sp. pl. pag. 1014.

In lapidosis mobilibus alpestribus m. Gigilos Volakià ad aquam Hellinoseli vel Linoseli distr. Sphakià! Num. collect. 97.

195. **Celtis australis** L. Sp. pl. pag. 1478.

Ad margines viarum prope Kapidianà distr. Rethymniotika! Num collect. 168.

196. **Planera Abelicea** Roem. et Sch. Syst. veg. VI, pag. 304.

In dumetis supra Omalò versus Volakià distr. Khaniotika! et rara ad « mitato » supra Madarós in m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 143.

È da consultarsi il lavoro di Spach « Note sur les Planera » in Ann. d. sc. nat. ser. II, XV, pag. 349. Sinonimi: *Quercus Abelicea* Lamk. Dict. I, pag. 725; *Q. cretensis* Lamk. Steud. in DC. Prodr. XVI, II, pag. 108; *Zelkova crenata* β? *cretica* Spach l. c. pag. 358; Raulin Crète pag. 551; Boiss. Fl. or. IV, pag. 159.

197. **Quercus sessiliflora** Sm. var. **lanuginosa** A. DC. Prodr. XVI, II, pag. 10.

In dumetis ad Armenochorió distr. Kisamos! Num. collect. 43.

Tende alla seguente forma.

198. **Quercus sessiliflora** Sm. var. **brachyphylla** A. DC. l. c. pag. 11.

Secus viam ad Pano Kavousi distr. Amari! Num. collect. 191.

199. **Quercus coccifera** L. Sp. pl. pag. 1413; var. **genuina** Boiss. Fl. or. IV, pag. 1169.

In dumetis ad Monastir Asomatos distr. Amari! Num. collect. 192.

Coll'esame di questi esemplari riesce un'altra volta giusta l'osservazione che io ho pubblicato nella Malpighia, 1894, pag. 296.

200. **Quercus coccifera** L. var. **calliprinos** Boiss. Fl. or. IV, p. 1169.

Sparsim, sed rara, ad Vamos distr. Apokorona! et ad pagum Kambous distr. Khaniotika! Num. collect. 144 et 145.

Gli esemplari al N. 144 tendono alla varietà *η rigida* A. DC. Prodr. XVI, II, pag. 56. Ambedue i numeri sono rappresentati da rami tolti da alberi grandi o giganti. Il N. 145 ha foglie piane o leggermente ondulate, un po' tomentose di sotto, denticulate e squame poco ricurve. Rappresenta una buona varietà biologica: la *Q. coccifera* tipo, da semplice arbusto a rami intricati e foglie spinose, diventando albero (var. *calliprinos* ad es.) perde la difesa nelle pungenti dentature fogliari e appendici fruttifere.

201. **Quercus** sp. (pro **Q. cretica** mihi distributa).

Ad pagum Kanavas sub m. Haghios Ilias distr. Kisamos! Num. collect. 44.

Io mi trovo molto riservato dinanzi a questi esemplari, principalmente a cagione del frutto appena iniziato e per nulla istruttivo. Mi rimetto perciò a quanto mi ha gentilmente comunicato l'amico Degen. In complesso il N. 44 appartiene senza errore alla *Q. Cerris* L. (sensu ampliori), ma le sue foglie non corrispondono con quelle delle piante ungheresi (e neppure delle piante italiane) essendo pubescenti tanto nella pagina inferiore che nella superiore e avendo i lobi aristati. Secondo il lavoro di Kotschy, Eichen ecc. tab. 7, la pianta cretese andrebbe a riunirsi alla *Q. Vallonea* Kotschy. Da essa allontanasi un poco per le foglie cuneate o rotondato-cuneate, non cordate alla base, colle nervature arcuate, coi lobi più lungamente aristati. Un esemplare di *Q. Vallonea* del Bulgar-dagh (leg. Kotschy sub N. 394) ha la medesima forma delle foglie cuneate alla base.

Coteste osservazioni di Degen sono di indubitato valore per rispetto

alla foglia; ma io non posso consentire che soltanto dall'esame delle foglie, variabilissime oltre misura nelle Quercie, si debba giungere alla determinazione di un dato tipo, nonchè di una data forma. Fra le altre cose giova notare che i rametti della Quercia in questione vennero tolti da un albero enorme isolato e forse (!) introdotto, coltivato presso le case del villaggio montano di Kanavas. L'albero in parola non aveva l'aspetto di nessuna *Q. Aegilops* L. o *Q. Vallonea* e forme affini da me finora incontrate in numero grandissimo nel Levante.

202. **Quercus Aegilops** L. Sp. pl. pag. 1414; var. **macrolepis** Kotschy cfr. Boiss. Fl. or. IV, pag. 1171.

Ad Khanià, rare! et ad Armenous distr. Rethymniotika, vulgatissima! Num. collect. 146 et 193.

La Vallonea e sue varietà è coltivata almeno fino a prova in contrario, in particolar modo nei distretti di Selinon, Khanià e Rethymniotika. I miei esemplari hanno le foglie tomentose in ambedue le pagine.

203. **Tulipa cretica** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I, XIII, pag. 19; Fl. or. V, pag. 200; Raulin Crète, tab. 18.

In alpestribus m. Gigilos Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 243.

Nei monti di Sphakià è rara e vive isolata.

La *T. saxatilis* Sieber in exs. fu da me notata (caule elato.... capsula cylindrico-trigona) copiosa nelle rupi circostanti alla grotta di « Joannes o kaïmenos » al Capo Maleka. I semi riportati e dati all'amico Mattei non germinarono nel bolognese.

204. **Puschkinia scilloides** Sieb. Reise Kreta tab. 7.

Ad nives l. d. Milé et alibi per m. Haghion Pneuma (Asprovouna)! Num. collect. 149.

Sinonimi: *Hyacinthus nanus* Roem. et Sch. Syst. VII, pag. 581. = *Chionodoxa nana* Boiss. Diagn. ser. I, XIII, pag. 24. La sua stazione prediletta è nei margini dei nevai.

205. **Allium rubrovittatum** Boiss. et Heldr. Diagn. Ser. I, XIII, pag. 29; Fl. or. V, pag. 234.

In aridissimis ad Plakoures (Akrothiri) distr. Khaniotika ! Num. collect. 45.

206. **Allium staticiforme** Sibth. et Sm. Fl. gr. IV, tab. 320; Boiss. Fl. or. V, pag. 252.

Secus viam Kavousi-Asomatos, ad fontem, distr. Amari ! Num. collect. 195. Nuova per l'Isola di Creta.

207. **Asphodeline liburnica** Scop. Carn. I, pag. 245, tab. 12, sub *Asphodelo.*

In saxosis m. Haghios Ilias distr. Kisamos! Num. collect. 150.

208. **Juncus glaucus** Ehrh. Beitr. VI, pag. 83.

In paludosis ad Alikianou distr. Khaniotika! Num. collect. 98. Finora non citato per Creta.

209. **Cyperus distachyus** All. Auct. 48, tab. 2, fig. 5.

In paludosis ad rivulum Psathì infra Haghia Marina et Platanià distr. Khaniotika ! Num. collect. 47. Nuova per l'Isola di Creta.

210. **Scirpus littoralis** Schrad. Germ. I, pag. 142, tab. 5, fig. 7.

In humidis l. d. Stavromenos distr. Rethymniotika ! Num. collect. 169.

È da ritenersi specie o forma immediatamente dipendente dal *S. lacustris* L.

211. **Panicum sanguinale** L. Sp. pl. pag. 84.

In humidis l. d. Stavromenos distr. Rethymniotika! Num. collect. 171.

212. **Andropogon pubescens** Vis. Fl. dalm. pag. 52, tab. 2.

In peninsula Akrothiri distr. Khaniotika ! Num. collect. 48.

213. **Phalaris nodosa** L. Syst. Ed. 13.ª pag. 68.

Ad margines agrorum prope Omalò distr. Khaniotika! Num. collect. 99.

214. **Stipa tortilis** Desf. Fl. atl. I, pag. 99, tab. 31.

In sabulosis rivulo Platanià sub Alikianou distr. Khaniotika! Num. collect. 46.

215. **Arundo Pliniana** Turr. Fl. ital. prodr. I, pag. 63 ex Boiss. Fl. or. V, pag. 564.

Sub pagis Kapidianà et Roussospiti distr. Rethymniotika! Num. collect. 170.

Determinazione dubbiosa perchè gli esemplari al numero predetto, oltre a mancare di fiori sviluppati, sono di estrema robustezza, del portamento dell'*A. Donax* L. coltivata. Sta però in favore dell'*A. Pliniana* il carattere della pannocchia stretta e bislunga e le spighette con uno o due fiori al più. Questa specie non venne ancora trovata in Creta benchè frequente in tutto il dominio mediterraneo.

216. **Lolium rigidum** Gaud. Helv. I, pag. 355.

In muris ad ecclesiam pagi Topolia distr. Kisamos! Num. collect. 49.

Nuovo per l'Isola di Creta.

217. **Aegilops caudata** L. Sp. pl. pag. 1489.

In cultis et herbidis ad Plakoures (Akrothiri) distr. Khaniotika! Num. collect. 50.

218. **Ephedra campylopoda** C. A. M. Eph. pag. 73, tab. 2.

In rupestribus m. Ida supra pagum Phourphouras distr. Amari! Num. collect. 245.

219. **Pinus halepensis** Mill. Dict. N. 8.

In insula Gaudhos legit cl. amicus Dr. V. Simonelli.

220. **Pinus brutia** Ten. Syll. pag. 477; Fl. nap. V, pag. 266, tab. 200.

In silvis decl. m. Ida supra pagum Phourphouras distr. Amari! Num. collect. 194.

221. **Juniperus macrocarpa** Sibth. et Sm. Fl. gr. II, pag. 263.
In insula Gaudhos legit cl. amicus Dr. V. Simonelli!

222. **Cupressus sempervirens** L. Sp. pl. pag. 1421.
Constituit silvas per m. Volakià distr. Sphakià! Num. collect. 148.
I monti di Sphakià, sopra il limite dei dumeti montani, abbondano di questa specie fino a 1600 m. circa.

223. **Osmunda regalis** L. Sp. pl. pag. 1522.
In humidis ad fontem Kapidianà distr. Rethymniotika! Num. collect. 173.

224. **Athyrium Filix-foemina** L. Sp. pl. pag. 1551, sub *Polypodio*.
In humidis ad fontem Kapidianà distr. Rethymniotika! Num. collect. 172.

225. **Aspidium aculeatum** L. Sp. pl. pag. 1562, sub *Polypodio*.
In humidis alpinis ad Milé sub Haghion Pneuma (Asprovouna)! Sine numero in schedulis distributa.

R. Istituto botanico dell' Università di Bologna, 28 Dicembre 1894.

Considerazioni sulla nervazione fogliare parallela

per Lucio Gabelli

Di grande importanza per la botanica sistematica e per la paleofitologia è lo studio della nervazione fogliare. *Linneo* nella sua *Philosophia botanica* al capo *Nomina specifica*, paragrafo *277* così ne parla: « Folia ele-
« gantissimas naturalissimasque differentias exhibent. Nulla pars in planta
« existit, quae magis plantae faciem, quam ipsa folia, diversam reddunt,
« nec est pars plantae ulla, quae tam varias subit species, ac folia;.hinc
« assevero, quod a foliis desumptae differentiae, sint et facillimae, et evi-
« dentissimae, et copiosissimae, et certissimae: imo tanta in his latet diver-
« sitas, ut non modo audeam statuere, quod maxima pars specierum solis
« foliis distingui possit, sed et ferme persuasus sum, quod omnes herbae
« et arbores, et filices, et musci, et lichenes possent solis foliis, si accu
« ratius instituerétur examen, dividi, exceptis forte ab his solis Culmi-
« feris ». Ma sebbene l'importanza di tal carattere sia stata, come vedesi, da molto tempo segnalata, pure dello studio di esso non molti insino ad ora si sono occupati, nè molto ampie e profonde furono le loro ricerche, almeno relativamente alla vastità ed importanza del soggetto. I tipi fondamentali di nervazione fogliare vedonsi infatti molto vaghi e fondati sopra osservazioni troppo superficiali, non solo nei trattati generali e nelle opere sistematiche, ma bensì nelle opere di quegli autori che espressamente se ne occuparono.

L'indole della presente nota non mi permette di passare in rivista, non dico i trattatisti ed i sistematici, ma neppure i pochi scrittori che si sono occupati *ex professo* della nervazione fogliare; solamente darò un breve e rapido sguardo alla classica opera di Luigi Pokorny « Plantae lignosae Imperii Austriaci, Vienna 1864 » che per la diligenza delle osservazioni e per le numerosissime e bellissime figure fisiotipiche che l'adornano merita giustamente le più ampie lodi.

L'autore a pag. 432 classifica e riassume in vari tipi di nervazione fogliare in uno schema che qui trascrivo:

FOGLIE

Penninervie		Palminervie	
Senza reticolo fogliare evidente	Con reticolo fogliare evidente	Senza reticolo fogliare evidente	Con reticolo fogliare evidente
1. Uninervie	4. Arcunervie	6. Parallelinervie	8. Radionervie
2. Criptonervie	*a.* Acronervie	7. Curvinervie	*a.* R. acrodrome
3. Disnervie	*b.* Arcunervie propriamente dette		*b.* R. laqueoformi
	c. Laqueonervie		*c.* R. cheilodrome
	d. Retinervie		
	5. Marginervie		

Non intendo esporre qui un'intera e dettagliata critica di questo schema, mi limito a constatarne alcune mende a sostegno di ciò che sopra ho asserito, che cioè i tipi di nervazione fogliare finora in uso sono troppo superficialmente definiti da caratteri molto influenzati dalla vita fisiologica e di relazione coll'ambiente, mentre dovrebbero esserne il più possibile indipendenti, e per quanto ne è dato prettamente morfologici. Mi fermerò poi alcun poco sulla nervazione parallela il cui studio forma il precipuo oggetto di questa nota.

Rilevo anzitutto un'inesattezza nel ritenere collaterali i tipi penninervio e palminervio. Non moltissime sono le specie veramente palminervie; esiste spessissimo un nervo mediano più grosso; tra esse e le vere penninervie esistono numerosissimi termini di transizione entro i confini di una stessa famiglia, di uno stesso genere ed anche di una stessa specie e nello stesso individuo. È da ritenersi che il tipo palminervio derivi dal penninervio mediante un accorciamento nei tratti della rachide mediana che intercedevano tra i vari nervi secondari.

Non troppo conforme al vero parmi ancora il collocare sotto il tipo penninervio la nervazione uninervia: il ramificarsi oppure no è carattere di importanza minore relativamente all'altro dell'essere la foglia innervata da un solo o da più nervi tra loro indipendenti: sì l'uno che gli altri potranno diramarsi secondo il tipo pennato o palmato, ma tale carattere sarà sempre necessariamente subordinato al primo, non questo a quello. Ma su ciò ritornerò in seguito.

Vengo ora al punto più importante pel presente studio concernente il tipo parallelo dall'autore smembrato in due: il parallelo cioè ed il curvinervio.

Può giustamente meritare il nome di nervazione parallela solo quella che presenta un certo numero di fasci libro-legnosi indipendenti sino dall'origine e magari anche nell'interno del caule, se è il caso di foglie con traccia fogliare nel caule. Tali fasci potranno poi essere o no matematicamente paralleli, rettilinei, curvilinei, anastomizzati oppure no: purchè sin dall'origine siano e si mantengano indipendenti, la nervazione è veramente e propriamente detta parallela; un frammento trasverso di foglie con tale nervazione deve presentare la disposizione che schematicamente qui rappresento: |||||| Tale è, a mio avviso, la nervazione delle *Plantago* ad esempio: non è però molto frequente.

La sopradetta definizione che mi pare la sola giusta, non è però accettata ed universalmente la nervazione parallela vedesi definita colla frase: *a nervi paralleli;* che mentre sembra matematicamente esatta è solo grossamente superficiale. E invero suppongasi (e che ciò realmente accada vedrassi tra poco) che una foglia a nervatura palmata, pennata od altra debba subire uno stiramento, debba allungarsi: é chiaro che i fasci libro-legnosi per innervare la parte nuova apicale dovranno crescere apicalmente, dovranno allungarsi e mentre rimane costante la larghezza della foglia è evidente che per il fatto dell'allungamento di essa, subiranno una disorientazione che li renderà più o meno paralleli di divergenti che prima erano. Se però in causa dell'allungamento del lembo fogliare la nervatura si deve modificare diventando parallela, non però totalmente sarà mascherata la vera natura della nervazione stessa. Ciò ben di rado potrà accadere e la vera e primitiva nervazione, il vero tipo morfologico nella gran maggioranza dei casi verrà conservato e potrà essere svelato in due maniere. Dall'esame anzitutto della base della foglia: è chiaro che se i vari nervi si riuniscono in un solo alla base essi non sono indipendenti, la nervazione di tal foglia non può quindi essere la vera parallela. Un altro carattere che potrà mettere il botanico sulla vera strada è la grossezza dei nervi paralleli. Nella vera nervazione parallela non v'e ragione che essi siano differentemente sviluppati,

mentre nella falsa, se questa deriva dalla penninervia, il nervo mediano o principale rimarrà più grosso, mentre i secondari, lateralmente accompagnandolo, uguali fra di loro, differiranno da esso per la loro minor grossezza. Nel caso della nervazione palmata poi che supponesi in seguito a cause biologiche modificarsi in falsa parallela, dovranno esistere come in quella derivata dalla pennata, due sorta di nervi diversamente grossi corrispondenti ai nervi principali, ed ai nervi secondari; colla differenza che mentre nella pennata uno solo è più degli altri grosso, nella palmata invece molti saranno tali, perchè vari sono i rami primari. In questa potrà poi esservi o no un nervo principale più grosso come appunto accade nella nervazione palmata tipica che ora possiede nervi principali uguali, ora ne presenta ancora uno più grosso mediano. Da un frammento trasverso di foglia potrà quindi decidersi se si tratta di nervatura parallela vera o di nervatura parallela derivata dalla pennata o dalla palmata, avendosi nel primo caso la seguente disposizione schematica: ||||||; nel secondo: |||||||: nel terzo: ||||||||||||||.

Le ragioni biologiche causanti e determinanti l'allungamento fogliare cioè la foglia nastriforme sono svariate: a due principalissime credo bene accennare. La vita nelle acque correnti, impedendo per il continuo attrito l'accrescimento nei margini laterali della foglia, mentre l'apice ne rimane libero nel tempo stesso che in tale ambiente foglie allungate difficilmente verranno strappate dall'acqua, ne è una causa: la luce ne è l'altra, giacchè in un prato, dove vivono pigiate a milioni le piante cui tutte abbisogna luce, sia colla produzione di un picciuolo che coll'allungamento del lembo, potranno adattarsi a tale ambiente. Un certo rapporto cogli animali pascolanti è innegabile, dando le foglie nastriformi minor presa al dente degli erbivori.

Vista la possibilità dell'esistenza di una vera nervatura parallela e di una falsa nervatura parallela causata da ragioni biologiche, mi resta a ricercare se realmente vi siano piante dotate di questa seconda maniera di nervazione, che solo biologicamente è confondibile colla prima.

Le Monocotiledoni si prestano molto bene a tale studio ed in modo speciale le Graminacee. Queste infatti hanno lunghe foglie nastriformi la cui nervazione consiste in un certo numero di fasci primarii in

numero dispari, di cui uno mediano generalmente più forte, separati l'uno dall'altro da vari secondari di molto minore sviluppo. Anastomosi di rado (*Bambusa* etc.) ben visibili senza l'aiuto di adatte preparazioni, uniscono ad angolo retto in generale questi diversi fasci. In molte Graminacee è bene evidente l'inserzione di alcuni nervi sul mediano specialmente verso la base del lembo in prossimità della ligula. È evidente che si tratta di una falsa nervazione parallela e che la nervazione vera delle Graminacee è la palmata. Si potrebbe obbiettare contro tale interpretazione che la nervatura parallela falsa ha due sorta di nervi, si può ugualmente bene spiegare con possibili adattamenti biologici; e invero nelle Graminacee le foglie si accartocciano per impedire l'eccessiva traspirazione, in varie maniere secondo i generi; e taluno potrebbe sospettare che la varia grossezza dei fasci servisse a facilitare tale accartocciamento. Io però non credo che ciò possa essere; alcune piante che non ripiegano le loro foglie hanno però nulladimeno tale disposizione di fasci libro-legnosi come, ad esempio, il Gladiolus; e d'altra parte l'accartocciamento avviene ancora in foglie a tutt'altra nervazione, come in certe dicotiledoni. Nelle Graminacee poi varia secondo i generi e le specie il numero dei fasci primari e quello dei secondari e la forma quadrata o rettangolare o altrimenti, delle maglie anastomotiche; e questi caratteri unitamente a quello della superficie fogliare e del suo colore, dietro mie osservazioni credo sufficientissimi per la determinazione specifica delle Graminacee, per cui svanisce il dubbio dal Linneo espresso nel passo citato al principio di questa nota colla frase « *exceptis forte ab his solis Culmiferis* » dalla quale però si ricava che il grande botanico non disperava affatto d'ottenere in seguito a studi speciali tale risultato, avendovi aggiunto la parola « *forte* ». È vero ancora che la nervazione delle Graminacee varia secondo l'ambiente; ma certo molto si può fare con uno studio accurato di un materiale molto ampio. Altre monocotiledoni a foglie nastriformi distinguonsi bene da soli frammenti, tra cui è a notarsi che le piante acquatiche a foglie nastriformi possiedono larghe maglie anastomotiche rettangolari.

Avendo interpretato in una maniera differente dalla usata generalmente (seppure si dà interpretazione o non piuttosto si espone semplice-

mente il fatto delle nervature parallele) la nervazione delle Graminacee, vediamo se le affinità di tal famiglia, che è una delle più naturali, fossero alcun poco rischiarate.

È noto che il tipo di nervazione fogliare si mantiene molto costante anche in ordini interi nelle Dicotiledoni. Bisogna dunque vedere se tra le Monocotiledoni a nervatura palmata vi sia qualche famiglia che mostri anche per altri caratteri d'essere molto affine alle Graminacee. Una famiglia Monocotiledone palminervia per eccellenza è quella delle Palme. Orbene un organo importante e non certo frequente, la ligula fogliare, si osserva, strana coincidenza, sì nelle Graminacee che nelle Palme. Di più le infiorescenze delle Lepidocaryee segnatamente per essere distiche ed a fiori muniti di brattea bicarenata (Ph. Van Tieghem *Traité de botanique*, Parte II, pag. 1505 « *Par leur inflorescence distique et leurs fleurs munies d'une bractée adossée bicarénée, les Lepidocaryées et notamment les Raphiées rappellent les Graminées*), molto rassomigliano alle Graminacee in alcune delle quali esistono ancora i 6 stami tipici delle Palme. Inoltre se si osservino le giovani piantine di certi generi di Palme, si vedono le loro foglie perfettamente identiche a quelle delle Graminacee giacchè, esse sono molto allungate e strette e i nervi paralleli e non divaricati e di due grossezze tra loro subordinate, come nelle Graminacee. Vi sono dunque buoni caratteri che permettono di constatare una reale affinità tra le Palme e le Graminacee, le quali a torto sono state sino ad ora riunite dietro caratteri più che altro biologici colle Ciperacee.

Vari autori hanno osservato che fondamentalmente le due famiglie sono in realtà molto poco affini: mi basti il citare il Van Tieghem che nel suo trattato 2.ª edizione a p. 1488 così ne parla: « Les Cypé-
« racées se rapprochent beaucoup des Graminées, tant par la confor-
« mation de l'appareil végétatif que par l'organisation florale. Elles en
« diffèrent pourtant très nettement par leur tige aérienne sans noeuds
« et souvent anguleuse, la disposition tristique des feuilles, la concre-
« scence en tube des gaines foliaires, le développement de bractées
« mères sous les épillets et de préfeuilles à leurs bases, l'absence de
« bractée adossée sur le ramuscule floral, les anthères basifixes, la

« structure du pistil ternaire ou binaire avec carpelles ouverts, enfin « la nature du fruit. Sous aucun de ces rapports, on ne trouve d'inter- « médiaire entre ces deux familles, qui se montrent ainsi plus différen- « tes au fond qu'elles ne paraissent tout d'abord ». Come si vede, adunque i caratteri per i quali si riuniscono le Ciperacee colle Graminacee sono più biologici che morfologici, mentre quelli che uniscono le Graminacee alle Palme sono dati da vere omologie, ed è chiaro che solo queste debbano aver valore in sistematica. E nemmeno le Ciperacee sono realmente uguali nei caratteri biologici, giacchè differiscono ancora nelle foglie, che in esse la nervazione parallela apparente deriva dalla *pennata* come i nervi ugualmente grossi ad eccezione del mediano evidentemente dimostrano, dove pure è maggiore la somiglianza colle Graminacee. È chiaro dunque che ben pochi sono i legami di vera affinità con le Ciperacee, ed è da ritenersi che le Graminacee siano Palme trasformate dalla stazione rispetto all'apparato vegetativo e dall'anemofilia rispetto al riproduttivo.

Non tutte le Palme però sono palmate: 130 specie distribuite in 27 generi di 2 tribù e di una sotto-tribù sono tali, mentre 970 specie, 105 generi, 3 tribù, 2 sotto-tribù sono pennate, donde rilevasi un rapporto di discendenza tra le Graminacee e le Palme in modo che da una pianta che era una vera palma e che ha poi originato le vere palme pennate e palmate (carattere importantissimo nella sistematica di questa famiglia) è anche disceso la prima Graminacea, i cui discendenti essendo erbacei e crescendo in società numerosissime non hanno spazio per distendere senza ricoprirsele a vicenda le loro foglie, che mantengono quindi anche adulte lo stadio giovanile delle Palme. Vari autori, tra cui il Kerner di Marilaun nella *Vita delle Piante* V, mette le Graminacee tra le Palme e le Ciperacee, intravedendo con ciò la vera affinità di esse.

L'esposta interpretazione della apparente nervazione parallela richiederebbe una revisione di tutte le famiglie Monocotiledoni e solleverebbe ardue questioni sull'affinità reale di esse. Non ho materiale per trattare per ora tale quistione, solo attenendomi alla nervazione palmata noterò che mentre le Gigliacee sono penninervie, i Gladiolus almeno sono palmati ed è a notarsi che tali piante appartengono alla tribù delle Ixiee

che hanno la spata uniflora, nella nervazione molto simile alla gluma delle Graminacee (Bentham et Hooker *Genera Plantarum* vol. III, pars II, pag. 1075) per cui la serie di famiglie che si predica tanto naturale e che dalle Gigliacee conduce alle Orchidee sarebbe semplicemente dovuta a circostanze biologiche, come nelle Dicotiledoni, le Monoclamidi. Certo che la sistematica delle Monocotiledoni è stata sinora influenzata molto da caratteri biologici e richiede quindi un grande rimaneggiamento.

Che la nervatura parallela non fosse un tipo a sè, lo ha intraveduto anche il Pokorny: esso però, come vedesi nel suo schema già sopra citato, crede che tutte le parallele sieno derivate dalle palmate, e questo non è esatto: non tutte le nervazioni parallele sono apparenti, e tra queste non tutte derivano dalle palmate come io ho mostrato. Questo però mostra come anche il Pokorny abbia conosciuto esser tale tipo ben poco solidamente basato e chiaramente definito.

Da tutto quanto ho sopra esposto sono indotto a credere che una buona classificazione delle nervazioni fogliari dovrebbe essere fondata anzitutto nel numero dei fasci indipendenti che si recano ad innervare la foglia: in secondo luogo sopra i tipi di ramificazione che sono essenzialmente due, cioè il pennato (il palmato non ne è che una forma più complicata) ed il dicotomo. Bisognerebbe poi distinguere i veri tipi di nervazione dalle apparenti disposizioni dovute a cause biologiche. Ciò fatto sono pienamente persuaso che la nervazione darebbe buonissimi risultati presa come carattere sistematico, e servirebbe a scoprire le reali affinità delle piante, ciò è naturale, dipendendo la nervazione da disposizioni tectologiche della pianta, cioè da caratteri fondamentali sui quali ben poca influenza hanno avuto le condizioni di vita. Sono pure pienamente persuaso dietro lo osservazioni fatte, che anche le Graminacee e le altre piante a foglie graminoidi possano da soli frammenti di foglie distinguersi specificamente, ciò che riuscirebbe di molta utilità al botanico e specialmente al paleofitologo. Per giungere per altro a tali risultati di evidente importanza è necessario uno studio accurato e molto vasto, che io ho potuto appena iniziare.

Nella presente nota mi lusingo d'aver mostrato a sufficienza il bisogno

di tali ricerche sinora troppo trascurate ed in pari tempo la duplice loro grande importanza nelle ricerche delle reali affinità delle piante e nella diagnostica delle specie.

Bologna, 15 Aprile 1895.

Ulteriori note sopra alcune piante di Sardegna

per il Dott. L. Nicotra.

Fatta la rassegna delle novità notabili per la flora delle Monocotiledoni e delle Crittogame vascolari delle vicinanze di Sassari, passo qui a rassegnare le novità che riguardano la flora delle Dicotiledoni. Per questa seconda parte, come già dissi nella prima, mi sarà agevolissimo lo scartare le specie, che, essendo comuni, non han ragione di comparire in questa rassegna. E la facilità deriva dalla guida sicura del Moris, cui io seguo, pur tenendo conto delle addizioni procurate dalle ricerche dei botanici posteriori. Ecco l'elenco delle specie nuove per la detta località, insieme a quelle che m'hanno offerto occasione di qualche osservazione fitografica.

Clematis Flammula L.

Oss. Presenta talora le fogliole sublobate.

Papaver pinnatifidum Mor.

Oss. Occorre talora una *forma macra* di tale specie, con tutti i passaggi verso la normale.

Chelidonium majus L. — Sassari.

Fumaria capreolata L. Dintorni di Sassari, comunissima (1).

---

(1) Le fumarie sarde essendo state, per le osservazioni di Haussknecht, enumerate secondo il nuovo sistema, ho lasciato un momento di seguire il Moris per questo genere, indicando ciò che sorge ancora dalle mie osservazioni. Tralascio però di riferire quì ciò che ho potuto notare intorno a certe forme più o meno importanti, com'è quella spiccatissima su cui ha chiamato la mia attenzione il Dr. Marco Pizzorno, mio assistente; e attendo, per presentarlo, migliore copia di materiale che mi abiliti a portare un *Contributo alla storia delle fumarie italiane.*

Fumaria officinalis L. Id.

» *media* Lois. Id.

Oss. Occorre talora coi frutti sparsi di macchioline nerastre.

Fnmaria parviflora Lk. Dintorni di Sassari.

Cheiranthus Cheiri L. Sassari sui vecchi muri.

Oss. Occorre talora con fiori bianchi.

Matthiola incana R. Br. Scala di Cioca, Sassari sui vecchi muri.

Diplotaxis viminea DC. var. *integrifolia* Gss. Sassari.

Oss. Questa varietà è nuova per la Sardegna.

Helianthemum ericoides Gss. Sassari.

» *glutinosum* P. Filigheddu, Baddimanna, Scala di Cioca, Taniga.

» *inflatum* Parl. Baddimanna.

Dianthus velutinus Gss.

Oss. Si presenta anche una *forma elatiuscula, floribus magis congestis.*

Saponaria officinalis L. Abbondantissima presso le sponde del rio di Scala di Cioca.

Silene hispida Dsf. S. Anatolia.

Spergularia heterosperma (Gss.) S. Martino.

Oss. Differisce alquanto dagli esemplari che ho raccolto in Sicilia, per essere glabra alla base, e per aver meno grandi le corolle.

Arenaria tenuifolia L. var. *viscidula* Moris, Sassari.

» *serpyllifolia* L. Alghero.

Lavatera trimestris L. Alghero.

Oxalis cernua Thnb. Sassari, Logulentu.

Oss. Ho visto, come in Sicilia anche la var. *flore pleno.*

Ononis serrata Forsk. Baddimanna.

» *inaequalifolia* DC. Baddimanna, Mulino a vento.

Oss. Mi sorprende come il Bertoloni abbia creduto questa una buona specie fondandosi sopra caratteri così lievi, mentre egli suole trascurare l'importanza di caratteri più salienti. Pure, io seguo il suo esempio, perchè botanici che dopo il Moris hanno studiato la Sardegna, mantengono l'autonomia di tale specie, e fanno avvertire una necessità di precisare benissimo la forma che Moris ha confuso con la *ramosissima* o

non ha veduto. La pianta di Desfontaines, che io ho raccolta in più luoghi nell'isola di Sicilia, e che presenta delle variazioni, differisce moltissimo dall'*inaequalifolia* (che è da riferirsi alla *Natrix*) per tutto l'abito, pei rami molto lunghi e patentissimi, pubescenti (e non villosi), per lo stendardo appena notato di strie sanguigne o affatto concolore, pei semi più grandi, ecc.

Anthyllis Vulneraria L. var. *rubriflora*, Sassari.

Medicago lupulina L. var. *Willdenowii*. Baddimanna, Rizzeddu.

Trifolium phleoides Pourr. Sassari.

» *incarnatum* DC.

Oss. Talora ha il calice quasi glabro.

Vicia peregrina L. Sassari.

Lathyrus sylvestris L. Sassari, Portotorres.

Rubus caesius L.?

Oss. Trattasi di un rametto senza fiori nè frutti; ma certamente non è il comune *R. fruticosus*, nè il *candicans*. Non so qual sia l'altra specie trovata dal Prof. Gennari, che non è nemmeno l'*idaeus*, del resto culto o subculto.

Rosa agrestis Savi. Baddimanna.

Oss. La chiamo col nome usato dal Burnat, revisore delle rose sardoe; ma è del tipo *R. rubiginosa*, rende la *sepium* Thuill. riportata dal Seringe a tal tipo, e qualche volta occorre con le fattezze genuine. Moris la reca per la Sardegna centrale.

Lythrum bibracteatum Salzm. Sassari.

Oss. Questa specie è riportata da Moris come sinonimo del *L. Thymifolia* L. e ne viene citato un esemplare del Gussone. Ma quest'autore avea bensì fatto questa riduzione nel *Prodromus;* e poi nella *Synopsis* restituisce a sè la specie suddetta e scrive per essa « *flores in foliorum axillis saepe fasciculati.* » Ora così ho sempre visto gli esemplari sassaresi, mentre Moris dice assolutamente « *floribus solitariis.* » Sarebbe dunque da aggiungersi un'altra specie alle sardoe, ovvero una insigne varietà del *Lythrum* linneano.

Sedum caespitosum DC. Sassari.

» *dasyphyllum* L. Sassari.

Mesembrianthemum crystallinum L. Scala di Cioca.

Eryngium tricuspidatum L. Baddimanna, fra Sassari ed Osilo.

Aegomarathrum siculum Lnk. Alghero.

Lonicera implexa Ait.

Oss. Varia per offrire talora delle foglie anguste.

Nardosmia fragrans Rchb. Sassari ad Acqua chiara.

Filago germanica L.

Oss. Gli esemplari da me visti si rapporterebbero più convenientemente alla *pyramidata*. Ad Alghero ne ho raccolto di veramente caratteristici: rendevano una forma cespitosa, piuttosto decumbente, con le calatidi più ricche di tomento gossipino, con rami numerosi e numerosi capolini.

Senecio delphinifolius Vahl. Comune ovunque.

Calendula arvensis L.

Oss. S'incontra, non raramente, la varietà *crocea*.

Cirsium giganteum Spr. Presso Sassari.

Hedypnois rhagadioloides Wlld.

Oss. Ad Alghero mi si son presentati esemplari che rendevano propriamente la *H. mauritanica*, identica a quella che occorre di frequente in Sicilia. Ha dei peli semplici solamente, talora solo calatidi depauperate, tal'altra volta è di statura gracile, e finalmente ramosissima e provvista di foglie integre. Varia anche per la vestitura dei filli antodiali.

Xanthium strumarium L. Sassari.

Oss. È sorprendente che il Moris non rechi questo genere per la Sardegna, indicato da Gennari (ma non pel Sassarese) e da Reverchon (senza precisa località).

Campanula Erinus L.

Oss. C' è la var. *floribus albis.*

Erica multiflora L. Sassari.

Vinca acutiflora Bert.

Oss. Occorre spesso *floribus albis.*

Convolvulus arvensis L.

Oss. Occorre con le corolle interamente bianche.

Symphytum officinale L. Sassari.
Scrophularia auriculata L. Alghero.
Orobanche crinita Viv. Baddimanna.
Micromeria graeca Bnth.

Oss. Occorre con le foglie dentate alla base.

Salvia Sclarea L. Nella strada fra Sassari ed Osilo.
Rosmarinus officinalis L. Sassari in varii luoghi.
Marrubium vulgare L.

Oss. Si presenta talora vestito da tomento lanoso più abbondante, in guisa che le foglie giovani somigliano quelle del falso dittamo, come accade in Sicilia.

Camphorosma monspeliaca L. Portotorres (copiosa!)
Atriplex patula L.

Oss. È notabile la varietà *bracteis majoribus* e l'altra *bracteis integerrimis*. Varia lo sviluppo delle cristule sulle brattee, diventano queste affatto lisce.

Atriplex hastata L.

Oss. Talora offre un abito gracilescente, statura elongata, foglie sottilissime, larghette, pochi frutti con brattee or sì or no cristulate (1).

Crozophora tinctoria Adr. Juss. Portotorres.
Callitriche autumnalis L. Bonaria (800 m.).

Oss. Ho qualche dubbio, dacchè non ho trovato che organi di vegetazione. Sarebbe una specie diversa dalle tre indicate da Moris. Evidente mi riesce infatti che essa appartenga al gruppo delle *Bendocallitriche*. È curioso intanto che Parlatore dice d'aver avuto dal Moris il *C. autumnalis* che non figura nella *Flora sardoa*. Essendo vero che la forma linneana non esiste neanche nella penisola italiana, il nostro esemplare non sarà che la *C. truncata* Gss. o qualcosa di simile.

Data questa piccola serie di piante, e sottratta da essa quella parte che è stata ammessa solo per farvi qualche osservazione speciografica, vedesi quale piccolo contributo di vere novità possa recarsi all'incremento

(1) Ho consegnato nel *Comentario diagnostico* che va unito al mio *Syllabus* delle piante vascolari siciliane, varie mie osservazioni su questo genere intricato, e son lieto nello apprendere che il Dott. Eugenio Baroni proponesi scriverne la monografia.

delle notizie topografiche, quando trattasi di dicotiledoni. Sopra una somma di 400 specie di dicotiledoni raccolte nel Sassarese, non ce n'è che 50 circa, le quali porgano ragione d'esser indicate come scoperte in località nuove: cioè $^1/_8$ appena del totale sono in tal caso; mentre s'è visto che ben $^2/_5$ di monocotiledoni e crittogame vascolari lo fossero. E tengasi conto, che nella raccolta di quelle si sono trascurate le più comuni, e che per converso non s'è trascurata alcuna specie nella raccolta di queste ultime. Ciò prova la perfezione maggiore delle nostre notizie relative all'ubicazione delle dicotiledoni sardoe, come già ho affermato nell'altra parte di queste *Note*, e la necessità che avremmo a vedere pubblicato il manoscritto del Moris ancora inedito. Il quale dovrà essere portato dal suo autore a buon punto, se davvero egli trovavasi ultimamente a lavorare sulle Graminacee; poichè sappiamo che seguisse il sistema Candolleano. Dissi parermi impossibile, che dal semplice documento delle collezioni morisiane noi assorgessimo con sicurtà e completezza alla notizia esatta della distribuzione dei monocotiledoni e delle protallogame sardoe, e parermi anzi pericoloso lo affidarsi a questa sola base (1).

Se adunque quel manoscritto tratta tutte queste piante, è uopo che qualche botanico, fornito dei mezzi opportuni, ristudii per questo riguardo la Sardegna; vada esplorando, come ha fatto il Moris, il grado di frequenza di esse, e ci dia un complemento della *Flora sardoa*, omogeneo alla parte che già possediamo, e capace di fornire, com'essa, quel che è tanto necessario per le conclusioni statistiche e per l'idea generale della vegetazione dell'isola. È bensì vero, che, in massima, le piante comuni in Italia sian comuni in Sardegna: il raffronto che è fatto del 4.° volume dell'opera del Prof. Parlatore col Moris non m'ha fornito a questa regola che due o tre eccezioni; ma l'affidarsi alle indicazioni troppo larghe (come pur devono d'ordinario essere) della *Flora italiana* non può condurre sempre a verità, nelle applicazioni fattene a una parte della stessa (1).

Sassari, Dicembre 1894.

---

(1) Ne ho recato la ragione, e ne son prova tanti luoghi dell'opera per altro scrupolosissima e preziosa del Barbey.

Sulla ricerca microchimica del fosforo

per mezzo del Reattivo molibdico e cloruro stannoso nelle cellule tanniche

Osservazioni del Dott. GINO POLLACCI.

Scorrendo l'ultimo numero del Giornale *La Malpighia* (fasc. IV, V, VI, vol. IX), ho trovato nel lavoro sull' *infruttescenza* dell' *Hovenia dulcis* del Dott. A. Fiori un paragrafo che mi riguarda e che qui riporto.

« Volli pure provare il recente metodo del Pollacci per la ricerca del fosforo (1), tanto più che l'autore, tra i molti organi ed elementi anatomici in cui ha ricercato tale elemento, non menziona le cellule albuminoso-tanniche; *però mi aspettava una disillusione.* Trattando delle sezioni col reattivo molibdico, il contenuto delle cellule albuminoso-tanniche prende all'istante una colorazione bruna o quasi nera, che si conserva durante le ripetute lavature che il Pollacci consiglia di fare prima del trattamento col cloruro stannoso, per asportare il reattivo molibdico in eccesso; trattando poi col cloruro stannoso, la tinta bruna va lentameute scomparendo finchè ritorna il colore normale; le cellule degli altri tessuti, meno quelle epidermiche, prendono invece all'istante un' evidente colorazione azzurra indicante la presenza del fosforo; le fibre legnose e quelle del libro, conforme anche a ciò che ha osservato il Pollacci, sono quelle che si colorano più intensamente. La colorazione bruna che la sostanza albuminoso-tannica assume dietro trattamento col reattivo molibdico mi fu spiegata da persona competente come dovuta alla riduzione del molibdato ammonico per la presenza del tannino o del glucoside; la successiva scomparsa del colore dietro trattamento con

---

(1) G. POLLACCI, *Sulla distribuzione del fosforo nei tessuti vegetali.* Malpighia VIII 1894.

cloruro stannoso non è invece facilmente spiegabile. *Comunque avvenga, ecco un caso ove il metodo Pollacci non è applicabile.* »

Il Fiori dunque conferma i miei risultati con le ricerche microchimiche da lui fatte sull'infruttescenza dell' *Hovenia*, nè potcva accadere diversamente poichè la colorazione ottenuta col metodo da me proposto, e ripetutamente esperimentato, trova il suo appoggio in proprietà chimiche generalmente accettate.

Nel campo zoologico questo metodo è stato pure già pienamente confermato dall'Egregio Naturalista Dott, Raffaello Zoia, il quale operando sopra colonie di *Carchesium polypinum*, dice di avere ottenuto con esso, fino dal primo tentativo, « uno spiccatissimo risultato ripetutosi sempre in parecchie prove colla stessa esattezza (1). »

Il Dott. Fiori cade però in manifesto errore quando afferma che il *metodo Pollacci* non è applicabile alla ricerca del fosforo nell'apparecchio albuminoso-tannico; poichè il color nero che si produce per il contatto del reattivo melibdico con il tannino non autorizzava punto ad una simile conclusione, sapendosi dalla chimica che il tannino non si oppone menomamente alla reazione dovuta al fosforo. Se il color nero prodotto dal reattivo molibdico è scomparso intieramcnte, come il Fiori dice, per l'aggiunta del cloruro stannoso, ciò vuol dire che l' apparecchio albuminoso-tannico dal Fiori esaminato non conteneva porzione alcuna di fosforo; perchè se esso vi si fosse trovato, sarebbesi dileguato il color nero dovuto al tannino, ma *non quello azzurro cupo proveniente dal fosforo.*

Il fosfo molibdato d'ammonio, ben lavato e separato dal reattivo molibdico, non si colora in nero con l' acido tannico e non è sciolto dall'acqua nè dall'acido nitrico allungato e nemmeno dall'acido cloridrico ancorchè concentrato; mentre la *sostanza nera, cui il Dott. Fiori ha dato sì immeritata importanza, sciogliesi e si dilegua a poco a poco nell'acqua, sollecitamente poi in acqua acidulata con acido nitrico e rapidamente infine con acido cloridrico;* il cloruro stannoso altresì la

---

(1) R. Zoia, *Lacolizzazione del fosforo nel Peduncolo delle Vorticelle.* Bollettino scientifico. Anno XVl, N. 4, pag. 108.

scioglie e la scolora, mentre il fosfomolibdato dà con esso cloruro il ricordato colore azzurro più o meno cupo, che è resistentissimo e permane dopo tutti i sopra riferiti trattamenti. Posso inoltre aggiungere che il cloruro stannoso scioglie la detta materia nera in grazia della sua acidità, e cioè per l'acido cloridrico libero che sempre contiene.

Ma la presenza del tannino nelle sezioni da studiare, anzichè essere un ostacolo all'applicazione del metodo su riferito, non fa che accrescerne il pregio svelando dapprima il tannino (dove naturalmente se ne trova) e successivamente il fosforo.

Il Fiori, insomma, per la sola apparizione del color nero, non doveva scrivere; «..... ecco un caso ove il metodo Pollacci non è applicabile »; perocchè il mio metodo non può rivelare il fosforo negli organi che ne sono privi.

Aggiungerò infine che ponendo il reattivo molibdico a contatto del tannino, questo assume colore pressochè nero, il quale sciogliesi e scompare per aggiunta di sufficiente quantità di acqua.

Separando la detta materia nera, e scaldandola sopra lamina di platino, essa brucia e dileguasi senza lasciar residuo, anche prima del calor rosso vivo, il che farebbe credere che codesta materia non contenga prodotti di riduzione operata dal tannino sull'anidridre molibdica.

Inoltre non avendo potuto operare sopra infruttescenza di *Hovenia dulcis* per mancanza di materiale, sperimentai sopra legumi di *Glycine chinensis*, che sono, come è noto, assai ricchi di cellule tanniche, le quali si mostrarono dopo i soliti trattamenti prive di fosforo, mentre gli altri tessuti assunsero una colorazione uniforme azzurro-chiara.

Dopo i risultati ottenuti dal Fiori, operando sopra cellule tanniche dell' *Hovenia dulcis*, e quelli avuti da me con i legumi della *Glycine chinensis* è probabile che, anche presso gli altri vegetali, codesti organi non contengano fosforo.

Pavia, 25 Giugno 1896.

Rivista bibliografica italiana per il 1894.

I. PTERIDOFITE.

Un lavoro che riguarda le Pteridofite italiane è quello del D.r A. Lenticchia (1), che dà l'elenco delle crittogame vascolari finora conosciute della Svizzera insubrica, come appendice al lavoro del Franzoni sulle Fanerogame della stessa regione pubblicato per cura del Lenticchia stesso nel 1889.

L'enumerazione comprende 58 specie, delle quali 38 appartenenti alle Felci, 8 alle Equisetacee, 9 alle Selaginellacee, 2 alle Isoetacee, 1 alle Marsileacee. Un'altra specie, la *Cheilanthes odora* è data con dubbio sulla fede del Ducommun.

Sono degne di nota il *Botrychium lanceolatum* Angstr. del S. Bernardino, l'*Aspidium lobatum* Sw., *Polysticum cristatum* Roth., *Nothoclaena Maranthae* R. Br., *Lycopodium inundatum* L. e qualche altra o rara o nuova per la regione.

È da rilevare però che la Bibliografia lascia non poco a desiderare, poichè non sono ricordati lavori parecchi che trattano della flora del Canton Ticino o indicano Pteridofite di questa regione, le quali non dovevano essere dimenticate in un lavoro d'indole generale. Ricordiamo soltanto, come ci sovviene, l'opera del Bernonilli *(Die Gefässkryptogamen der Schweiz)*, le Pteridofite della 2.ª edizione della *Kryptogamenflora* del Rabenhorst ed i *Berichte* della Commissione per la flora tedesca.

Il Sommier (2) annuncia di aver trovato alla rocca di Pietrasanta in Lunigiana l'*Isoetes Duriaei.*

---

(1) Lenticchia Dr. A. *Le Crittogame vascolari della Svizzera insubrica.* Malpighia, VIII, (1894), p. 405.

(2) Sommier S. *Sulla presenza di Isoetes Duriaei presso Pietrasanta.* Boll. Soc. Bot. ital. 1894, p. 152.

Finalmente il Baroni (1) enumera 30 specie di Felci appartenenti ad una collezione fatta dal padre Giuseppe Giraldi nella provincia chinese dello Shen-si settentrionale. Di esse alcune sarebbero nuove per l'Asia, come *Adianthum aethiopicum*, *Pteris macilenta*, *Pteris pedata*, *Asplenium montanum*, *Nephrodium cristatum*, quantunque mi sembri insufficiente per la conoscenza della distribuzione geografica la citazione della sola opera di Baker e Hooker.

T. A. Baldini.

---

(1) Baroni E. *Sopra alcune felci della China raccolte dal missionario padre Giuseppe Giraldi nella provincia dello Shen-si settentrionale.* Boll. Soc. Bot. ital. 1894, p. 134.

(Continua)

Rassegne

D.r Stagnitta-Balistreri: *Die Verbreitung der Schwefelwasserstoffbildung unter den Bacterien*, in Archiv für Hygiene, Berlin 1893.

Prof. Rubner: *Sulla comparsa dei mercaptani*, in « Morgagni » 1893.

Da parecchi anni è un lavoro febbrile per determinare il ricambio materiale dei microrganismi, nelle più varie condizioni di mezzo. Questi studi, di alto interesse scientifico e pratico, meritano pure l'attenzione dei cultori di Scienze botaniche, che ai batteri hanno assegnato il vero posto nella serie organica.

Lo sviluppo di H_2S, nella putrefazione, nella macerazione, ecc., si è creduto sin adesso uno dei prodotti della vita di pochi batteri anaerobi, un processo di riduzione in un ambiente privo di ossigeno. Le esperienze del Dr. Stagnitta dimostrano, che la proprietà di formare H_2S da sostanze contenenti zolfo, punto dipende da mancanza di ossigeno, ed è estesa a molti batteri. Egli ha sperimentato con 35 batteri aerobi, tra facoltativi ed obbligati, e di essi 18 hanno sviluppato questo gas; alcuni in notevoli quantità, altri in quantità minore ma sempre abbastanza sensibile.

Questa proprietà dipende da speciale struttura del protoplasma di tali batteri. È vero, che essi obbediscono anche alla presenza di determinate sostanze nutritive: e infatti il *Proteus vulgaris* che più degli altri dà luogo a sviluppo di acido solfidrico, o coltivato in gelatina alimentare, in brodo semplice o con peptone in estratti di diverse specie di carni, in siero di sangue, in bianco e giallo d'uovo, si mostra affatto inattivo in uovo illeso. Lo stesso batterio che sviluppa abbondante H_2S in estratto di asparagi, crebbe per 20 giorni in estratto di patate

---

(1) Il ritardo della pubblicazione di queste *Note* sarebbe stato proficuo a renderle meno incomplete, mercè l'aggiunta delle notizie dovute alle raccolte posteriori alla consegna del manoscritto. Non potendo supplirvi però nella correzione delle bozze di stampa ora, mi propongo di farlo in una *Nuova serie di note* sullo stesso soggetto.

senza fornire traccia di questo gas. Pare quivi, che quest'azione sia ostacolata da altre sostanze. Coltivando batteri in brodo con 1 % di nitro, l'A. ne vide parecchi, i quali in brodo semplice o con peptone mostravano grande attività nel produrre H_2S, perdere affatto questa attività, altri affermarla di più, altri conservarla nell' istesso grado. Ma nessuno, che in tutti gli altri terreni nutritizi sperimentati si sia dichiarato sfornito di questa proprietà, ha mostrato di acquistarla, coltivato in uova illese od in altri substrati. È certo ancora intempestivo, volere affermare che tali batteri ne siano affatto privi. Il *Proteus, setticemia dei conigli, vibrione Metschnikoff, Emmerich*, ecc., danno chiara prova della possibilità che resti latente tale potere in certe circostanze.

Ciò non ostante si potrà almeno credere che la facoltà di produrre H_2S per speciale metabolismo delle sostanze assimilabili od assimilate, o più spesso per speciale decomposizione del substrato nutritizio relativa alla forma assimilabile degli alimenti, non sia estesa a tutti i batteri. E così, sebbene pochi e deficienti siano i dati morfologici e biogenetici per la classificazione dei batteri, io credo che lo studio delle funzioni di questi microrganismi varrà a convincerci che individui all'aspetto identici, non lo siano poi tanto nella loro struttura, nella struttura intima del loro protoplasma. Adattati da lungo tempo a mezzi diversi, si saranno conformemente specializzati e divenuti specie diverse. Le così dette specie fisiologiche sono pure vere specie, se ben considerando la semplicissima struttura e le minime dimensioni di questi esseri, e per conseguenza i limiti troppo angusti di variabilità resi ancora più angusti da una vita degradata, vogliamo riconoscere il valore che meritano in questi esseri le variazioni di struttura del protoplasma, che i nostri mezzi d'indagine non possono adesso rilevare. Se poi vediamo una data forma di batteri ristretta in mezzi diversi, presentarsi affatto irriconoscibile, significa che dobbiamo ancora riconoscere l'esteso potere di adattabilità che godono questi esseri, nei quali un unico indipendente accumulo di protoplasma, dotato di molte risorse ma senza altre aspirazioni, sa ben lottare per la propria conservazione. Ma queste forme di adattamento, vivendo per lungo tempo nelle stesse condizioni in un ambiente che hanno trovato molto favorevole, potranno conformemente specializzandosi nella loro intima struttura divenire specie ben definite. E perciò ha torto il Frennel di temere tanto il polimorfismo della *Cladothrix*, da volerla scacciare dall'Ordine dei batteri.

Ma l' idrogeno solforato ed altri composti di zolfo non si ottengono solo per azione dei microrganismi. Sieber e Schoubenko liquefacendo gelatina, albumina, caseina, glutina con eccesso di potassa a 250°-280° — la potassa liquefà gli altri albuminoidi come la putrefazione — ottennero mercaptane. Il Rubner aveva già

ottenuto H_2S con semplice riscaldamento dell'uovo. E nel citato lavoro annuncia di avere dimostrato, con l'aiuto dei Dr. Niemann e Stagnitta formazione di H_2S e di mercaptane dalla decomposizione col calore di sostanze albuminoidi animali e vegetali; per cui sembra fondata l'idea che negli albuminoidi si trovino preformati gruppi atomici di mercaptane, ed anche in estratti di carne, in alimenti vegetali (cavolo fiore, rape, ecc.). Da sostanze in putrefazione ottenne, accanto ad H_2S, anche mercaptane: esistono quindi batteri che formano tioalcoli.

Interessante quest'ultima osservazione. È noto che dalla fermentazione del lievito in presenza di zolfo, si ottiene H_2S. L' A. ha constatato anche sviluppo di mercaptane. In questo caso non si ha la decomposizione di un preformato gruppo atomico, ma la sintesi del mercaptane.

Messina (R. Orto Botanico) Febbraio 1895.

E. Parlatore.

Piccola Cronaca

Nel prossimo mese di Settembre si riunirà in Roma il *Secondo Congresso Geografico Italiano*. Sede del Comitato: Via del Plebiscito, 102.

È annunziata la pubblicazione del Vol. V dell' opera *Deutsch-Ost-Afrika*, che sotto la redazione del Prof. A. Engler tratterà l' importante argomento: *Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas*. Vi collaboreranno numerosi botanici, specialmente del Museo di Berlino. L'opera sarà divisa in tre parti, cioè: A) *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch Ost-Afrika und den Nachbargebieten;* B) *Die Nutzpflanzen Ost-Afrikas;* C) *Verzeichniss der bis jetzt aus Ost-Afrika bekannt gewordenen Pflanzen.*

Il prossimo Congresso dell'*Association française pour l'avancement des Sciences* si terrà a Bordeaux dal 4 al 9 Agosto. L. Motelay presiederà la sezione di Botanica.

Il D.r Hans Schinz, Direttore del Giardino Botanico di Zurigo, è stato nominato professore ordinario di Botanica sistematica.

È morto a Londra Julien Deby noto Diatomologo.

Prof. O. PENZIG Redattore responsabile.

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell' annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell' Estero.

Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere ndirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30*

SOMMARIO.

Lavori originali.

Jules Camus. Historique des premiers herbiers . . . . . Pag. 283

Lucio Gabelli. Sull'identità della *Vicia sparsiflora* Ten. coll'*Orobus achroleucus* W. et K. e sull' affinità di tale specie colla *Vicia Orobus* DC. . . . . » 315

Baldacci A. Risultati botanici del viaggio compiuto in Creta nel 1893 (fine) . . . . . » 329

Lucio Gabelli. Considerazioni sulla nervazione fogliare parallela . » 356

Nicotra L. Ulteriori note sopra alcune piante di Sardegna . . . » 364

Gino Pollacci. Sulla ricerca microchimica del fosforo per mezzo del reattivo molibdico e cloruro stannoso nelle cellule tanniche . . » 370

T. A. Baldini. Rivista bibliografica italiana per il 1894 . . . . » 373

Rassegne.

Stagnitta-Balistreri. *Die Verbreitung der Schwefelwasserstoffbildung unter den Bacterien*, in Archiv für Hygiene, Berlin 1893.

Prof. Rubner. *Sulla comparsa dei mercaptani*, in « Morgagni » 1893 » 375

Piccola Cronaca . . . . . » 378

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Palermo

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO IX — FASC. IX-X

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1895.

Lista dei collaboratori ordinarii per le Riviste critiche.

Morfologia della cellula — Dott. O. Krugh (R. Istituto Botanico di Roma).
Istiologia ed Anatomia comparata — Prof. R. Pirotta (R. Istituto Botanico di Roma).
Trattati — Prof. O. Mattirolo (R. Orto Botanico di Bologna).
Organografia, Organogenia, Teratologia — Prof. O. Penzig (R. Orto Botanico di Genova).
Fisiologia — Prof. R. Pirotta.
Tecnica microscopica — Prof. A. Poli (R. Istituto Tecnico di Piacenza).
Patologia — Dott. U. Brizi (R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma).
Biologia — Prof. A. Borzì.
Fitopaleontologia — Ing. Clerici (R. Istituto Botanico di Roma).
Storia della Botanica — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Botanica forestale ed industriale — Prof. R. F. Solla (R. Scuola Forestale di Vallombrosa).
Botanica medica — Prof. C. Avetta (R. Orto Botanico di Parma).
Botanica orticola — C. Sprenger (S. Giovanni Teduccio pr. Napoli).
Flora fanerogamica d'Italia — St. Sommier (Lungarno Corsini 2, Firenze).
Pteridofiti — Dott. A. Baldini (R. Istituto Botanico, Roma).
Muscinee — Dott. U. Brizi.
Epatiche — Prof. C. Massalongo (Univ. di Ferrara).
Licheni — Dott. A. Jatta (Ruvo di Puglia).
Funghi (Sistematica) — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova)
Funghi (Biologia e Mortiologia) — Prof. O. Mattirolo.
Alghe marine — Prof. A. Piccone (25 Via Caffaro, Genova).
Alghe d'acqua dolce — Prof. A. Borzì — (R. Orto Botanico di Palermo).
Bacteriologia — Dott. L. Buscalioni (R. Orto Botanico di Torino).

I Signori Autori sono responsabili di quanto è stampato nelle loro memorie originali.

ANNO IX. MALPIGHIA VOL. IX.

Ricerche di anatomia e morfologia intorno allo sviluppo del fiore e del frutto della Trapa natans

per G. Gibelli e F. Ferrero.

Morfogenia del fiore. — La morfogenia del fiore della *Trapa natans* è stata fatta da J. B. Payer (1). Ma abbiamo creduto debito nostro ripetere le osservazioni del chiarissimo Autore, e seguire le fasi evolutive disegnate nelle nitide figure della sua tavola. Con molta nostra meraviglia abbiamo dovuto rilevare, che le nostre osservazioni non si accordavano colle sue descrizioni e colle sue figure, almeno dai primi stadii fino a quello rappresentato dalla sua fig. 17.

Noi daremo innanzi tutto il risultato dei nostri studii, quindi faremo rimarcare le divergenze, che essi presentano colle fasi formative descritte da Payer.

La picciolezza estrema dei fiori ci rese difficili le nostre ricerche. Le abbiamo però ripetute più volte, e crediamo quindi di ritenerle esatte.

Sopra un asse, sostenuto a galla da una rosetta di foglie natanti, nel mese di luglio e d'agosto si possono trovare fiori in quasi tutte le gradazioni evolutive. I fiori nascono sempre ad uno ad uno all'ascella di una foglia; e naturalmente i rudimenti più giovani si trovano sempre più vicini all'apice vegetativo del ramo natante, e talora a mala pena vi si distinguono.

Nella prima sua apparizione il fiore ha l'aspetto di un bottoncino sub-sferico, del diametro di un millimetro al più (Tav. XI, fig. 1). Quindi ingrandisce un tantino, e presenta all'apice una tenue depressione centrale, perciocchè quivi l'accrescimento s'arresta, mentre continua tutt'allingiro nella massa meristematica del bottoncino (Tav. XI, fig. 2. 21).

---

(1) J. B. Payer, *Traité d'organogénie comparée de la fleur.* Paris, Masson, 1857. p. 455, Tav. 106.

Questa depressione, man mano che il tubercoletto accresce, si approfonda e si converte in un breve canaletto (Tav. XI, fig. 3) ceco in fondo, aperto in alto, dove si possono già scorgere i bordi iniziali dei quattro sepali (Tav. XI, fig. 17), due laterali, due antero-posteriori. È assai difficile precisare se precedano i due laterali, o viceversa l'antero-posteriore. In uno stadio appena un po' più avanzato troviamo, che il fondo del canaletto si allarga, si fa concavo, mentre la bocca si va restringendo; e ciò perchè le labbra dell'apertura superiore, senza accrescere per se stesse, sono sospinte verso l'asse fiorale dall'accrescimento in diametro orizzontale di tutto il tubercolo e della cavità inerente (Tav. XI, fig. 4).

Un piccolo passo più innanzi e troviamo che la punta e i margini dei sepali si urtano l'uno contro l'altro, e chiudono l'apertura del canale (Tav. XI, fig. 5. 23). Anzi, poco stante, essi si ripiegano in giù nell'interno della cavità, e, schiacciandosi reciprocamente, costituiscono un forte cuneo di chiusura (Tav. XI, fig. 6. 7. 8. 9. 20).

Man mano che la cavità ingrandisce fino alla comparsa dei rudimenti dei petali, il cuneo si va abbassando dentro di essa (Tav. XI, fig. 8). Ma in seguito, continuando la cavità ad ampliarsi, naturalmente il cuneo si riduce ad una minima proporzione (Tav. XI, fig. 9. 22). La saldatura dei margini è ermetica; poichè i margini di incontro dei sepali si ingranano fra loro cellula per cellula con molta regolarità, e sono come cementati da una grossa cuticola interposta (Tav. XI, fig. 20. 22).

Le linee di saldatura, corrispondenti al contorno dei sepali, si possono però sempre rilevare anche nei primordi della chiusura (Tav. XI, fig. 23), e sul vertice dei sepali le cellule epidermiche si fanno papilliformi, protrudenti sulle adiacenti (Tav. XI, fig. 24).

Abbiamo una prova evidente della chiusura ermetica dei sepali: quando si vuol aprire un fiore poco prima del suo spontaneo sbocciamento, basta premere leggermente sulla costola dei sepali laterali; allora si sente un piccolo rumore, come quello che si ottiene premendo sui frutti delle Balsamine a maturanza; e i sepali si distaccano l'uno dall'altro regolarmente senza lacerazione.

La cavità fiorale appena dopo la chiusura fatta dai sepali assume una

figura conica colla base in alto (Tav. XI, fig. 5). Nella cavità così chiusa compaiono per i primi i rudimenti staminali a guisa di quattro papille contrapposte ai sepali in sul contorno del fondo (Tav. XI, fig. 6). Facciamo notare, che ci siamo ripetutamente accertati dello spuntare degli stami in precedenza ai petali, contrariamente a quanto è di norma. Il fatto però non è nuovo e fu notato anche da Göbel nelle *Utricularia* (1).

Egualmente, come abbiamo detto per i sepali, non possiamo asserire con sicurezza se gli stami nascano a due a due, e in precedenza gli antero-posteriori o i laterali. Come di solito di ciascun stame si sviluppa prima l'antera poi il filamento.

Dopo gli stami, già fatti relativamente voluminosi (Tav. XI, fig. 7. 8), spuntano i rudimenti dei petali, alterni coi sepali, all'esterno e più in alto degli stami.

In questo stadio la cavità fiorale, da conica che era, tende a diventare emisferica. Il suo fondo proprio nel punto mediano si scava di un pozzettino, con un orliccio alquanto rialzato, e ciò contemporaneamente all'apparizione dei petali (Tav. XI, fig. 7. 8. 20), o fors'anche appena subito dopo questi: decidere con sicurezza ci fu impossibile. Il pozzetto, non occorre dirlo, è il rudimento dell'ovario.

Colla progressione graduata dell'evoluzione fiorale gli stami ingrandiscono; comincia a designarsi il contorno dell'antera: appaiono le tracce delle due logge; il filamento è quasi nullo (Tav. XI, fig. 9. 12). I petali sono appena accennati da un bottoncino, che assume poi la configurazione di un dischetto (Tav. XI. fig. 7. 8. 10). Più innanzi l'orliccio del pozzetto ovarico si rialza; compaiono le tracce dei margini carpellari, i due laterali, che saranno i prevalenti, e l'antero-posteriore (Tav. XI, 7. 8. 20). Questi ultimi due per altro non ci sono apparsi con evidenza (2). Secondo Payer (3) apparirebbero per i primi i due laterali e persisterebbero soli, mentre l'antero-posteriore ben presto si oblitererebbero.

Poco dopo la sporgenza dei margini carpellari, si solleva dal fondo

---

(1) Göbel, *Entwickel. geschickte d. Pflanzenorgane*, p. 282.
(2) Vedi la nota più avanti a piè di pagina.
(3) *Organog.*, p. 456, 457.

del pozzetto e nel senso antero-posteriore una trabecola, che è il principio del sipario placentifero, e dividerà quasi fino all' apice l' escavazione dell' ovario in due logge (Tav. XI, fig. 9. 16).

Qui dobbiamo rammentare quanto dicemmo nella nostra precedente memoria (1); che cioè il sipario longitudinale antero-posteriore dell'ovario è completo fin da principio, e non è columellare, come una placenta centrale *(ressemble au fond d'une bouteille*, dice Payer (2)); ma si innalza man mano dalla base verso l'apice (Tav. XI, fig. 9. 16); divide più tardi in due la cavità unica fin sotto l'imboccatura del canal stilare, dentro il quale protubera alquanto a guisa di una papilla (3). Gli ovoli si mostrano assai più tardi, relativamente, quando cioè la volta dell' ovario è chiusa (4).

Arrivato allo stadio anzidetto il bottoncino fiorale si stringe alcun poco al disotto della capocchia e lascia rilevare una traccia di pedicello (Tav. XI, fig. 9).

Procedendo oltre nello sviluppo, tutta la superficie esterna della gemma

---

(1) GIBELLI e FERRERO, *Ricerche di anat. e morf. intorno allo sviluppo dell'ovolo e del seme della Trapa natans*. Malpighia. Anno V. 1891.

(2) *Ibid.* p. 456. Più sotto aggiunge: *il en resulte une sorte de colonne centrale placentaire.*

(3) GIBELLI e FERRERO, *Ricerche*, ecc. Tav. X, fig. 3.

(4) Qui non possiamo esimerci dall' aggiungere un' osservazione. Nella nostra memoria precitata (*Ricerche*, ecc, p. 405-209) abbiamo tenuto conto di tutti gli argomenti addotti dai morfologisti, principalmente da Celakovsky e da Göbel, per persuaderci che anche nella Trapa come nelle Ombrellifere il sipario placentifero abbia origine dal cucullo carpellare *(Saccom* Celakov.) basale, anzichè da un prolungamento dell' asse. Ora dalle nostre ricerche risulta: 1.° Che sul margine del pozzetto ovarico compaiono i rudimenti dei quattro carpidii, prima che sul fondo sorga la minima traccia di sipario (Tav. XI, fig. 7, 8): 2.° Che di poi sul fondo appare il rudimento del sipario in forma di una trabecola antero-posteriore (Tav. XI, fig. 9. 16), che dovrebbe corrispondere al cucullo dei due carpidii laterali. Ora come avviene che giammai ci accada di trovare almeno un rudimento basale dei due carpidii antero posteriore? Si capisce che i due carpidii laterali prevalgano; ma si dovrebbe pure, come comporterebbe la teoria propugnata principalmente da Celakovsky, riconoscere qualche traccia del cucullo dei due carpidii antero-posteriore; se pure in realtà questi hanno un rudimento di sviluppo sul margine del pozzetto ovarico.

fiorale si riveste di peli lunghi sericei (Tav. XI, fig. 12. 13). È da notare che il Payer (l. c.) nel testo non accenna per nulla alla presenza di questi peli; e nella tav. 106, fig. 26, 27, 28, 29 disegna brevemente pelosa soltanto la porzione inferiore del pedicello fiorale fino ad una linea circolare netta, al di sopra della quale la superficie esterna dei sepali appare come se fosse affatto glabra, salvo sulla linea mediana del dorso dei sepali laterali, dove è disegnata una fila di peli brevissimi setoliformi. Non si potrebbe sospettare che il Payer abbia avuto sott'occhio i fiori della *T. verbanensis* DNris? (1).

Poco più innanzi nell'evoluzione fiorale i petali si allungano un poco, lasciano vedere un ristringimento basale; il lembo è ancora circolare (Tav. XI. fig. 10). Degli stami si scorge un breve tratto del filamento (Tav. XI, fig. 9. 13); le antere, ingrandendo, fanno volta al disopra dell'ovario (Tav. XI, fig. 12). Il quale coi lembi carpellari ricopre ormai la cavità ovarica, e si prolunga un po' in alto, iniziando lo stilo (Tav. X, fig. 6 della nostra memoria qui sotto citata. Tav. XI, fig. 12. 14).

Intanto il sipario placentifero raggiunge gradatamente la sommità della cavità ovarica; mette le due papille ovulari. Queste assumono le forme di due ovoli penduli con un invoglio, e si dispongono a curvarsi per diventare anatropi (Tav. X, fig. 6 della nostra memoria qui sotto citata. Tav. XI, fig. 14), seguendo l'evoluzione da noi già descritta (2).

All'esterno dell'orciolo carpellare sorge un tenue rialzo circolare, primo accenno del cercine nettarifero (Tav. XI, fig. 12. 13 *n.*). In seguito lo stilo, s'allunga; lo stimma si pronuncia; l'ovolo diventa anatropo; (Tav. XI, fig. 12); i filamenti staminali, prolungandosi, s'incurvano verso lo stilo, sopra e intorno al quale s'appoggiano le antere colla faccia interna convessa (Tav. XI, fig. 12. 19); i petali si fanno oblungo-spatolati, smarginati all'apice, con nervi laterali ramificati dal mediano (Tav. XI, fig. 11).

Continuando lo sviluppo rapidamente, e mantenendosi i sepali ermeticamente chiusi, lo stilo si incurva con un movimento laterale ad S

---

(1) Veramente la *T. verbanensis* tanto sul pedicello che sulla superficie esterna dei sepali è perfettamente glabra

(2) Gibelli e Ferrero: *Ricerche*, ecc., p. 164 e seg., Tav. X, fig. 5, 6, 7, 8.

(Tav. XI, fig. 19) quasi orizzontale, cosichè lo stimma emisferico si adagia in parte sull'apice delle quattro antere, rialzate per l'allungamento progressivo dei filamenti, ma sempre appoggiate colle loro facce interne ai lati dello stilo.

Il cercine cresce quindi notevolmente; il suo margine libero mette degli spinuli teneri, sull'apice di ciascuno dei quali più tardi si svilupperà, uno stoma (Tav. XI, fig. 18).

Ma il suo accrescimento periferico è in parte impedito dai filamenti staminali, che gli stanno impiantati a ridosso e al difuori; ne avviene che col suo rapido sviluppo si fa strada e protrude tra uno stame e l'altro, svolgendo delle ondulazioni alternativamente sporgenti e rientranti in senso verticale: quattro insenature in corrispondenza a ciascun stame sono rientranti, e otto sporgenze a due a due alternano colle rientranze (Tav. XI, fig. 18).

Anche i petali si allungano e si allargano; ma non potendo vincere la resistenza energica, che loro oppongono i sepali chiusi ermeticamente, si stropicciano a guisa di quelli dei papaveri (Tav. XI, fig. 15).

Finalmente i lobi dei sepali si distaccano regolarmente lungo i margini d'adesione, disvincolandosi le cellule di un margine dal reciproco ingranaggio di quelle dell'altro margine e residuandone qualche frammento lacerato di cuticola interposta (Tav. XI, fig. 30).

Alla lor volta i petali si distendono, gli stami si raddrizzano, lo stilo si allunga mantenendosi alquanto curvo all'apice: lo stimma apparisce emisferico, ombilicato nel mezzo.

Critica. — Barnéoud (1) è assai parco in fatto di organogenia fiorale, e tanto le sue asserzioni quanto le sue figure differiscono notevolmente dalle nostre. Non accenna minimamente alla chiusura ermetica della cupula fiorale iniziale; ci dà l'apparizione dei tubercoli rudimentali dei petali dopo quella dei sepali (che nelle sue figure si vedono sempre aperti) e prima di quella degli stami, coll'inserzione sul ricettacolo comune: *leur base s'allongeant se soude au bord interne du tube déjà formé du calyce, et*

---

(1) *Mémoire sur l'Anatomie et l'organogénie du Trapa natans.* Ann. Sc. nat. III, ser. 9, p. 231.

cette soudure intime masquant leur veritable point d'attache, les petales plus tard semblent véritablement inséré sur le calyce.

Barnéoud ammette soltanto due carpelli, saldati alla base, liberi all'estremità, tendenti a saldarsi completamente in modo da ingenerare un collo assottigliato, che diventa lo stilo. Del disco dice che nasce dalla sostanza stessa del ricettacolo, e si salda ad un tempo col tubo del calice e colla parete ovarica.

È evidente che Barnéoud coordinò le sue osservazioni sotto il predominio della teoria delle saldature, adottata per spiegare la formazione degli ovarii inferi.

Payer (1) nell'interpretazione dell'organogenia fiorale della *Trapa* pare abbia seguito in parte il Barnéoud.

Ammette quattro sepali liberi e distinti in origine (fig. 1, 2, 3 della sua tavola), che ben presto si fanno connati, cosicchè nella fioritura il calice sembra monosepalo. Dei petali scrive: *ils naissent tout-à-la fois et croissent sans interruption, en sorte qu'ils recouvrent toujours les étamines.* Nelle figure 4 e 5 li mette in evidenza come nati prima degli stami. (Il Barnéoud invece trova che i rudimenti dei petali appena iniziati s'arrestano e sono bentosto superati dagli stami).

Degli stami avverte che: *lorsqu'elles commencent à poindre le* **réceptacle est plat** *et borné à son pourtour par le calyce et la corolle* (fig. 5).

Come ognun può vedere, anche il Payer non ha rilevato per nulla la formazione del pozzetto fiorale primitivo, la sua successiva chiusura ermetica mediante una vera saldatura dei margini dei lembi calicinali, la introflessione di questi nella cavità fiorale e le altre fasi successive da noi descritte.

Per quanto riguarda il pistillo trascriviamo quanto segue: (p. 456). *Lorsque les étamines sont nées, le réceptacle prend la forme d'une coupe dont les bordes portent les sépales, les pétales et les étamines, et dont le fond, au lieu d'être plat,* **se bombe et ressemble au fond d'une bouteille:** *c'est sur cette partie bombée qu'apparait le pistil. Ce sont,*

---

(1) *Organogénie de la fleur.*, p. 454. Tav. 106.

à l'origine, quatre mamelons carpellaires, dont deux, superposés aux sépales latéraux, sont nés avant les deux autres et restent toujours plus grands. Libres d'abord à leur base, ils deviennent promptement connés et forment une petite coupe pistillaire crénélée **et portée sur un petit pied au centre** *de la grande coupe réceptaculaire: les bords de cette coupe pistillaire s'élèvent de plus en plus; son ouverture se rétrécit* etc. etc. *Le fond de la coupe pistillaire, au lieu de rester plat, se bombe à son tour, et il en resulte* **une sorte de colonne centrale placentaire,** *sur laquelle on ne tarde pas à voir poindre deux ovules opposés* etc. **Jusqu'à à cet âge le pistil est uniloculaire et le placenta est central** etc. etc.

Le figure sieguono passo a passo la descrizione. Chiunque vorrà occuparsi di questo argomento, potrà rilevare la notevolissima differenza che intercede tra la descrizione e le figure nostre e quelle date dal Payer, e deciderà chi di noi abbia ragione.

Aggiungiamo in fine che Payer non fa cenno alcuno del cercine nettarifero, come se non esistesse; mentre poi le ultime sue figure (27-28) ci rappresentano fiori in uno stadio così avanzato di sviluppo, da dover comprendere un nettario perfettamente evoluto.

Noi ci siamo sforzati a trovare in altre piante aquatiche sommerse una estivazione fiorale analoga a quella della *Trapa*, collo scopo di verificare se questo procedimento evolutivo del calice fosse coordinato alla difesa dall'acqua degli altri verticilli fiorali, che si vanno formando.

Fatti analoghi troviamo nella genesi fiorale delle *Podostemacee* (1), i fiori delle quali sono chiusi ermeticamente in spate. L'*Aponogeton distachyum* ha l'infiorescenza rinchiusa da una spata oblunga, di cui l'apice a pareti molto ingrossate è attraversato da un canaluccio, il quale però si mantiene impervio all'acqua per il turgore delle pareti combacianti.

In molte altre piante aquatiche, però, con fiori che si sviluppano sott'acqua, non si incontra questo mezzo protettore.

---

(1) Warming, *Podostemaceae*. in Engler et Prantl. Pflanzenfamilien, III, Th. 2, Abth. p. 11, 12, fig. 10, 11, 12.

Melle *Nymphaeaceae* i rudimenti fiorali sono protetti alla base delle foglie, da una ligula membranacea, che in principio è molto più ampia della fogliolina ascellante, e da una quantità enorme di lunghissimi villi cementati fra loro da abbondantissima mucilagine.

Nell'*Hydrocharis Morsus ranae* tanto la spata comune, che racchiude i fiori maschili e femminili, quanto le spatelle parziali di ciascun fiore, sono involute in senso laterale.

In alcuni *Potamogeton* non v'ha spata comune, ma i tre regimi fiorali terminali sono difesi dalle ultime foglie loro addossate a guisa di valve. I lembi calicinali rinchiudono in senso embriciato gli altri verticilli fiorali. La loro superfice esterna è come verniciata da una sostanza resinosa; sicchè tosto si tolgano dall'acqua, questa ne scivola via lasciando asciutta la superfice dei sepali.

Nella *Littorella lacustris* il fiore femmineo ha una corolla tubolosa, che s'innalza man mano al disopra dello stilo, ma si mantiene sempre aperta a guisa di guaina sopra lo stilo: il fiore maschile è ravvolto dalle brattee e dalle lacinie calicinali.

Nei *Batrachium* i fiori sono chiusi nelle ampie stipole della foglia ascellante, e i verticilli interni dai lembi calicinali embriciati.

D'altra parte noi vediamo che il processo di formazione dei verticilli fiorali nelle piante od ovario infero, anche non aquatiche, è perfettamente analogo a quello della *Trapa*. Tale si riscontra nell'organogenia fiorale della *Bellis perennis* (1); fatta astrazione che qui è la corolla, la quale si innalza, e, accostando reciprocamente i suoi margini dentati, chiude il cavo del rudimento fiorale.

Riscontriamo gli stessi fatti nelle figure date da Payer dell'*Heliopsis scabra* (2), della *Rubia tinctorum* (3); sempre fatta astrazione dal calice, che qui ha uno sviluppo rudimentale, mentre la chiusura della gemma fiorale è fatta dalla corolla.

Del resto in molti *Allium* abbiamo una spata fiorale perfettamente

---

(1) FRANK, *Lehrbuch d. Botanik*. 1893. II, p. 12, fig. 230.
(2) *Organog. d. la fleur*, Tav. 134, fig. 8, 10, 11.
(3) Ibid. Tav. 129, fig. 13, 14, 15, 19, 22.

chiusa fino alla completa evoluzione dei fiori. Nell'*Escholtia californica* il calice spatiforme conico resta chiuso affatto, finchè si distacca alla base come una caliptra per lasciar espandere la corolla. Così accade della corolla delle *Marcgraviaceae*, del calice degli *Eucalyptus*, di parecchie *Melastomaceae* ecc. ecc.

Treub (1) ci ha fatto conoscere la singolare struttura del fiore della *Spathodea campanulata*, del quale il calice si rinchiude ermeticamente a guisa di spata, e si riempie di liquido, che naturalmente bagna gli altri verticilli fiorali.

Dedurre conseguenze generali dalla comparazione di questi fatti, ci pare cosa azzardata. Solo ne potrebbe emergere quanto già viene presunto in via generale per altre serie di fatti analoghi; che cioè le piante si difendono con mezzi diversi da uno stesso nemico, e per contrapposto con uno stesso mezzo da nemici diversi.

Lo sviluppo graduato del fiore nella sua conformazione è indicato dalle fig. 1-19 e dalle figure *A....H* Tav. XI; queste ultime ci rappresentano le fasi evolutive dal fiore al frutto germinante. Ben presto, cioè quando appena sono apparsi i petali e l'ovario è ancora tutto aperto, la superficie del calice si riveste di peli lunghi, fitti, che si coadunano e si prolungano come un fiocco agglutinato dalla mucilagine.

La fioritura. — L'epoca della fioritura comincia alla fine di giugno e si prolunga fino ai primi di settembre. In una nota sulla impollinazione della *Trapa* (2) abbiamo rettificato l'errore, da noi enunciato nella nostra precedente memoria (3), che la fioritura durasse soltanto fino a tutto luglio.

I fiori sono sempre solitarii all'ascella delle foglie delle rosette galleggianti, e spuntano a notevole distanza l'uno dall'altro. Ne consegue che alla fine d'agosto sopra ciascun cespo natante si possano trovare tutti gli stadii graduati dai fiori in rudimento e in boccia fino ai frutti già avanzati verso la maturanza.

---

(1) *Les bourgeons floreaux du Spathodea campanulata*, Ann. d. jardin de Buitenzorg, VIII, 1890, p. 138.

(2) Gibelli e Buscalioni, *L'impollinazione nei fiori della Trapa natans* e *T. verbanensis*. Rendiconti della R. Accad. d. Lincei ,1893, p. 227.

(3) Gibelli e Ferrero l. c., p. 178.

Si aprono d'ordinario il mattino da una mezz'ora ad un'ora circa dopo il levar del sole, cosicchè in sull' albeggiare e anche un pò più tardi si possono scorgere fiori chiusi fuori d'acqua e sott' acqua. Se si tocca colla punta di uno stecco la corolla ancora chiusa de' fiori emersi, la si vede immediatamente scattare ed aprirsi. Così pure se si solleva fuor d'acqua una rosetta con fiori di imminente sbocciatura, ma con corolla ancora chiusa, questa si apre da sè per il cessare della pressione del tenue velo d'acqua soprastante.

I fiori aperti sporgono pochissimo dall'acqua, cioè per il breve tratto di 3-5 millimetri al più dalla base dei lembi calicinali all' apice della corolla. Ne avviene che, appena questa sia aperta, l'acqua penetri facilmente entro il canalicolo anfrattuoso fra il fondo del calice e il cercine nettarifero, e fra questo e la base dello stilo. A corolla chiusa invece, tanto fuori che sott'acqua, il cavo fiorale è perfettamente asciutto. I petali, dopo che si sono divaricati, s' adagiano colla faccia inferiore del lembo sulla superficie dell' acqua.

Se il tempo è fresco e coperto, i fiori stanno aperti più a lungo fino al pomeriggio. Alcuni tardivi che si aprono nelle ore pomeridiane si trovano semprc chiusi e incurvati nell'acqua il mattino dopo.

Rare volte i fiori si aprono sott'acqua. Questo fatto pare piuttosto l'effetto di una coercizione esteriore, accidentale; come può accadere quando le foglie delle rosette fogliari sono così stipate fra loro, da non permettere ai fiori di farsi strada fuor d' acqua.

Sott'acqua si possono trovar fiori chiusi in diversi stadii. Dapprima la corolla sporge appena oltre i lembi calicinali, e allora lo stilo al suo apice è curvato ad arco in senso orizzontale, le antere ancora chiuse stanno al disotto dello stimma. Più tardi si svolge l' ansa orizzontale dello stilo, il quale si radrizza e spinge lo stimma contro i petali sovrastanti. Questi, embriciati fra loro, si divaricano un tantino sotto la pressione dello stimma, ma nondimeno mantengono ancora ben chiusa la cavità fiorale: le antere restano chiuse e sotto lo stimma. Un pò dopo, ma in breve lasso di tempo, difficile a calcolarsi, i filamenti si allungano rapidamente, le antere si aprono, ed elevandosi soffregano le rime, d'onde sgorga il polline, contro le papille stimmatiche, mentre la corolla si mantiene sempre chiusa.

L'allungamento definitivo degli stami nei fiori emersi determina la completa divaricazione dei petali e quindi la vera fioritura. Si possono vedere facilmente fiori sbocciare sotto i proprii occhi: il minimo urto fa spalancare i petali quasi di scatto, e allora si trova che lo stimma e la superficie interna dei petali corrugati sono cosparsi di polline.

Dai fatti sopraesposti, dimostrati con maggiori dettagli nella memoria sopradetta (1), è lecito concludere che i fiori delle nostre specie di *Trapa* sono cleistogami.

Curvatura carpotropica del peduncolo. — Il fiore sta aperto fuor d'acqua per breve tempo. Se la giornata è serena e quindi ben soleggiata, il peduncolo fiorale dopo 5 o 6 ore lo sbocciamento, cioè tra il mezzodì e il tocco, comincia un movimento di curvatura carpotropica in basso; sicchè poco a poco i lembi esterni del calice e della corolla (esterni per rispetto all'asse della rosetta fogliare cui appartengono) si tuffano nell'acqua, e poco dopo anche gli interni. La curvatura carpotropica progredisce gradatamente, raggiungendo il suo estremo a maturanza con un angolo di $^2/_5$ di circolo all'incirca. La corolla, una volta sott'acqua, flaccida e tutta cospersa di polline, s'addossa alle antere e le cementa con una certa tenacità al disopra e intorno allo stimma, assicurando così la fecondazione.

Struttura progrediente del peduncolo fiorale fino alla fioritura. — I primi rudimenti del fiore si presentano come tenuissimi tubercolini arrotondati, di $^1/_3$ di millimetro in diametro. Il tessuto è uniforme, meristematico, s'intende. Bentosto vi si distingue l'epidermide, formata da cellette disposte in senso verticale alla superficie (Tav. XI, fig. 21 *cp*).

Però questa omogeneità di struttura si cambia subito in uno stadio appena un tantino più avanzato, quando cioè è cominciata la formazione del pozzetto fiorale. Al disotto di quest'ultimo e dello strato epidermico, che ne riveste il fondo, due o tre strati di cellette tendono ad allargarsi ed a segmentarsi in senso orizzontale (Tav. XI, fig. 21, *cf*). Più sotto invece gli elementi formanti l'asse del tubercolo fiorale s'allungano in prevalenza in senso longitudinale (Tav. XI, fig. 21 *pr*). Ora, le

(1) Gibelli e Buscalioni, *L'impollinazione*, ecc.

cellule che si segmentano in senso orizzontale segnano già il fondo della cavità fiorale, che va sviluppandosi (Tav. XI, fig. 21 *cf*, 22 *cf*). Le altre, che si segmentano in senso verticale, iniziano la formazione di un cilindro centrale, che a sua volta si può distinguere da una porzione corticale involgente.

Questo procedimento differenziale si accentua sempre più negli stadii successivi. Infatti le cellule del cilindro centrale si distinguono ben tosto in quelle periferiche, che diventano elementi procambiali, generatori dei fasci vascolari (Tav. XI, fig. 21 *pr*), e in quelli dell'asse, generatori del parenchima lacunare assile.

In uno stadio più avanzato una sezione trasversale di peduncolo ci appalesa i seguenti strati (Tav. XI, fig. 26): l'epidermide *(ep)*; una porzione corticale di 5-6 di cellule rotonde o sub-elittiche, meristematiche, intercalate da piccoli spazii intercellulari *(c)*; un cilindro centrale, del quale gli strati periferici, addossati ai corticali, sono formati di elementi minuti *(pr)*, che man mano verso l'asse ingrandiscono quanto gli elementi corticali, assumendo l'apparenza di un midollo. Compajono le prime tracheidi *(tr)* in corrispondenza degli spigoli del peduncolo; di cui quindi una sezione trasversa prende una figura quasi romboidale (Tav. XI, fig. 27).

Più innanzi le lacune della porzione corticale assumono già la configurazione caratteristica poligonale, colle cellule intorno radianti a guisa di stella (Tav. XI, fig. 25). Osservando bene si potrebbe travedere qualche traccia di fleoterma. Le tracheidi, dapprima a tratti interrotti, si completano in serie continua dal peduncolo entro i lembi calicinali (Tav. XI, fig. 22).

I rudimenti fiorali già iniziati si mantengono sempre meristematico-cellulari (Tav. XI, fig. 20, 22): l'epidermide ricopre con struttura *uniforme* tutta la superficie delle parti interne della cavità fiorale, salvo lungo i margini d'adesione dei lembi calicinali, come vedremo più, avanti.

Continuando lo sviluppo troviamo apparire in evidenza i diaframmi cellulari orizzontali della porzione corticale del peduncolo (Tav. XI, fig. 28. 29); le lacune, ingrandendosi man mano, s'avanzano fino entro

la base dorsale dei lembi calicinali. Il fleoterma si comincia a distinguere come guaina amilifera (Tav. XI, fig. 28 *Phlt)*.

Il numero delle tracheidi all'ingiro della porzione assile va sempre aumentando: gli elementi del libro si differenziano più tardi.

In seguito tutti i tessuti del peduncolo, quantunque il fiore sia ancora chiuso, procedono a completarsi. Le lacune della porzione assile hanno raggiunta la loro ampiezza; le druse sporgenti in esse sono numerose. Si accentuano il fleoterma amilifero (Tav. XI, fig. 28 *Phlt.)*, la zona parenchimatosa corticale interna (Tav. XI, fig. 28 *pci)*, il tessuto lacunare corticale; la zona collenchimatosa corticale (Tav. XI, fig. 28 *coll)*; l'epidermide folta di peli.

Nel fiore aperto i tessuti del peduncolo acquistano la loro più completa esplicazione.

La porzione assile, tutta lacunare (Tav. XII, fig. 31), finisce nettamente contro il fondo dell'ovario, di cui il tessuto, come vedremo, è affatto differente. Questo tessuto lacunare è identico a quello corticale, di cui diremo or ora.

La cerchia dei fasci ora è ben delimitata; non si potrebbe però distinguere nettamente un fascio dall'altro; ma si trovano disposti in una corona irregolare, press'apoco come si vedono nel caule della *Peplis Portula* (1). Ciascun vaso è contornato da parenchima di cellule rettangolari allungate (Tav. XII, fig. 34 *p.l.)*. Sopra una sezione trasversale i vasi si riconoscono subito per l'ampio lume e per lo spessore della parete (Tav. XII, fig. 36 *tr.)*.

I fasci sono bicollaterali. Il libro esterno è formato da gruppi di tubi cribrosi (talvolta con due e più nuclei), contornati da cellule concomitanti, intercalati da parenchima (Tav. XII, fig. 34 *tcr.*, Tav. XII, fig. 36 *tcr)*. I tubi cribrosi del libro interno sono meno numerosi.

All'ingiro del cilindro centrale si rileva il fleoterma amilifero, distinguibile dalla presenza dell'amido abbondante (Tav. XII, fig. 34-36 *Phlt.)*; le sue cellule non hanno ancora traccia di anello di ingrossamento, e

---

(1) SCHENCK: *Vergl. Anat. d. submersen Gewächse:* Bibliotheca botanica. Tav. V, fig. 24. Cassel. 1886.

la figura loro si confonde con quella del parenchima adiacente. Il quale è formato di due o tre strati di cellule cubico-sub-rotonde, intercalate da piccoli spazii intercellulari.

All'ingiro di questo parenchima si sovrappongono (dall'interno all'esterno) 4–5 serie di lacune, molto irregolari e varie di forma e grandezza. I diaframmi ad esse interposte in senso longitudinale (Tav. XII, fig. 33 *D.l.)* sono formati di un solo strato di cellule ampie, sub-rotonde cubiche, nucleate, con granuli d'amido, a pareti di cellulosi, con un grossissimo rivestimento sulla superficie, che tappezza la cavità della lacuna (Tav. XI, fig. 28. 29, Tav. XII, fig. 33-36).

Vedremo più avanti come si modifichi notevolmente nel frutto la forma delle cellule di questi diaframmi interlacunari, longitudinali.

I diaframmi trasversali ed obliquo-trasversali alle lacune sono disposti a livelli poco disuguali. Constano di uno e talora di due piani di cellule sub-rotonde, assai più piccole di quelle dei diaframmi longitudinali (Tav. XI, 28. 29 *D.t.*, Tav. XII, 33 *D.t.)*. Lasciano tra di loro degli spazietti intercellulari triangolari; i quali ingrandiscono per qualche tempo un tantino e con una certa regolarità, cosicchè il tessuto nell'insieme assume l'aspetto stellato (Tav. XI, fig. *D.t.)*, aspetto che si perde in seguito in grazia dello sviluppo non omogeneo delle cellule. Anch'esse contengono un nucleo e granuli d'amido.

Lungo i diaframmi longitudinali si può studiare lo sviluppo delle cellule cristalligene, che ha luogo colle seguenti fasi:

1.° Una cellula di una trabecola longitudinale si scinde in due in senso trasversale all'asse del peduncolo: delle due cellule figlie una è più piccola (Tav. XII, fig. 33 *a*).

2.° La cellula più piccola si scinde in due in senso parallelo all'asse del peduncolo, in modo che una di esse prospetta ad una lacuna, l'altra all'altra lacuna opposta (Tav. XII, fig. 33 *b*).

3.° Alcune volte queste due cellule si fanno cristallifere senz'altro: cominciano ad ingrandire ed a protrudere verso la rispettiva lacuna, diventando quindi cuneiformi (Tav. XII, fig. 33 *d.e*); questo processo continua finchè ciascuna cellula penetra per intero nel cavo lacunare, restando aderente soltanto per tenue superfice alla parete della lacuna (Tav. XI,

fig. 29). Durante questo processo le due cellule del diaframma, che comprendevano tramezzo le due cellule cristallifere, si ravvicinano fra loro, obbligandole a poco a poco a schizzar fuori in senso opposto l'una all'altra (Tav. XII, fig. 33 *e*).

Occorre non di rado che una od anche amendue queste cellule cristalligene di prima segmentazione subiscano una nuova segmentazione in senso verticale radiale (per rispetto all'asse della lacuna); cosicchè invece di due cellule se ne abbiano quattro, a due a due, sporgenti nelle rispettive lacune opposte (Tav. XI, fig. 29).

Le pareti di tutte le cellule dei diaframmi longitudinali e trasversali trattate col jodio e l'acido solforico diventano bleu; il loro contenuto ingiallisce; il rivestimento ingiallisce, poi si fa granulare.

Intorno al tessuto lacunare, tra esso e l'epidermide, havvi una zona di collenchima (Tav. XI, 28 *coll.)*, del quale gli elementi più interni, addossati alle lacune, sono ampii come quelli dei diaframmi lacunari. In origine le cellule di questo tessuto sono subrotonde, e lasciano uno spazio triangolare interposto fra loro (Tav. XII, fig. 39 *bis*); poi questo spazio si riempie di materia cellulosica e si oblitera del tutto o quasi. Gradatamente verso l'epidermide le cellule rimpiccioliscono della metà circa, formando due o tre strati ipodermici e perdendo il carattere collenchimatoso (Tav. XI, fig. 28).

Intorno a tutto il peduncolo gira uno strato di cellule epidermiche, foggiate un po' a palizzata, con una cuticola ben distinta, rivestita di peli semplici, lunghi, fitti (Tav. XI, fig. 28).

Struttura progrediente del calice fino alla fioritura. — Già abbiamo veduto fin da principio la genesi dei lembi calicinali, il modo con cui si chiudono ermeticamente, e poi come si aprano nello sbocciamento del fiore.

Il calice, come il peduncolo, nei suoi primordii consta di tessuto meristematico, del quale non si può differenziare se non l'epidermide esterna ed interna (Tav. XI, fig. 20-21).

Ma ben presto un fascio procambiale, che s'interpone tra la porzione midollare e la corticale del peduncolo, si vede ascendere anche nello spessore di ciascun lembo calicinale, generatore della porzione assile

mediana della nervatura. A questo ramo principale s'aggiungono più tardi da un lato e dall'altro un ramo proveniente dalla corona anastomotica dei fasci intorno alla porzione superiore dell'ovario (1), formando così un fascio conico allungatissimo verso l'apice di ciascun lembo calicinale. Il calice è ancora tutto chiuso: i margini dei sepali sono saldati fra loro (Tav. XII, fig. 39), e ripiegati nell'interno del cavo fiorale colle sporgenze epidermiche papillari già notate. (Tav. XI, fig. 6. 7. 8).

Compajono quindi in questo fascio conico le tracheidi, e prime quelle appartenenti al fascicolo mediano peduncolare (Tav. XII, fig. 35 *tr. m.*).

Frattanto il tessuto lacunare corticale del peduncolo si prolunga entro la porzione dorsale del calice, delimitandone così la parte corticale. Naturalmente le lacune, procedendo dal peduncolo e dalla base all'apice del sepalo, vanno diminuendo di grandezza e si fanno oblique e oblunghe, espandendosi in prevalenza ai due lati del nervo mediano (Tav. XII. fig. 38); mancano affatto sulla faccia ventrale.

In seguito le tracheidi, tanto quelle del fascetto mediano derivante dal peduncolo, quanto quelle ingenerate nei due fascicoli laterali procambiali, derivanti dalla corona ovarica (Tav. XII, fig. 35 *f.l.*), aumentano di numero e completano il fascio del nervo mediano del sepalo, cioè lo contornano tanto dal lato dorsale come dal lato ventrale. (Tav. XII, fig. 38).

Così compiuto, il fascio conduttore-meccanico di ciascun sepalo si trova organizzato sul tipo del sistema vascolare del peduncolo. I vasi sono distribuiti sopra un contorno semilunare (Tav. XII, fig. 38). Nella porzione centrale del fascio e alla base del sepalo, per breve tratto in altezza, le cellule meristematiche si arrotondano, si amplificano, si riempiono d'amido (Tav. XII, fig. 38 *m.*).

Nel fiore sbocciato questo fascio complesso s'allunga fino all'apice del sepalo (Tav. XII, fig. 32). Ma poco sopra la base le tracheidi più esterne cominciano ad un tratto a ripiegarsi in giù, formando come una vera spezzatura con un angolo molto acuto aperto in basso, tanto da un lato

---

(1) Vedi GIBELLI e FERRERO, *Ricerche d'anat. e morf.* ecc. Tav. X, fig. 3 *l.* segnata con linee rosse punteggiate.

che dall'altro. E altrettanto fanno ad una ad una le altre tracheidi fino all'apice, dove non ne rimane che una centrale non spezzata. La discesa in basso di ciascuna tracheide è abbastanza lunga, tantochè le tracheidi superiori arrivano quasi a metà dell'altezza del sepalo.

Si noti che ciascuna tracheide discendente è accompagnata tutt'all'ingiro da un fascio di elementi procambiali, a sezione circolare sub-elittica, di cui il vaso occupa l'asse (Tav. XII. fig. 37). Ne consegue che, praticando una sezione trasversale a metà del sepalo, noi comprenderemo nel taglio il fascio assile, più da una banda e dall'altra alcuni fasci ripiegati in giù a gomito acuto (Tav. XII, fig. 32, Tav. XIII, fig. 40. 41 *f.m. f.d.*).

Tutti gli elementi procambiali, che accompagnano i vasi del fascio centrale e quelli ripiegati in giù, sono destinati a convertirsi in fibre durissime. La porzione basale del fascio ingrosserà enormemente, e diventerà la grossa porzione basale del corno e una parte di quella assottigliata. La porzione del calice invece, percorsa dai rami fibrosi riflessi, costituirà la freccia a barbe retroflesse legnose, che si discopre tardi entro la melma durante l'inverno, in seguito alla macerazione della porzione corticale-parenchimatosa del frutto (Tav. XI, *H*).

È noto che i frutti della *Trapa Verbanensis* De Not. mancano affatto della freccia terminale della corna, e che le due corna antero-posteriore non si sviluppano. Ora è rimarchevole, che in tutti e quattro i lembi calicinali di questa specie noi abbiamo ritrovato la disposizione del fascio vascolare mediano coi rami rifratti all'ingiù precisamente come nella *T. natans*.

All'esterno del fascio assile e sulla porzione dorsale addossata al fascio le lacune sono scarse; sono più ampie invece sui due lati; cessano verso i margini (Tav. XII, fig. 38). Sono ben distinti il collenchima ipodermico, e l'epidermide cuticolarizzata e pilifera. I margini dei sepali, tagliati trasversalmente alla lunghezza, lasciano vedere le denticolature irregolari formate da cellule orlate da brandelli di cuticola, che si interponeva tra i loro ingranaggi, cementandoli durante la chiusura ermetica del fiore (Tav. XI, fig. 30). All'interno del fascio assile e quindi sulla porzione ventrale del sepalo il tessuto corticale non presenta vere lacune ma semplici spazietti intercellulari interposti a cellule ampie, sub-ro-

tonde, di grandezza non uniforme. L'epidermide e la cuticola sono ancora più marcate che non sulla faccia dorsale (Tav. XII, fig. 38). Tale è la struttura dei sepali durante la fioritura.

Struttura progrediente dei petali fino alla fioritura. — I petali, come già si disse, nascono dopo gli stami (Tav. XI, fig. 7 *pt*, 8 *pt.*) a guisa di tubercoletti cellulari. Il lembo ingrandisce lentamente, acquistando la forma di un dischetto con unghia brevissima d'inserzione (Tav. XI, fig. 10). Man mano si fanno oblunghi un po' smarginati all'apice (Tav. XI, fig. 11). Il fascio vascolare è fornito da quelli del peduncolo (1), che entrano nella coppa inferiore dell'ovario. È costituito da alcune tracheidi da qualche trachea e di meristema cambiforme, formanti la nervatura mediana. La quale sale fino all'apice, assottigliandosi gradatamente, e distribuendo rami laterali ascendenti, suddivisi un poco verso il margine.

Lo sviluppo dei petali si accelera assai poco prima della fioritura; ma non trovando modo di espandersi per la chiusura dei sepali, si stropicciano irregolarmente, come già si disse. È da notare, che alla base il loro spessore aumenta in corrispondenza della nervatura mediana, la quale si fa sporgente sulla faccia interna (Tav. XIII, fig. 43, 44), e poco sopra la base ben tosto si dilegua.

I petali in pieno sviluppo constano di una epidermide sulla faccia esterna (Tav. XIII, fig. 44 *ep. e*) a cellule irregolari, sub-rettangolari, con parete tenuissima, un poco ondulata, senza traccia di stomi, con cuticola relativamente grossa: verso l'unghia le cellule si allungano in senso longitudinale.

Sulla faccia interna gli elementi epidermici variano di poco. Intorno al fascio unico si sviluppa un parenchima di elementi amplissimi, che al disotto dell'epidermide interna lasciano soltanto dei tenui spazii intercellulari, mentre in corrispondenza dell'epidermide esterna si dislocano, residuando amplissime lacune, più vaste verso la nervatura mediana, decrescenti verso i margini: questi elementi sono pieni d'amido (Tav. XIII, fig. 44).

---

(1) Vedi Gibelli e Ferrero, *Ricerche d'Anat. e morf.* ecc., Tav. X, fig. 4 in 5.

Struttura progrediente degli stami fino all'impollinazione. — Abbiamo già detto della comparsa evolutiva degli stami (Tav. XI, 6, 7, 8, 9, 20, 22, 19, 13, 12). Nella fig. 22, Tav. XI si comincia appena a differenziare qualche traccia del fascio procambiale del filamento e dell'antera. Più innanzi compare una fila di tracheidi, che percorre l'asse dell'uno e dell'altra. Nel filamento alcune altre si aggiungono alle prime. Con un pò di pazienza tramezzo agli elementi procambiali si possono rilevare alcuni tenuissimi tubi cribrosi, previo il solito trattamento coll'acqua di Javelle, poi col bleu d'anilina. Il fascio è sub-cilindrico. Il parenchima circostante diventa floscio, di cellule ampie, uniformi fino all'epidermide, che si riempiono d'amido. Più tardi gli elementi del centro del fascio si dislocano e lasciano una lacuna longitudinale irregolare (Tav. XIII, fig. 46 *l. l.*).

Nell'asse dell'antera il fascio vascolare è ridotto a qualche tracheide, contornata da elementi minuti, isodiametrici, non allungati a guisa delle cellule cambiformi. All'ingiro del fascio le cellule ingrandiscono, salvo nei quattro punti corrispondenti alla formazioue dei sacchi pollinici, dove mantengono un diametro piccolo come intorno al fascio.

Quando sulla superficie esterna del rudimento dell'antera sono appariscenti i lobi, che designano la formazione del parenchima dei sacchi pollinici, sopra una sezione trasversale si può benissimo osservare una delle *iniziali* (della fila longitudinale di iniziali) del polline, ma non nello strato immediatamente sotto-epidermico, bensì nell'altro sottostante (Tav. XIII, fig. 47 *in*). Abbiamo potuto seguire la translazione di questa cellula nel terzo, quarto e quinto strato sotto epidermico (Tav. XIII, fig. 48. 50). Già nel terzo strato comincia a segmentarsi per fornire le *madri secondarie* (Tav. XIII, fig. 49), le quali poi aumentano sempre più nel quarto e nel quinto, dove prendono in certo qual modo stanza stabile (Tav. XIII, fig. 49). È da notare che queste cellule si riducono ad una sola fila alle due estremità dell'antera; ma nella grande porzione intermedia formano un aggruppamento irregolare (Tav. XIII, fig. 49). Procedendo più innanzi vediamo svilupparsi le cellule del tappeto, formanti il 4.° strato sotto epidermico (Tav. XIII, fig. 52), mentre il 2.° ed il 3.° si schiacciano in senso tangenziale. Tutto il

tessuto degli strati intorno ai sacchi pollinici, come pure il parenchima del connettivo sono ricchi d'amido; che manca invece assolutamente nel tappeto, nell'epidermide e nelle tetradi (Tav. XIII, fig. 53). Contemporaneamente le *madri secondarie* aumentano di volume, le loro pareti ingrossano di molto, si fanno mucilaginose (Tav. XIII, fig. 52). Trattate coll'acqua di Javelle le pareti resistono, poi si colorano in bleu col bleu d' anilina, quindi si isolano perfettamente le une dalle altre.

Più tardi comincia in ciascuna madre secondaria il lavoro di cariocinesi e la segmentazione in quattro (Tav. XIII, fig. 53). La formazione delle tetradi procede contemporaneamente, come è la regola nelle dicotiledoni. Le cellule del tappeto hanno forme sub-prismatico-trapezoidi, ma assai irregolari anche nel volume: qualcuna è cuneiforme, qualche altra è segmentata obliquamente in due per traverso. Coll'acqua di Javelle si distruggono quasi interamente, non residuando che il contorno delle pareti, formate da granulazioni, fatto già osservato dal Dr. L. Buscalioni nelle antere della *Magnolia*.

Formate le tetradi, comincia lo sviluppo dei granuli pollinici. Nei primordii di questa formazione per plasmolisi si può far contrarre il plasma, e si può mettere in evidenza la genesi della membranella del granulo pollinico. La quale apparisce finamente granulare, affatto indipendente dallo strato interno della tetrade. E in ciò siamo d' accordo con quanto dice Strasburger (1), il quale riconosce, che anche la membrana rudimentale del polline della *Cucurbita* è pure formata da granulazioni (2).

Dal nucleo verso la membranella procedono in senso radiale numerosissime file di granulazioni (Tav. XIII, fig. 56. 57) come già ha fatto avvertire il Buscalioni (3).

Più tardi le tetradi cominciano a dissolversi, staccandosi l' una dall'altra, mantenendo la parete mucilaginosa, che si colora in ceruleo col bleu d'anilina. In uno stadio ulteriore si vedono i granuli pollinici colle

---

(1) *Histolog. Beitr.* II, p. 48, Tav. III, I.
(2) Ibid. p. 71, Tav. IV, fig. 74.
(3) *Contribuzioni allo studio della membrana cellulare.* Malpighia 1892, 93, 94.

pareti assai sottili, il plasma contratto. Le cellule del tappeto non sono ancora scomposte.

Continuando il processo evolutivo possiamo distinguere le due membrane (provocando la plasmolisi) (Tav. XIII, fig. 56, 57), un'esina ed un'intina: l'una e l'altra nei primi stadii col clorojoduro di zinco diventano gialle (1).

Intanto le cellule del tappeto cominciano a dissolversi: i loro nuclei si allungano, si contorcono, si deformano, si frammentano (Tav. XIII, fig. 58).

Il granulo pollinico completamente formato ha una figura sferoide leggermente depressa ai poli. L' esina non è liscia, ma munita di tre creste o bende confluenti ai due poli, e dividenti la superfice della sfera in tre spicchii eguali e meridiani. Immaginiamo ciascuna benda come una lista di carta curvata per il lungo a doccia, coi margini frastagliati. Queste tre docce appaiono come incollate sulla superfice della sfera lungo la loro linea mediana, convessa, della loro faccia inferiore; cosichè i loro margini frastagliati sono rialzati e liberi. Immaginiamo che i margini delle tre docce in corrispondenza di ciascun polo si continuino direttamente senza interruzione fra loro, ciascuno coll'adiacente di destra e di sinistra. Ne verrà che i tre semicanali confluiranno reciprocamente insieme in corrispondenza ai poli (Tav. XIII, fig. 59. 63. 60). Immaginiamo da ultimo che ciascuna doccia in corrispondenza di un punto equatoriale della sfera si apra, lasciando una finestra elittica (Tav. XIII, fig. 60). Avremo così tre finestre equatoriali, chiuse dalla continuità dell'esina, che si apriranno a suo tempo per dar uscita all'endina: sono i tre pori di deiscenza (Tav. XIII, fig. 60. 67).

Quando il granulo è perfettamente organizzato, se si tratta coll'acqua di Javelle per 16 ore di seguito, l'esina scompare quasi tutta: ne re-

---

(1) È strano che Strasburger *(Histolog. Beitr.* II, p. 40) trovi che le membrane del polline non ancora ben differenziate della *Oenothera biennis* diano più o meno la reazione della cellulosi col clorojoduro di zinco, mentre poi faccia osservare che nel *Senecio vulgaris*, nei primi stadii di formazione della parete pollinica, questa dia le reazioni della cutina, che s'accordano in massima con quelle delle sostanze proteiche (Ibid. p. 49-50).

sidua solo uno straterello interno, che però non copre i pori di deiscenza (Tav. XIII, fig. 61. 62). Trattato col clorojoduro di zinco questo residuo di esina ingiallisce. Dai pori di deiscenza sporge come un dito di guanto una membranella sottilissima, che diventa violetta col clorojoduro di zinco, il quale colora in violetto cupo l'amido contenuto: il plasma è stato disciolto dall'acqua di Javelle. Con questo reattivo qualche volta si riesce a far uscire l'endina intera, che coi soliti reattivi della cellulosi diventa violaceo-cerulea.

L'esina si scioglie nell'acido cromico; col reattivo di Millon diventa giallo-ocracea.

Abbiamo potuto ottenere delle buone sezioni equatoriali di granuli di polline; e abbiamo potuto constatare che l'esina in corrispondenza dei pori di deiscenza è perfettamente continua, quantunque molto assottigliata, mentre è molto grossa su tutto il resto della superficie. Non abbiamo però potuto rilevare nel suo spessore traccia di bastoncini, quali sono descritti da Strassburger e da Fischer nella *Passiflora coerulea*, *Cobaea scandens*, *Oenothera biennis* (1) *Clarkia pulchella*, *Tilia grandiflora*, *Pharbitis Nil*, *Onopordon*, *Calendula*, ecc. (2).

Anche Strassburger aveva rilevato la continuità dell'esina al disopra dei pori di deiscenza dell'*Oenothera biennis* (3); ma noi non abbiamo scorto l'anello dell'esina contornante la base dei turaccioli *(Zwischenkörper)* (4). Trattanto il polline coll'acido solforico (4 p. d'ac. 1. p. d'aqua), si ottiene qualche volta l'uscita dell'endina da uno o due pori di deiscenza sotto forma di un rudimento di budello (Tav. XIII, fig. 63). Talora invece le prime porzioni dell'endina impegnate nei pori di deiscenza si distaccano dal resto a guisa di cappelletti (Tav. XIII, fig. 64 *cap.*).

Trattando i granuli con una soluzione di potassa bollente, si trova che l'esina resiste perfettamente. Se poi si schiacciano, se ne fa uscire l'endina intera o quasi, la quale è notevolmente ingrossata in corri-

---

(1) STRASSBURGER, *Histolog. Beitr.* II, 1879.

(2) UGO FISCHER, *Beiträge zur Vergleich. Morphologie der Pollenkörner.* Breslau, 1890.

(3) *Histol. Beitr.* II, p. 37, Tav. 58, 59, 60.

(4) *Ibid.* fig. 58.

spondenza ai pori di deiscenza (Tav. XIII, fig. 65). Trattata quindi col cloro-ioduro diventa violetta. Quì dunque l'endina è un sacco intero tutt'allingiro nell'interno dell'esina, e non limitata intorno agli *Zwischenkörper*, come avrebbe trovato Strassburger nell'*Oenothera biennis* (1).

Se si tratta il granulo pollinico maturo, prosciugato alla lampada coll'acido solforico concentrato, l'esina e l'endina scoppiano, ne esce fuori come un'ameba la massa plasmica. contornata da una pellicola, che la mantiene in sesto, ritornandogli la conformazione sferica, colle tre sporgerze ingrossate, papilliformi, corrispondenti ai tre pori di deiscenza. Naturalmente questa pellicola col clorojoduro di zinco diventa gialla, come il plasma contenuto; mentre si colora in bleu intenso l'amido che vi è commisto.

Se si trattano i granuli pollinici, presi da un'antera ancora chiusa con fuchsina acida, si può scorgere dapprima un nucleo, di poi la sua divisione in due: uno grande, rotondo, il vegetativo; l'altro piccolo, elittico, il generativo. La loro visione è tanto più facile in quanto i granuli d'amido non sono ancora formati o lo sono appena nei primordii (Tav. XIII, fig. 66).

Concludendo, il granulo di polline della *Trapa* consta:

1.° Di un'esina rinforzata da tre bende foggiate a semi-canale, disposte in senso meridiano, assottigliata in corrispondenza dei tre pori di deiscenza, disposti in senso equatoriale, con reazioni di cutina (o di plasma?).

2.° Di un'endina sottile, ingrossata ai pori di deiscenza, formata di un sacco continuo tutto chiuso intorno al contenuto plasmico, con reazioni di cellulosi.

3.° Di una pellicola plasmica, abbastanza soda perchè mantenga la conformazione sferoide del contenuto.

4.° Di un contenuto plasmico, con due nuclei, ricchissimo d'amido (2).

---

(1) *Ibid.* p. 39, Tav. IV, fig. 61, 62.

Lo stesso A. trova che nella *Cobaea scandens* l'endina del polline si rigonfia, ma non diventa violetta. *Ibid.* p. 75.

(2) Se dovessimo classificare i granuli di polline della *Trapa* secondo i criteri sistematici forniti dall'esina e adottati da H. Fischer (Beitr. z. vergleich. Morphol. d. Pollenkörner, p. 16) dovremmo collocarli nella categoria II *b* con esina assottigliata sui pori di deiscenza.

Abbiamo già veduto lo svolgersi dei tessuti dell'antera fino alla formazione delle tetradi. Nulla di anormale troviamo nell' istogenia e nella struttura anatomica di quest'organo, che non sia già noto nel maggior numero delle dicotiledoni e nei trattati generali. Il fascio vascolare si arricchisce di un maggior numero di tracheidi, commiste e circondate da elementi meristematici. Le cellule circostanti, fino all'epidermide e al contorno dei sacchi, ingrandiscono e si riempiono d'amido. Al disotto dell'epidermide vediamo lo strato, che diventerà fibroso, ma ancora immutato; poi i due strati schiacciati, quindi il *tappeto* (Tav. XIII, fig. 53). Le cellule dello strato elastico assumono le trabecole spirali, quando i granuli pollinici sono già formati entro le tetradi. Poco prima della deiscenza troviamo le cellule epidermiche leggermente schiacciate, con cuticola grossa, solcata da minutissime strie, che nella sezione appaiono come file di punticini. Di più tra una cellula e l'altra apparisce una depressione o solcatura (Tav. III, fig. 68).

Uno strato solo di *cellule fibrose* riveste la porzione libera dei sacchi pollinici: due o tre di esse si interpongono nel setto tra un sacco e l'altro; aumentano fino a quattro sul lato interno verso il corpo dell'antera. Nel punto in cui il setto, interposto tra i due sacchi, si prolunga da una banda e dall'altra per formare la parete esterna, lo strato fibroso cessa, la parete diventa più sottile che altrove, e quivi appunto ha luogo la fessura di deiscenza delle due logge dell'antera. I due strati sottostanti si schiacciano e si obliterano (Tav. XIII, fig. 68 *d.*)

I tessuti dell'antera trattati coll'acqua di Javelle dopo 16 ore si scompongono. Quindi col clorojoduro di zinco la cuticola diventa gialla e appalesa con evidenza le sue strie. Le pareti delle cellule fibrose e gli strati schiacciati sottostanti diventano bleu. Le liste spirali delle cellule fibrose acquistano un colore ceruleo-verde cupo.

Struttura progrediente dell'ovario fino alla fioritura. — Già abbiamo detto, che le prime tracce dell'ovario compaiono dopo lo sviluppo dei petali (Tav. XI, fig. 7. 8), o forse anche contemporaneamente. Abbiamo fatto avvertire, che fino nei primi rudimenti fiorali, quando appena la cavità fiorale è accennata, si riconosce il limite tra il peduncolo e la base del fiore da ciò, che l'asse del peduncolo è per-

corso da cellule allungate in senso longitudinale, mentre il fondo della coppa fiorale è formato da cellule allungate in senso trasversale (Tav. XI, fig. 20. 21. 22 *cf.*). Quando i rudimenti ovarici compaiono, il tessuto è meristematico omogeneo, senz'altra differenza all'infuori dell'epidermide di rivestimento (Tav. XI, fig. 20). Abbiamo anche veduto come prestissimo si appalesi il setto, quando appena i lobi capellari sono appariscenti (Tav. XI, fig. 9, 16). Il tessuto anche in questo stadio è sempre omogeneo.

Il differenziamento dei tessuti dell'ovario, fatta astrazione dell'epidermide interna, comincia colla comparsa dei *cordoni procambiali*, che ha luogo quando l'ovolo si ripiega in giù (1) (Tav. XI, fig. 14), e la volta dell'ovario comincia a prolungarsi per la formazione dello stilo.

La comparsa decisa delle tracheidi ha luogo quando lo stilo è formato e apparisce già la capocchia dello stimma (Tav. XI, fig. 12) e l'ovolo ha già compiuto il suo giro intero per diventare anatropo. In questo stadio l'andamento dei fasci vascolari entro l'ovario è quale l'abbiamo descritto nella nostra prima memoria (2). Già fino da questo stadio si possono distinguere nettamente quelle parti del fiore, che entreranno a formare il frutto da quelle che saranno eliminate: e queste sono tutte le parti corticali lacunose intorno all'ovario ed ai lembi calicinali. Di questi non resterà che il fascio vascolare mediano coi ramuscoli ripiegati in giù, che formeranno la freccia a barbe retroflesse, tutte fortemente lignificate.

Il parenchima della parete ovarica tutt'intorno alla sua base, ai suoi lati fino all'apice, dove comincia lo stilo, e interposto tra un fascio e l'altro, è costituito da cellule subrotonde, ovoidi, nucleate, lassamente connesse (Tav. XIII, fig. 69. 70), le quali lungo le pareti laterali si schiacciano alquanto. Lasciano però sempre vedere i siparii di segmentazione, che continueranno a formarsi, finchè comincerà il loro allungamento e la loro trasformazione in fibre del *tessuto feltrato*, che descriveremo in seguito (Tav. XIII, fig. 69). Poco sopra la base dello stilo, dove termina il cupolino, le cellule del parenchima interposto ai fasci si fanno rettangolari, allungate nel senso dello stilo.

---

(1) GIBELLI e FERRERO: *Ricerche d'Anatomia*, ecc. Tav. X, fig. 6.
(2) Ibd. p. 9, 10.

I fasci vascolari che percorrono il cupolino dell'ovario (1) sono numerosi Ciascuno d'essi è contornato da abbondante meristema destinato a trasformarsi in fibre sclerotizzate. (Tav. XIII, fig. 71). Gli elementi parenchimatosi, che vi si interpongono, sono un po' più ampii di quelli che ne costituiscono il fondo e i lati. Essi poi nel frutto non si convertono negli elementi sclerenchimatosi del tessuto feltrato, ma si logorano interamente, lasciando liberi i ciuffi di fibre sclerotizzate anzidette, convergenti e sovrastanti al punto d'uscita dell'asse radicoforo dell'embrione (2). (Tav. XI, *H*).

L'epidermide che riveste la superficie interna dell'ovario non è tutta uniforme nella configurazione de' suoi elementi. Dal fondo, salendo in su fino al livello circa dell'inserzione degli stami, le cellule sono rettangolari, in senso di palizzata, vedute sopra una sezione longitudinale (Tav. XIII, fig. 69), e come tali si distinguono poco dagli elementi meristematici sottostanti, generatori del tessuto feltrato. Questa epidermide però, osservata distesa su di un piano, apparisce formata di cellule allungate, troncate obliquamente all'apice, anche con due piani, che s'incontrano in modo da appuntarle: e così si addentellano l'una coll'altra, assumendo l'aspetto di un pavimento di legno tessellato. Più tardi però per accrescimento irregolare si dislocano. Esse sono intercalate da numerosi stomi, ben conformati, dei quali le cellule di chiusura contengono amido abbondante (Tav. XIII, fig. 72), che manca in tutte le altre.

Questa forma di elementi cellulari cambia sulla porzione di superfice interna, che riveste la volta dell'ovario, cominciando al livello dell'inserzione degli stami. Quivi le cellule epidermiche diventano più ampie, irregolarmente trapezoidi, e perdono affatto gli stomi. Tutte le cellule epidermiche trattate col clorojoduro di zinco appajono finamente reticolato-trabecolate su tutte le pareti (Tav. XIII, fig. 73 *a* 73 *b*). Questa epidermide cessa dove comincia il tessuto conduttore dello stilo, cioè là dove comincia la papilla libera del setto (Tav. XII, fig. 31, Tav. XIV, fig. 82.83).

Il setto dell'ovario. — Il setto dell'ovario si presenta assai presto,

---

(1) Gibelli e Ferrero, *l. c.* Tav. X, fig. 4.
(2) Gibelli e Ferrero, *l. c.* Tav. XV. fig. 31.

come si disse, cioè tosto dopo la comparsa dei rudimenti dei petali (Tav. XI, fig. 9. 16), e delle labbra carpellari. Il setto non ha mai la forma columellare, come avvertimmo più sopra, ma è già aderente fin da principio alle pareti antero posteriore dell'ovario: non è libero che colla papilla apicale (quando è completo), la quale si insinua entro il canale stilare (Tav. XI, fig. 12 *p.o*).

Il tessuto del setto è un merenchima omogeno, floscio; la sua epidermide è la continuazione diretta di quella delle pareti ovariche. Frammezzo alle due epidermidi uno o due strati di merenchima si vedono continuarsi direttamente con quello delle pareti ovariche. Più tardi questi elementi interposti alle due epidermidi si discostano irregolarmente fra loro, e ingenerano così un tessuto lacunare, che si prolunga in su fino all'apice (Tav. XIV, fig. 74). Nel dislocarsi talune di queste cellule si stirano e si trasformano in processi ifoidi, che attraversano le lacune. Quando il setto è pienamente sviluppato e lacunoso, si possono vedere qua e là alcuni stomi sulle sue due faccie epidermiche (Tav. XIV, fig. 74 *st*). L'epidermide, che riveste la papilla terminale, assume la struttura del tessuto conduttore, quale vedremo più avanti (Tav. XIV, fig. 82).

Il fatto degli stomi sulle due epidermidi del setto potrebbe essere addotto come nuovo argomento a dimostrare l'origine carpidiale del setto, e quindi degli ovoli, che ne dipendono (1). Ma è doveroso aggiungere, che anche gli organi assili, purchè protetti da una epidermide ricoprente un parenchima verde, sono, come è a tutti noto, dotati di stomi.

Come abbiamo già esposto nella nostra sopracitata memoria (2), nel sipario entrano due fasci vascolari, che partono da due punti opposti della corona vascolare dell'ovario, discendono un poco, poi risalgono fin sotto la papilla del sipario, e quivi si espandono da una banda e dall'altra nei rispettivi ovoli (Tav. XII, fig. 31). Ciascun fascio è completo, costituito di parecchie tracheidi, bicollaterale, circondato da una guaina amilifera.

Lo stilo. — Lo stilo comincia a rilevarsi, allorchè gli ovoli hanno

---

(1) GIBELLI e FERRERO, *l. c.*

(2) GIBELLI e FERRERO, Ibid. p. 10, Tav. X. 1, 2 bis.

assunto il primo invoglio (1). Quando è molto giovane non ha differenziata che l'epidermide. Soltanto verso la base appaiono le tracce dei cordoni procambiali. Più tardi si allunga mettendo in evidenza i primordii dello stimma (Tav. XI. fig. 12). Il canale stilare in questo stadio si chiude quasi interamente.

Più tardi ancora comincia a differenziarsi il tessuto conduttore, il quale si appalesa perchè le sue cellule abbondano di maggior quantità di plasma che non le altre del tessuto circostante (Tav. XIV, fig 75). Esso, come vedremo, costituirà 4 semi-colonnette, sporgenti verso l'asse del canale stilare, le quali in alto sotto lo stimma, incontrandosi reciprocamente, lasciano vedere le fessure interposte a guisa di lettera X (sopra una sezione trasversale). Più sotto le cellule marginali del conduttore, che limitano il canale stilare, si allungano in senso orizzontale, e lasciano vedere un rivestimento mucilaginoso (Tav. XIV, fig. 76. 77. 82), che poi gonfiandosi riempiono di mucilagine il canale stilare. Il quale verso la metà della lunghezza è già aperto, e si divarica ancor più, venendo ingiù, al disopra della papilla del sipario. Esso riveste interamente tutta la papilla del sipario, la parete ovarica fin dove comincia la papilla stessa, e tutta la superficie libera del breve funicolo ombilicale, tanto internamente verso il micropilo quanto sul dorso verso il rafe. Anche le cellule sottostanti alle superficiali hanno parete grossa e mucilaginosa, e devono considerarsi come facenti parte del tessuto conduttore (Tav. XIV, fig. 81). Tutto il parenchima del canale stilare è disseminato di druse cristalline.

A pieno sviluppo l'epidermide dello stilo è fatta di cellule rettangolari allungate nel senso dello stilo (Tav. XIV, fig. 79 bis); è coperta da una cuticola assai grossa e finamente striata; verso la base la loro figura superficiale è quasi quadrata.

Il parenchima che costituisce la massa dello stilo è di cellule sub-rettangolari, lassamente unite, più strette di quelle dell' epidermide, ricchissime d'amido.

Come già abbiamo scritto (2) i fasci vascolari dello stilo sono quattro:

---

(1) Gibelli e Ferrero, Ibid. Tav. X, p. 5.
(2) Gibelli e Ferrero, l. c p. 10.

sotto lo stimma si biforcano e si ramificano a pennacchio (Tav. XIV, fig. 79).

Ciascun fascio vascolare consta di una, due, tutt'al più tre trachee contornate da cellule cambiformi con qualche tubo cribroso.

Lo stimma. — Lo stimma comincia a differenziarsi quando il canale stilare si chiude e l'ovolo si fa anatropo (Tav. XI, fig. 12). Le sue cellule parenchimatose ingrandiscono verso la periferia, disponendosi in senso radiale. Le più esterne lasciano vedere una cuticola ingrossata e una depressione della parete libera, che si fa concava (Tav. XIV, fig. 78).

Quando lo sviluppo dello stimma è compiuto, le cellule epidermiche periferiche ingrandiscono assai, si fanno irregolarmente coniche (Tav. XIV, fig. 79); rassomigliano un poco a quelle dello stimma del *Lythrum Salicaria* (1).

Le cellule sottostanti diminuiscono subito di volume e vanno decrescendo rapidamente verso il centro. Quivi si vedono i fiocchi terminali, delle trachee (Tav. XIV, fig. 79).

Il tessuto del centro dello stimma presso l'imboccatura del canale stilare è collenchimatoso, a pareti grosse, che si mucificano e si lasciano dislocare e schiacciare dalla penetrazione dei tubi pollinici (Tav. XIV, fig. 80).

Sviluppo e struttura del disco. — Il disco o nettario comincia ad apparire quando le antere sono già interamente formate, e anche i petali hanno preso un discreto sviluppo (Tav. XI, fig. 12. 13). Già abbiamo detto, come per il rapido suo accrescimento protruda con delle ondulazioni tra uno stame e l'altro, e metta più tardi delle appendici spiniliformi sul margine libero in diverse serie (Tav. XII, fig. 31, Tav. XI, fig. 18).

È da notare, che quando il disco è completamente sviluppato, presenta un' inserzione non uniforme su di un piano intorno all' ovario, ma più profonda nel senso antero-posteriore; cosichè in questo senso sopra una sezione trasversale si rilevano due notevoli infossature, che non appaiono ai due lati (Tav. XIV, fig. 88 *fov*).

---

(1) BEHRENS, *Untersuch. über d. Anat. Bau des Griffels u. d. Narbe.* Inaug. Dissert. Göttingen 1875, Tav. II, fig. 22.

La sua struttura è semplice, prettamente parenchimatosa, a cellule isodiametriche, con frequenti druse sparse (Tav. XIV, fig. 84). L'epidermide interna ed esterna ha le cellule un po' schiacciate tangenzialmente. L'apice di ciascuna appendice spinuliforme è occupata da uno stoma secernente nettare, il quale si raccoglie in discreta quantità nel canaletto ondulato, che si interpone tra il nettario stesso e l'ovario.

Noi abbiamo già dimostrato, che quest'organo nettarifero è fugace (1), cioè avizzisce e cade pochi giorni dopo la fioritura. La decidenza si fa per suberificazione di due o tre stati cellulari alla base della sua inserzione (Tav. XIV, fig. 85. 86. 87).

Il cuscinetto sclerenchimatoso. — Man mano che il cercine nettarifero svanisce, la volta dell'ovario appena al disopra di esso, si rigonfia, si arrotonda, formando una specie di cuscinetto, che apparisce già nella fig. *D*, Tav. XI *dsc.*, e si accentua man mano sempre più nelle fasi successive d'accrescimento (Tav. XI, *D. E. G. H. dsc.* Nella figure *G. H* il cuscinetto sclerenchimatoso, a margini ondulati è evidentissimo. Sopra di esso si erigono le setole convergenti; che proteggono l'orifizio d'uscita dell'asse ipocotile della germinazione. Al disotto di questo disco corneo si vede benissimo nella fig. *G* in *n* un sottile cercine, che rappresenta la cicatrice di distacco del nettario. Ora è da avvertire, che il Barnéoud (2), e altri autori dopo di lui, considerarono il cuscinetto corneo anzidetto del frutto, come una sclerificazione del nettario, il che è evidentemente erroneo.

Il cuscinetto corneo è una formazione tardiva del frutto, che si svolge quando il nettario è già caduto.

L' impollinazione. — Nel nostro studio sopracitato (3) abbiamo già dimostrato come l'impollinazione della *Trapa natans* e *T. Verbanensis* si faccia a fiore chiuso, tanto fuori d'acqua come sott'acqua, e quindi i fiori di questa pianta siano cleistogami. Abbiamo pure dimostrato che la fecondazione può aver luogo anche costringendo i fiori a starsene

---

(1) Gibelli e Buscalioni, *L'impollinazione nei fiori della Trapa natans* e *T. Verbanensis*. Rendiconti della R.ª Accademia dei Lincei, 1893, p. 232.

(2) *Anat. et organog. du Trapa natans.* Ann. Sc. nat. III. Ser., fig. 9, p. 234.

(3) Gibelli e Buscalioni, ecc. p. 230.

sempre sott'acqua; benchè in queste condizioni fallisca facilmente. Abbiamo inoltre fatto rilevare che la *Mesovelia furcata*, da noi supposta pronuba di staurogamia, non influisce per nulla sulla fecondazione della nostra pianta. Ciò che ci risulta tanto dall'osservazione diretta, quanto dal fatto, che la *Mesovelia* non si trova ad Angera sul Lago Maggiore, dove vegeta lussureggiante la *Trapa Verbanensis;* e tanto meno nelle vasche dove noi coltiviamo le due specie. Con ciò non vorremmo escludere affatto la possibilità della staurogamia in altre regioni del globo, Cina, Indocina, dove le specie di questo genere abbondano. Soltanto asseriamo che nell'Alta Italia la *Trapa natans* e *T. Verbanensis* sono cleistogame esclusivamente.

Dopo 12 ore al più dell'avvenuta impollinazione il peduncolo fiorale compie una curvatura carpotropica, che porta il fiore sott'acqua, voltandolo adagio adagio in giù (1).

I petali macerati s'appiccicano così alle antere, impastandole sullo stimma: fatto che certamente deve assicurare il processo fecondativo.

Molti sono i granuli pollinici, che germinano sullo stimma.

Si scorgono benissimo penetrare attraverso il tessuto collenchimatoso dello stimma (Tav. XIV, fig. 79), entrare nel canale stilare qualche tratto al disotto dello stimma stesso (Tav. XIV, fig. 80 *b. poll.*). Le cellule collenchimatose circostanti al tubo pollinico sono spostate e schiacciate: il che si capisce facilmente, in quanto le pareti cellulari sono mucilaginose, e oltre a ciò lasciano numerosi spazietti intercellulari. Si noti che il calibro dei tubi pollinici, quando passa per quest'ultimo tessuto, è assai più ampio di quando i tubi stessi si trovano liberi nel vano del canale stilare al disopra della papilla del setto. (Tav. XIV, fig. 82, *b. poll.*).

Noi abbiamo potuto seguire passo passo il progressivo andamento del tubo pollinico dallo stimma al canale stilare, sul micropilo, entro il tessuto della nucella, che riempie il canale micropilare (Tav. XIV. fig. 89). Finalmente noi abbiamo scorto il tubo pollinico entrare nel sacco, e il

---

(1) La curvatura carpotropica è frequentissima nelle piante aquatiche anche non sommerse. Noi l'abbiamo osservata nelle *Pontedera cærulaea, crassipes, cordata*, nella *Sagittaria montevidensis*, nell'*Hydrocharys Humboldtii*, in diverse specie di *Jussieua*.

suo nucleo fecondatore collocarsi accanto alla cellula ovo (Tav. XIV, fig. 90).

La fecondazione si compie prestissimo. Noi l'abbiamo constatata nei fiori appena incurvati sott'acqua, e quindi 24 ore al più dopo l'impollinazione.

Sviluppo del frutto. — Compiuta la fecondazione l'attività dell'accrescimento degli organi fiorali si concentra nella formazione dell'embrione, che già abbiamo descritta (1), e quindi nella formazione del frutto.

Decidenza dello stilo. — Innanzi tutto è lo stilo, che poco sopra la sua base abbrunisce, si sfacela, sicchè la porzione sovrastante si accascia e si ripiega all'ingiù. È da notare che, come vedremo più innanzi, i fasci che entrano a formare la volta dell'ovario, sono accompagnati da un meristema cambiale, che si trasformerà tutto in fibre durissime, cornee. Ora questo meristema cessa affatto là dove comincia lo stilo; e quivi ha luogo il suo distacco; il quale avviene più o meno presto a seconda delle accidentalità meccaniche che lo provocano.

Modificazioni nella struttura del peduncolo. — Anche il peduncolo prende parte attiva a questo accrescimento, in quanto deve ingrossare, per sopportare il peso del frutto sempre aumentante e pendulo. Certamente in sui primordii di questo stadio è difficile rilevarvi cambiamenti notevoli nella sua struttura istologica. Però vi apparisce già una specie di zona cambiale, che si va ingenerando con una certa regolarità tra la cerchia dei vasi e il libro esterno (Tav. XIV, fig. 91 *cmb*), zona che si accentuerà sempre più in progresso. Il che è naturale, in quanto la cerchia dei vasi si va facendo più fitta, cosichè le tracheidi finiscono col toccarsi lateralmente l'una coll'altra.

Più innanzi il fleoterma assume la struttura caratteristica, che lo qualifica nelle radici, e può quindi dirsi un vero *endoderma* (Tav. XIV, fig. 91, *end*) (2). In ciascuna delle sue cellule si sviluppa un anello d'ingrossamento, disposto col suo piano in senso verticale-tangenziale. Come accade d'ordinario negli endodermi consimili, l'anello è collocato non

---

(1) Gibelli e Ferrero, *Ricerche* ecc.
(2) Vedi la nota in appendice.

nel piano mediano della cellula, ma più vicino alla parete interna. Esso è evidentemente striato per traverso; e ci dà reazioni che ci indicano la presenza della suberina, senza escludere quella della lignina.

Ciascun anello coll'intermezzo della laminetta mediana tra cellula e cellula, resta perfettamente coadeso lateralmente coll'anello della cellula adiacente; cosichè, distendendo su di un piano un frammento di endoderma, il suo sistema di anelli ci appare come una rete a maglie abbastanza regolari (1) (Tav. XIV, fig. 92).

Le nostre ricerche sulle radici e sul caule della *Trapa* ci hanno dimostrato, che l'endoderma in queste membra è identico a quello del peduncolo fiorale.

Procedendo più innanzi nello stadio corrispondente alla fig. *C*, Tav. XI, l'epidermide comincia a lacerarsi; gli strati immediatamente sottostanti si suberificano (?) (si colorano fortemente in rosso colla fuchsina e lo mantengono; ingialliscono col clorojoduro di zinco; diventano leggermente rossi colla floro-glucina e l'acido cloridrico. Se però si fanno bollire le sezioni nella potassa, ci danno nuovamente le reazioni della cellulosi).

I due o tre strati susseguenti di collenchima aumentano di spessore su tutta la parete, come sugli angoli. Ingrossano pure le pareti delle trabecole cellulari, che limitano il lume delle lacune. Le cellule delle quali si allungano, cosicchè anche il vano delle lacune si allarga notevolmente. Le cellule dei piani trasversali tra una lacuna e l'altra ingrandiscono un poco, assumono una elegante forma stellata, perciò che aderiscono con dei punti tra l'una e l'altra regolarmente, lasciando degli spazietti intercellulari a sezione triangolare (Tav. XIV, fig. 93 *d. trs.*).

Assai marcato ed elegante si fa il collenchima dei due strati intorno all'endoderma. Tra cellula e cellula si aprono degli spazietti triangolari intercellulari. Frequenti vi sono ancora le cellule in segmentazione.

Tutte le cellule di questo sistema corticale sono zeppe di granuli d'amido, per lo più assai grossi, minuti soltanto nelle cellule dei piani

---

(1) Corrisponde esattamente alla interpretazione che ne da SCHWENDENER: *Die Schutzscheide* etc. in Abhandl. d. k. Akad. d. Wissensch zu Berlin, 1882. p. 6.

trasversali interlacunari; amido che evidentemente viene utilizzato nel progressivo accrescimento di tutto questo sistema corticale.

Facciamo notare che tutti i tessuti parenchimatoso-lacunari, fibrosi ed epidermici, anche nei primi stadii di formazione e tanto più in quelli man mano progressivi, hanno le pareti dei loro elementi scolpite di numerose trabecolazioni e punteggiature disposte in più strati, quali furono accuratamente descritte da Baranetzky (1).

Progredendo lo sviluppo del peduncolo verso la maturanza del frutto, l'epidermide si sfalda quasi per intero. Anche gli strati dell'ipoderma si sgualciscono più o meno, e subiscono una modificazione intermedia tra la suberificazione e la lignificazione. Il collenchima sottostante perde gli ingrossamenti sugli spigoli.

Le lacune continuano ad ampliarsi, perciò che le cellule dei siparii interlacunari si sono considerevolmente allungate, assumendo una figura rettangolare prismatica in senso radiale, smussate regolarmente sugli spigoli basali, in modo da acquistare una superfice esagonale; esse si sovrappongono e si addentellano come le mattonelle in costa dei muri sottili (Tav. XIV, fig. 94). Le facce di sovrapposizione aderiscono per denticoli, che, combaciandosi fra loro, lasciano dei piccoli vani interposti. Anche il collenchima all'interno delle lacune perde gli ingrossamenti degli angoli e delle pareti.

L'endoderma resta immutato: le tracheidi sono aumentate di numero e di calibro.

Le stesse modificazioni indicate nelle lacune corticali si osservano in quelle della porzione midollare.

Il peduncolo conserva questa struttura fino al distacco del frutto.

Accrescimento e maturazione del frutto. — Nell'accrescimento e nella maturazione del frutto (2) dobbiamo distinguere anzitutto i tessuti della

---

(1) *Epaississements des parois des elements parenchymateux.* Ann. Sc. nat. VII e Ser., T. 4, p. 135.

(2) Avevamo compiuto il nostro lavoro quando ci venne conosciuto quello del sig. Reiche: *Ueber anatomische Veränderungen welche in den Perianthkreisen der Blüthen während der Entwickelung der Frucht vor sich gehen.* In *Pringsheim's:* Jahrbücher XVI, 1885. p. 639. L' A. confessa di aver avuto materiale insufficente

corteccia lacunare, continuazione diretta di quella del peduncolo. da quelli che costituiranno l'osso durissimo dell' endocarpo.

Tutto quanto appartiene ai fasci vascolari, e sta al loro interno, salvo l'epidermide interna, è destinato alla formazione ossea. Già se ne può rilevare con precisione il limite nei fiori poco dopo la fecondazione (Tav. XV, fig. 95, 105. 106).

Il tessuto lacunare corticale, continuazione di quella del peduncolo, ricopre tutt'allingiro la parete ovarica della base dei sepali. Più in sù del livello circa dell' inserzione degli stami le lacune mancano tanto sulla faccia esterna che sull'interna dei lembi calicinali. La struttura complessa di questi strati corticali lacunari è eguale a quella degli stessi tessuti nel peduncolo.

L'epidermide vi si mantiene inalterata fino alla fase rappresentata nella nostra fig. *D* Tav. XI e fig. 96, Tav. XV, in seguito si screpola e si sfalda a lembi. Gli strati ipodermici subiscono la modificazione suberaceo-legnosa sopraccennata. Gli elementi collenchimatosi si segmentano, perdono gli ingrossamenti per tener dietro all'accrescimento continuo in diametro e in spessore dell' ovario.

Negli stadii ulteriori il tessuto corticale lacunare si accascia, le lacune si raggrinzano; per quanto l'amido vi persista a lungo.

Il tessuto corticale, ma senza lacune, come si disse, riveste i lembi calicinali tanto all'esterno che all' interno. I suoi elementi continuano

---

a sua disposizione. E però si capisce come a Lui siano sfuggite alcune inesattezze, e perchè in generale le sue osservazioni siano superficiali, e insufficenti principalmente dal lato istogenico. Così p. es. dice, che dallo strato lacunare esterno dell'ovario si passa a uno strato meristematico interno senza spazii intercellulari, che *grenzt mit seiner Innenfläche an die Hölung an, in welcher sich die Embryosack befindet:* certo ha voluto dire *Samenknospe.* Più innanzi dice che l'accrescimento notevole del frutto è causato anche dall'accrescimento del grosso endosperma del seme: *des mit einem gewaltigen Endosperm augerüsteten Samens.* È ben noto che l'embrione della *Trapa* non ha endosperma. L' A. accenna in un modo assai superficiale allo sfacelo dell'epidermide, alla formazione della porzione ossea del frutto, senza occuparsi dell'istogenia degli elemen'i, che lo costituiranno a maturanza. Ciò che del resto non era da pretendersi in un lavoro molto più sintetico sui cambiamenti che subiscono le membra fiorali nella fruttificazione.

per qualche tempo le loro segmentazioni per adattarsi fino ad un certo limite all'ingrossare della porzione vascolare sclerenchimatosa dei sepali (Tav. XV, fig. 97). Ma ben presto l' epidermide esterna si va esfogliando, come quella della parete ovarica: gli strati ipodermici, il collenchima seguono le stesse fasi di degradazioni accennate or ora nelle pareti ovariche.

Al di dentro della porzione corticale nella parete ovarica dobbiamo ancora distinguere due formazioni: quella dei fasci vascolari, che costituisce la porzione esterna immediatamente al disotto della corteccia, già distinta nei primordii d'accrescimento dopo la fioritura (Tav. XV, fig. 95), e quella formata da un meristema di molti strati, che darà origine al tessuto feltrato (Tav. XV, fig. 99 *Fltr.*) e costituisce la porzione interna dell'osso del frutto.

Sappiamo che entro la parete ovarica i fasci, in continuazione di quelli del peduncolo, sono dapprima otto, corrispondenti ai sepali ed ai petali, poi aumentano di numero per le ramificazioni laterali (1). Ciascun fascio è contornato da numerosi elementi cambiformi, i quali a poco a poco s' allungano, si appuntano, diventano vere fibre flessuose. La loro trasformazione si fa in senso centripeto per rispetto ai vasi, che occupano press' a poco l' asse del fascio (Tav. XV, fig. 97). Queste fibre conservano a lungo il loro nucleo. Le pareti trattate col clorojoduro di zinco appalesano larghi pori ellittici. Man mano che le loro dimensioni e la sclerosi aumentano, schiacciano e atrofizzano le tracheidi cui circondano.

Queste fibre in pieno sviluppo si distinguono poco per la loro forma da quelle del tessuto feltrato, colle quali, come vedremo, formano un viluppo intricatissimo. Però, analizzando di confronto le une colle altre, si trova che le fibre dei fasci sono più sottili, flessuose, ma non ramificate, nè gozzute, come quelle del tessuto feltrato. Hanno tutt' al più delle piccole dentellature, e terminano con una piccola capocchia. La loro disposizione è parallela ai vasi e quindi nel senso dell' asse longitudinale del frutto, mentre quelle del tessuto feltrato sono disposte in

---

(1) Gibelli e Ferrero, Ricerche ecc. Tav. X, fig. 2, 2bis 4.

senso trasversale (1) all'andamento dei vasi e delle fibre che li circondano.

Il tessuto meristematico, generatore del tessuto feltrato, che sta all'interno dello strato precedente fibro-vascolare, è costituito, come abbiamo già veduto, di cellule elittiche sub-rotonde, delle quali molte si veggono in segmentazione nello spessore della parete dell'ovario giovane (Tav. XIII, fig. 69). Questo tessuto si insinua tra un fascio vascolare e l'altro e forma corpo con essi. Le sue cellule man mano che le consideriamo più in sù della base ovarica, perdono alquanto il contorno elittico, diventando un poco rettangolari, come i mattoni sovrapposti di un muro (Tav. XV, fig. 95). Quando dopo la fecondazione l'ovario comincia ad ingrandire, gli elementi della sua epidermide interna cominciano a proliferare rapidamente, cosichè l'aumento della sua superfice si fa eccessivo, e perciò diventa tutta ondulata, lasciando dei vani al disotto. (Tav. XV, fig. 95)

Più tardi gli elementi elittici o sub-prismatici degli strati sottostanti (generatori del tessuto feltrato) ingrandiscono di diametro, si allungano in diversi sensi. Da ognuna di queste cellule partono, a guisa di aggetti ameboidi, dei ramuscoli tubuliformi, più o meno sottili; i quali o tosto, o dopo d'essersi allungati più o meno, si incontrano reciprocamente fra loro, contraggono aderenza, e alla fine per riassorbimento delle reciproche pareti di contatto comunicano colle rispettive cavità (Tav. XV, fig. 102).

Con questo processo si ingenera un contesto di tubuli grandi e piccoli, che s'intrecciano, lasciando delle maglie più o meno ampie, attraverso le quali passano diramazioni di altri tuboli (2).

---

(1) La disposizione di strati fibroso-sclerenchimatosi in senso opposto si osserva spesso nell'osso di diverse drupe. V. Garcin *Histogénie des pericarpes charnus.* Ann. Sc. nat. VII^{e} Ser., T. 12. *Rhamnus Frangula* p. 248, tav. 23, fig. 6-7. *Zizyphus vulgaris* fig. 12. *Cerasus avium* Tav. 24, fig. 1-2. *Hedera Helix* Tev. 25, fig. 3-4. *Cornus mas* Tav. 25, fig. 7. *Viburnum Lantana*, *Sambucus nigra* Tav. 25, fig. 14. *Symphoricarpus racemosus* Tav. 26, fig. 3.

(2) Un processo consimile di evoluzione di elementi, che però hanno uno sviluppo definitivo affatto diverso dal nostro tessuto feltrato, abbiamo riscontrato nel terzo piano dello strato profondo dei tegumenti seminali del *Cicer Arietinum*,

I nuclei, divenuti fusiformi, e l'amido vi persistono a lungo. Si capisce come in seguito all'amplificazione in superfice e in spessore della parete ovarica, in grazia di questo molteplice sviluppo dei suoi elementi in tutti i sensi, l'epidermide interna si esfogli e cada. Allora la superfice interna si fa come vellutata per la sporgenza dei tubuli del tessuto feltrato, che si sta organizzando (Tav. XV, fig. 103). Queste procidenze tubulari si rigonfiano un poco all'estremità diventando clavate.

Le cellule di questo tessuto feltrato, quando non sono ancora interamente sclerotizzate, trattate col clorojoduro di zinco diventano bleu. e lasciano vedere delle fessure elittiche disposte in senso obliquo spirale. Esse continuano ad ingrandire fino circa allo stadio rappresentato dalla fig. *F.*, Tav. XI, prima di assumere l'ulteriore trasformazione in fibre sclerenchimatose, quali si trovano nell'osso maturo del frutto.

In quest'ultimo stadio hanno una configurazione assai irregolare, pure conservando quella allungata di vera fibra. Sono flessuose, di calibro vario nel loro decorso, ramificate, denticolate qua e là, gozzute. quasi varricose, terminate in estremità ottusa o a bottoncino (Tav. XV. fig. 104); hanno color bruno sporco, che apparisce nero nel tessuto compatto. Trattate colla floroglucina e l'acido cloroidrico danno la reazione della lignina. Bollite nella potassa e trattate col reattivo di Russow diventano bleu-violette.

Alla base di ciascun lembo calicinale entrano, come si disse, un fascio dorsale proveniente dal peduncolo, due laterali provenienti dalla corona (1). Questi fasci, insieme ad alcune loro diramazioni, che si dirigono sulla superficie interna del sepalo, costituiscono come un'intelajatura alla base, che diventa conica ascendendo all'apice del sepalo (Tav. XIII, fig. 40). Questa trama vascolare è accompagnata senza interruzione da un meristema cambiale, formante anch'esso una specie di astuccio conico (Tav. XIII, fig. 41), che si trasforma tutto in fibre legnose durissime, costituente la grossa parete delle corna del frutto.

---

descritto nell'importante lavoro dei sigg. Mattirolo e Buscalioni: *Ricerche anatomo-fisiologiche sui tegumenti seminali delle Papilionacee*, p. 54, Tav. III, fig. 11, nelle Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Ser. II, Tav. XLII, 1892.

(1) GIBELLI e FERRERO, *Ricerche*, ecc., Tav. X, fig. 4.

La porzione interna assile di questo cono vascolare-fibroso è occupata da un parenchima a cellule ampie, che conserva a lungo il materiale amilaceo, senze prender parte alla trasformazione fibrosa (Tav. XII, fig. 38 *m*. Tav. XV, fig. 107 *m*.) .

Il cono fibro vascolare, come si disse, a metà dell'altezza del sepalo si unisce in un sol fascio, che prosegue fino all'apice terminato in punta. Abbiamo pure fatto avvertire, che là dove i fasci si uniscono in un solo, cominciano a ripiegarsi in giù quei rami, i quali costituiranno la freccia a barbe retroflesse, in cui termina l'apice delle corna del frutto (Tav. XI, *H*). Questi rami retroflessi sono circa una diecina per lato del fascio assile, e ciascuno si riduce ad un vaso centrale, che di poi viene schiacciato dal fascio di fibre, che lo contornano tutto all'ingiro e si lignificano fortemente, acquistando la durezza del corno (Tav. XV, fig. 107).

Le fibre costituenti la parete dura delle corna sono allungate, flessuose, eleganti, identiche a quelle dello strato esterno (sotto-corticale) delle pareti ovariche (Tav. XV, fig. 99). Anche qui, man mano che le fibre accrescono di spessore e di numero, gli elementi vascolari ne rimangono quasi schiacciati, e appena ne restano tracce presso il parenchima midollare (Tav. XV, fig. 100. 107). Dalla parete del corno alcuni fasci di fibre si incurvano e si protendono quasi orizzontalmente fino nella porzione assile, midollare; anzi verso l'apice del cono lo attraversano interamente (Tav. XV, fig. 96). Nella porzione più alta il parenchima midollare cessa affatto.

Il tessuto feltrato, continuando la parete ovarica, tappezza e chiude la larga apertura basale delle corna, si insinua nel loro cavo, e si aggroviglia col tessuto fibroso delle loro pareti, e in parte anche col loro parenchima midollare (Tav. XV. fig. 99. 108).

Entro lo spessore della parete del frutto ancor giovane abbiamo distinto le fibre, che accompagnano i fasci vascolari in senso longitudinale, e costituiscono gli strati esterni dell'osso, dagli elementi del tessuto feltrato, disposti in senso circolare orizzontale, e formano gli strati interni. Ora è da notare che questi strati si vanno sempre più sviluppando e complicando fra di loro, formando dei veri gomitoli, e vortici

fitti, principalmente là dove vi sono le sporgenze, le costole, i nodi formati dall'andamento dei fasci fibrovascolari (Tav. XV, fig. 99. 105. 106).

Questo viluppo intricato entra sovratutto a costituire quel disco o cuscinetto corneo, a margini ondulati crespi, che, come abbiam detto più sopra, si sviluppa al di sopra dell'inserzione del nettario, e dopo che quest'ultimo è caduto (Tav. XI, fig. *D. E. G. H. dsc.*).

Nel frutto la base dello stilo si trasforma in un piccolo cupolino conico, il quale è formato dall'intelaiatura dei fasci vascolari, che si continuavano entro la volta dell'ovario, ed entravano convergendo nello stilo. Caduto questo, di ciascun fascio non resta che una trachea schiacciata dall'astuccio di fibre durissime derivate dal fascio procambiale accompagnante in origine i vasi (Tav. XIII, fig. 71. Tav. XV, fig. 101).

Tutto questo sistema di fasci sclerenchimatosi, convergenti a volta, è impegnato, fino alla completa maturanza del frutto, nel parenchima, che lo cementa tutt'ingiro, all'esterno ed all'interno (Tav. XIII, fig. 71). All'apice del cupolino l'epidermide interna è sostituita dal tessuto conduttore (Tav. XIII, fig. 69. Tav. XIV, fig. 82) che lo ottura mediante uno strato mucilaginoso (Tav. XV, fig. 101) indurito, residuo di quello che già servì a nutrire i tubi pollinici scendenti negli ovoli.

Facciamo avvertire che già fino dai primi stadii di maturazione del frutto (Tav. I, *E.*) tra il parenchima lacunare-corticale, che riveste tutta la porzione ossea del frutto (e quindi quella della parete dell'ovario, delle corna, del disco corneo sovrastante) e circonda tutt'all'ingiro ciascuno dei fasci, che formano la volta del cupolino, si organizza una specie di guaina di tre o quattro strati di cellette a pareti tenui, sottili, schiacciate in senso tangenziale, costituenti una specie di *tessuto di distacco* (Tav. XV fig. 107 *t.d.*), il quale, durante la macerazione invernale entro la fanghiglia, si logora per intero, insieme al tessuto lacunare. Non resta alla fine, come copertura della porzione ossea, che una specie di floscia camicia nera, formata dagli strati ipodermici suberificati e impregnati di tannino, camicia che si può trovare ancora intorno alle noci germinanti in primavera.

Questa camicia per altro si distrugge sempre interamente intorno alle

frecce terminali delle corna, che son messe a nudo, e tutt'intorno ai fasci fibro-cornei formanti la volta del cupolino, e sovrastanno convergendo all'apertura d'uscita dell'asse ipocotile nella germinazione (Tav. XI, *H.*). La quale apertura, come è noto (1) è chiusa da un turacciolo suberoso-tannifero, formato dai tegumenti ingrossati del seme, dal funicolo, e dal residuo della nucella.

Il distacco del frutto dal peduncolo ha luogo nell'ottobre più o meno inoltrato. Esso è dovuto al semplice fatto meccanico del peso stesso del frutto; ed ha luogo appena al disotto della base ossea della noce. Quivi, nel centro, è scavata una nicchia sub-rettangolare, dove finisce la porzione assile lacunare del peduncolo. I fasci del quale non assumono elementi lignificati di resistenza alla trazione; e siccome d'altra parte l'epidermide si lacera e si esfoglia già per tempo, così il distacco ha luogo senza nessuna preparazione preventiva istologica, ma per il puro fatto fisico della gravità.

I biologi dal modo con cui si dispongono i frutti sulla fanghiglia in fondo agli stagni, e dalla forma sopratutto delle frecce colle barbe legnose a ritroso terminanti le corna del frutto stesso, hanno arguito, essere questi organi predisposti a prestare resistenza a guisa di ancore contro le eventuali trazioni. E ciò quando la pianta ha in primavera già sviluppato un lungo germoglio, con una rosetta di foglie galeggianti, restando coll'altra estremità del caule impegnata nel guscio del frutto, che a sua volta starebbe ancorato nel fango.

Facciamo osservare però a questo proposito, che le frecce delle corna ossee del frutto sono assai fragili e si rompono al minimo urto. Si potrebbe invece supporre che questi cornei barbigli a ritroso, trascinati da una forza qualunque dal fondo in su, s'impiglino facilmente nei cauli e nelle radici dei numerosi individui di *Trapa* crescenti insieme e delle colonie di *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, *Najas*, che formano una fitta selva sub-aquea insieme alle *Trapa;* e così ne proteggano fino ad un certo punto i gracili steli contro gli accidentali stiramenti.

Facciamo osservare poi che la *Trapa Verbanensis* cresce in condizioni

---

(1) GIBELLI e FERRERO, *Ricerche*, ecc., Tav. XV, fig. 31, 33, 35, Tav. XVII, fig. 42.

biologiche identiche a quelle della *T. natans;* eppure ha un frutto con sole due corna, e queste ancora assai brevi e senza freccia terminale.

NOTA SULL' ENDODERMA.

Abbiamo adottato nel nostro caso la denominazione di *endoderma*, parendoci ragionevole la distinzione fatta da Strassburger (1), il quale vorrebbe che così si chiamasse anche nei cauli lo strato più interno della corteccia, quando presenti i caratteri ben noti, che lo qualificano d'ordinario nelle radici: cioè la ondulazione delle pareti radiali, la loro suberizzazione in varie maniere, parziale o totale; mentre poi designerebbe col nome di *fleoterma* questo strato stesso, quando si distinguesse in qualche modo per altri caratteri, che non siano quelli del vero endoderma, dai tessuti circostanti. Così in quest'ultimo caso non si avrebbe che un'espressione anatomica; mentre il vocabolo *endoderma* esprimerebbe un fatto istologico.

Le cellule dell'endoderma nel peduncolo e nel tronco della *Trapa* non sono allungate nel senso longitudinale, sicchè, considerate distese sopra un piano tangenziale, si potrebbero quasi dire quadrate. Come di solito in tutti gli endodermi, il loro diametro radiale è più stretto.

Per poter ben rilevare il reticolo formato dagli anelli d'ingrossamento di ciascuna cellula, convien trattare una sezione tangenziale di questo tessuto coll'acqua di Javelle, per sciogliere il plasma; quindi con una soluzione di potassa per eliminare l'amido, se la sua presenza in eccesso impedisse la visione dell'anello. Dopo lavatura e trattamento col Russow o col cloruro di zinco jodato il reticolo acquista un bel colore dorato. Si può anche colorare il preparato colla fucsina e colla saffranina, e quindi trasportarlo nel balsamo. Si può ottenere anche la doppia colorazione colla cianina, per la quale le parti suberificate diventano verde-bleu, le cellulosiche rosso-violette.

---

(1) *Histologische Beitrage.* Heft. III, p. 310.

Se noi osserviamo attentamente una sezione trasversale trattata come sopra. distinguiamo perfettamente i punti di sezione dell' anello suberaceo, rappresentati da due piccole semilune (1), sporgenti da una banda e dall'altra di una parete radiale nel lume della rispettiva cellula. Siccome le cellule del nostro endoderma sono brevi nel senso longitudinale, così in ciascuna si può seguire la curva arcuata di ciascun anello tagliato trasversalmente per metà, o all'incirca, ed allora non è possibile scorgervi nè *pieghettatura* nè *ondulazione di sorta.* Anche sulle sezioni tangenziali d'ordinario non appaiono queste accidentalità; tutt'al più si rileva qualche tenue ondulazione dopo una lunga azione del reativo del Russow.

Se si osserva con ingrandimenti forti uno di questi anelli, si scorge che la superfice interna è attraversata da finissime strie, che parebbero formate da file di microsomi. Noi abbiamo osservato lo stesse fatto nell'endoderma dell' *Allium Caepa*, dell' *Hippuris vulgaris*, nel *Myriophyllum spicatum*, nell'*Hydrocharis Morsus Ranae*, in un *Equisetum* etc. Van Tieghem le ha scorte più volte e le disegna con evidenza nell' *Allium Caepa*, nell' *Hedera Helix*, nell' *Asarum canadense*, nella *Peperomia maculosa*, nel *Nuphar luteum*, nella *Nymphaea alba* (2). ma senza farne cenno nel testo. Un altro fatto, che non crediamo sia stato rimarcato finora, ci occorse di vedere nella struttura dell'anello suberaceo, che rinforza le cellule dell'endoderma di un *Equisetum* e dell' *Hippuris vulgaris*, quando questo anello è già invecchiato. Ed è che il suo ingrossamento in spessore, dopo un certo stadio non si fa più continuo ed uniforme su tutta la superfice, ma si interrompe in varii punti più o meno ravvicinati: sicchè veduto di profilo, e quindi sopra sezione tangenziale, il nastro suberaceo assume l'aspetto di una sega a denti smussati.

E noto che, da quando Caspary (3) ha dimostrato la presenza delle

---

(1) La rappresentazione di questo modo è stata data da Russow. *Vergleichende Untersuchungen* etc. col simbolo di suberificazione a Φ.

(2) Van Tieghem, *Récherches sur la symetree de structure des plantes vasculaires.* Ann. Sc. nat. V Ser. T. 13, Tav. III, fig. 2, Tav. VII.

(3) Ueber d. Streifung der Zellwandung et Bot. Ztng. 1853, p. 801. Bemerkungen über die Schuztscheide etc. in Pringsheim's Jahrbücher 1866-66, IV. Bd.

ondulazioni sulle pareti radiali delle cellule di diversi tessuti in genere e dell'endoderma in specie, tutti gli anatomici De-Bary, Pfitzer, Höhnel, Van Tieghem, Schwendener, Haberland etc., le hanno riconosciute e designate coi termine di *ombre o punti neri di Caspary*, e convennero di simboleggiarle con due piccoli tratti neri sulle pareti radiali dell'endoderma. Ora noi crediamo che con questa figura simbolica si confondano spesso due differenti cose. Se si tratta una seziono trasversale o radiale di un endoderma ad anelli con clorojoduro di zinco o col Rusow, si possono distinguere innanzi tutto le sezioni dell' anello di suberina, costituite da due semilunette appoggiate l'una contro l'altra sopra la stessa parete radiale di cellulosi, che le separa. Poi abbassando lentamente il tubo del microscopio si possono vedere le linee trasverse, alternativamente chiare ed oscure, indicanti le ondulazioni della parete, *se pure queste esistono.* E queste si possono sempre ritenere con maggior chiarezza quando si ottengano delle sezioni inclinate di 45° circa sull' asse del caule o della radice.

Ma le ondulazioni o pieghettature delle pareti, e le *semilunette* rappresentanti le sezioni degli anelli di suberina *sono due fatti distinti*, che possono coesistere, e possono trovarsi separatamente l'uno dall'altro.

E infatti noi abbiamo constatato ripetutamente un grosso anello di suberina, e le sue sezioni a semilunette patenti sopra le preparazioni trasversali, ma *mancare affatto le ondulazioni delle pareti radiali sopra le sezioni tangenziali dell' endoderma* della *Trapa natans* dell' *Hydrocharis morsus-ranae*, dell' *Allium Cepa*, nell' *Hippuris vulgaris*, nel *Limnanthemum nymphoides*, *Myriophyllum spicatum*, e nel caule di un *Equisetum*. Nell' *Equisetum arvense* l' endoderma apparisce evidente sotto forma di anello striato, *ma non ondulato* a tre millimetri sotto l'apice del caule, mentre è ondulato nelle radici e nelle foglie. E in tutte e tre queste posizioni *i punti di Caspary* sono identici; e il fenomeno delle ombre o punti neri ci è dato dal succedersi, non delle ondulazioni, *ma delle striature finissime trasversali.*

Nel caule dell' *Elodea canadensis* noi abbiamo veduto chiaramente le sezioni trasversali dell' anello suberificato, ma sulle sezioni tangenziali

non abbiam veduto le ondulazioni caratteristiche. E infatti Rimbach (1) nega queste ondulazioni nel caule dell' *Elodea;* e Van Tieghem (2) ci dà di questa pianta la sezione trasversale col solito simbolo dei *punti neri di Caspary*, ma poi ci disegna una figura tangenziale dell'anello d'ingrossamento dell'endoderma *in cui mancano affatto le ondulazioni.* Lo stesso Caspary (3) avverte che nell' *Elodea canadensis* sulla sezione trasversale si vedono le *dunkle Flecke;* ma *nè sulla radiale nè sulla tangenziale si scorgono le ondulazioni*, se non dopo il trattamento coll'acido solforico come Egli infatti le disegna nella sua tav. IX fig. 8. Il Kny (4) nelle sue tavole murali indica col simbolo solito l'endoderma dell' *Elodea*, e dice che *zeigen sehr schön die scheinbare Verdickung*, welche in Wirklichkeit **der Ausdruck einer Längsfaltung** *der mittleren Streifens der Radialwände ist.* E poi aggiunge: *Auf entsprechend geführten tangential Schnitten tritt diese Längsfaltung* **nicht immer deutlich hervor.** Ora come si spiegano queste incertezze e contraddizioni degli Autori? Evidentemente con ciò, che anche nell' *Elodea* l'endoderma è provveduto di un anello di ingrossamento, ma in stato naturale le sue pareti radiali *non sono ondulate*, e quindi i soliti tratti simbolici adottati per questo strato rappresentano, non le *pieghettature delle pareti, ma l'anello d' ingrossamento.*

Rimbach (5) dice chiaramente, che le radici delle monocotiledoni non si contraggono, e quindi non hanno endoderma ondulato, e cita fra le altre *Zea Mays, Sorghum vulgare, Saccharum officinale*, e in generale le *Graminacee*, le *Palme*, le *Bromeliacee;* ed aggiunge di non aver mai vedute ondulazioni nell'endoderma dei cauli evoluti del *Potamogeton natans, Elodea canadensis*, negli stoloni dell' *Oxalis acetosella*, nei rizomi della *Mercurialis perennis, Sparganium ramosum, Iris pseudacorus, Ca-*

(1) *Ueber di Ursache der Zellhautwellung in der Endodermis der Wurzel.* Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. XI, p. 94, 1893.

(2) *Recherches sur la symétrie*, etc. l. c. Tav. VI, fig. 39, 40.

(3) *Bemerkungen über die Schutzscheide*, etc. in Pringsheim's, Jahrbücher IV. Bd. 1865-66, p. 105.

(4) Kny: *Botanische Wandtafeln*, Taf. tc. Text. p. 189.

(5) *Ueber di Ursache der Zellhautwellung*, etc. l. c.

rex acuta, *Paris quadrifolia*, *Majanthemum bifolium*, *Convallaria majalis*. Invece Van Tieghem (1) ci dà le figure e dice *pieghettato* l'endoderma della *Zea Mays*, *Paspalum Michauxianum*, *Triticum sativum*, *Phœnix dactylifera*. Ciò che, secondo noi, dimostra, che Egli considera senz'altro la sezione trasversa dell'anello suberificato come indizio delle pieghettature della parete radiale dell'endoderma.

Veramente Van Tieghem nel suo *Traité de Botanique* (II.e édit. 1891) p. 674 dice: L'assise la plus interne (de l'écorce).... est formée de cellules à membranes suberisées, fortement unies entr'elles et comme engrenées par un cadre de plissements échellonées le long de leurs faces laterales et transverses. En un mot elle offre touts les caractères assignés plus haut à la varieté plissées du tissu subéreux, on tissus *plissé* (p. 605). C'est l'*endoderme*, qui entoure comme d'une ceinture le cylindre central.

Poi a p. 681, descrivendo i catteri dell'endoderma della radice, dice che: Les plissements... peuvent même être très peu visibles, ou manquer tout-à-fait. Comme d'autre part l'assise subereuse peut être plissée, *on voit qu'il faut se garder de faire entrer les plissements dans la définition de l'endoderme*.

Qui si capisce che Van Tieghem ha receduto da quella specie di dogma da lui enunciato in molti suoi lavori, che cioè le pareti radiali delle cellule dell'endoderma fossero sempre dotate dei caratteristici *plissements echellonés*. E infatti più avanti a p. 752 aggiunge: *Quelquefois les pliessements n'existent même à aucun âge*. Non si capisce però ancor bene se, secondo Lui, questa mancanza di pieghettature è da ascriversi soltanto alle cellule dell'endoderma ingrossate a U e ad O, o anche a quelle ingrossate ad anello (o a Φ come le designa Russow), che sono certamente le più frequenti.

Per conto nostro abbiamo verificato, che sulle sezioni tangenziali delle radici della *Zea Mays* si possono osservare benissimo le maglie allungate formate dall'anello di suberina o lignina (?) entro le cellule dell'endoderma, con *qualche lieve ondulazione*, *ma assai poco rilevata*, e

(1) *Recherches sur la symétrie*, etc. l. c.

probabilmente dovuta all'azione del reagente di Russow; cosichè riesce impossibile sopra una sezione trasversale scorgere il fenomeno delle ombre alternanti costituente l'essenza dei *punti neri di Caspary*. E noi siamo quindi persuasi che il solito simbolo segnato da Van Tieghem anche qui dovrebbe esprimere la sezione trasversa della trabecola suberacea e non le ondulazioni delle pareti. A questo proposito facciamo notare, che nella *Zea* l'anello di suberina non si scorge nelle radici troppo giovani, e neppure nelle più vecchie, poichè in queste tutta la parete è suberificata, e allora le *semilunette*, che rappresentano la sezione dell'anello, non si rilevano più. Secondo le nostre osservazioni i rilievi dell'anello cominciano ad apparire e procedono di conserva collo sviluppo e colla formazione degli ingrossamenti proprii dei vasi. Resterebbe a verificare se, come dice Wisseling (1), la suberificazione della parete radiale dell'endoderma abbia sempre principio colla formazione di un anello caratteristico.

Ci fa molta meraviglia l'asserzione di questo Autore (2) d'aver enumerato almeno da 100 a 500 ondulazioni sopra un millimetro di lunghezza della parete radiale. Noi le abbiamo enumerate in parecchie specie, e siamo ben lungi dall'averne veduto un numero così grande. Nella radice di *Ficaria ranunculoides*, che ha le cellule dell'endoderma lunghe 15 volte il diametro trasversale tangenziale, a stento ne abbiamo contate 50! E però non possiamo dissimulare il seguente sospetto. Non di rado, come abbiamo detto di sopra, l'anello suberaceo presenta delle finissime striature trasversali, talvolta assai bene accentuate. Ora se la sezione trasversale dell'endoderma cade poco sopra il fondo di una cellula, noi, abbassando lentamente il tubo del microscopio, abbiamo agio di veder a fuoco ciascuna di queste sottili trabecole trasversali, e naturalmente potremo convincerci che il loro numero è assai più grande di quello delle ondulazioni tante volte ricantate come caratteristiche

---

(1) *Sur l'endoderme*, Archives neerlandaises des sc. exactes et naturelles. Tav. XX, 1886 p. 427 e seg.

(2) *La gaine du cylindre central dans la racine des Phanerogames Archives neerlandaises* etc. Tav. XX, 1886 p. 105.

dell'endoderma, e raggiungere quello, che veramente ci pare favoloso, enunziato dal Wisseling.

Lo Schwendener in generale ammette (1), che le ondulazioni delle pareti radiali nella pianta integra e viva non esistono, ma siano dovute allo squilibrio di turgescenza e di tensione, prodotte dal taglio trasversale. Rimbach (2) trova invece, che la formazione delle ondulazioni delle pareti radiali dell'endoderma è sempre in relazione coll'accorciamento della corteccia delle radici; e che, d'accordo con Strassburger, una volta formate, queste ondulazioni possono in seguito essere in certoqualmodo fissate da ulteriori processi di accrescimento e depositi di materiali, che le mantiene inalterate, anche quando questo tessuto venga distaccato dagli altri.

Per parte nostra possiamo dire d'aver veduto nella radice dell'*Ophioglossum vulgatum* le sezioni tangenziali e radiali di endoderma trattate col Russow col largo anello perfettamente piano, senza ondulazioni di sorta, mentre le sezioni invece della stessa radice, sottoposte al trattamento disidratante per la loro conservazione nel balsamo, diventavano ondulate. Se, secondo Schwendener la ondulazione è prodotta dalla diminuzione di tensione della parete cellulare, quando questa non abbia luogo, l'anello sarà liscio e non ondulato; e se si esamina una radice dove la contrazione non si è ancora manifestata, mancheranno le ondulazioni, le quali appariranno più sopra, dove la contrazione ha avuto luogo, e ciò nella stessa radice. (3) E noi abbiamo benissimo veduto nello stesso preparato di radice del *Phaseolus vulgaris* un tratto di endoderma (in sezione tangenziale) con anelli ondulati susseguito gradatamente da un tratto senza ondulazione (trattato col Russow).

Comunque sia è difficile persuadersi, che nei cauli delle piante acquatiche sommerse si producano le condizioni di tensioni antagonistiche, che si verificano tra la corteccia e il cilindro centrale delle radici di

---

(1) *Die Schutzscheidung und ihre Verstärkung*, Abhandl. d. K. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1882.

(2) *Ueber di Ursache* etc. ibid.

(3) (V Poirault, Ann. Sc. nat. VII Ser. T. 11, p. 130. *Recherches sur les Cryplogames vasculaires).*

molte piante terrestri, e che si ritengono causa dell'increspatura dell'endoderma.

Ci permettiamo quindi di credere che i soliti simboli adottati da Schenk (1) per esprimere le ondulazioni dell'endoderma della *Peplis Portula*, *Elatine Alsinastrum*, *Ceratophyllum demersum*, *Callitriche stagnalis*, *Myriophyllum spicatum*, *Hippuris vulgaria*, indichino invece l'anello d' ingrossamento, che tende le cellule dell' endoderma. Lo stesso significato ci pare abbiano le figure che Van Tieghem (2) dà dell'*Allium Cepa*, del *Taxus bacchata*, *Prunus acuminata*, *Cerasus arduennensis*, *Mahonia aquifolium* etc.

Da ultimo, e per contrapposto ai casi precedenti, è noto come occorrano casi di ondulazioni delle pareti di cellule parenchimatose, non appartenenti agli endodermi, e sfornite di anelli suberacei di ingrossamento. Tali sono indicate da Caspary (3) sotto l'epidermide delle foglie e dei peduncoli fiorali della *Victoria regia*, della *Nymphaea alba*, nel parenchima corticale delle radici del *Nuphar luteum*, del picciolo del *Nelumbium speciosum*, dell'*Ecballion Elaterium*, della *Cucurbita Pepo*, del parenchima del caule delle *Hydrylleae* etc., etc.

Concludendo, come ognun vede, e come abbiamo detto disopra, i due fatti, quello delle ondulazioni e quello dell'anello d'ingrossamento delle pareti radiali, superiore ed inferiore degli endodermi, coesistenti o no nelle stesse cellule, *sono però ben distinti*. Ma siccome finora sono stati simboleggiati dallo stesso segno, ingenerando evidente confusione di idee, così sarà bene, che d'ora in avanti gli istologi li designino con diversi segni, o li illustrino con locuzioni differenziali chiare e precise.

---

(1) *Vergleichende Anatomie der submersen Gewächse* in Bibliotheca botanica. Cassel 1886.

(2) *Recherches sur la symétrie de structure* etc. Ann. Sc. nat. V^{a} Ser., T. 13. 1870-71 et *Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes*. 1889, XIII, Tav. XXIV.

(3) *Ueber Streifung der Zellwandung verursacht durch Wellung*. Botan. Ztng. 1853, p. 101. *Les Hydrillées*, Ann. Sc. nat. IV^{a} Ser., T. 9.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. XI.

Fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. Sviluppo graduato del fiore sopra sezioni longitudinali. *pt.* = petali. *st.* = stami. *ov.* = ovario.

» 10. Un petalo rudimentale, quale si trova nello stadio rappresentato dalla fig. 14.

» 11. Un petalo in uno stadio più avanzato, quale si trova nella fig. 12.

» 12. Sezione longitudinale di un fiore, nel quale gli ovoli hanno compiuto la curva anatropica. *Pt.* = petalo. *n.* = nettario. *p.o.* = papilla apicale libera del sipario divisore dell'ovario. $\frac{1}{8 8}$ Zeiss, ridotta a metà.

» 13. 14. Stadii di sviluppo degli ovoli e degli stami intermedii tra quelli rappresentati dalle fig. 9 e 12.

» 15. Un petalo in fiore ancora chiuso, ma presso a sbocciare. $\frac{4}{1}$.

» 16. Sezione trasversale del fiore passante attraverso la base dell'ovario, corrispondente allo stadio rappresentato dalla fig. 9, per mostrare la completa formazione del setto fino dai suoi primordii.

» 17. La volta del calice ancora aperto, veduta dall'alto, corrispondente allo stadio rappresentato nella fig. 3. $\frac{4 \text{ comp.}}{BB}$ Z. ridotto a $\frac{2}{3}$.

» 18. Il nettario veduto dall'alto: gli stami e lo stilo sono troncati. *st.* = stami. *sl.* = stilo.

» 19. Gli stami, il nettario e lo stimma poco prima della sbocciatura del fiore.

» 20. Sezione longitudinale del fiore, corrispondente all'incirca allo stadio indicato della fig. 7. $\frac{1}{D}$ Z. ridotta a metà. *st.* = stami. *ov.* = ovario.

» 21. Sezione longitudinale del fiore, corrispondente all'incirca allo stadio indicato dalla fig. 3. *ep.* = epidermide. *pr.* = procambio. *c.f.* = Cellule del fondo cavità della fiorale. $\frac{1}{BB}$ Z.

» 22. Sezione longitudinale e tessuti del fiore in uno stadio intermedio a quelli indicati dalle fig. 9 e 13. *c.f.* = Cellule del fondo della cavità fiorale. $\frac{1}{BB}$ Z.

» 23. La volta del calice chiuso corrispondente press'apoco allo stadio indicato dalla fig. 5. $\frac{4 \text{ comp.}}{BB}$ Z. ridotto a $\frac{2}{3}$.

Fig. 24. La chiusura del calice veduta dall'alto press'apoco come nello stadio precedente, per mostrare le cellule rilevate a papille. $\frac{1}{D}$ Z.

» 25. Prima apparizione delle lacune nella porzione corticale del peduncolo-limitate da cellule disposte a stella all'ingiro dello spazio intercellulare; corrisponde press'apoco allo stadio indicato dalla fig. 6. $\frac{8}{4}$ Koritzka.

» 26. Segmento di una sezione trasversale di peduncolo di fiore giovanissimo, corrispondente all'incirca allo stadio indicato nella fig. 5. *ep.* = epidermide. *c.* = strati corticali. *tr.* = trachea. *pr.* = procambium. *l.m.* = lacune midollari. $\frac{4 \text{ comp.}}{8}$ Koristzka

» 27. Sezione trasversale complessiva, semischematica, di un peduncolo giovane nello stadio indicato dalla fig. 6. *Tr.* = trachee. $\frac{1}{4}$ Koristzka

» 28. Segmento di sezione trasversale di peduncolo poco prima della fioritura. *coll.* = collenchima. *l.* = lacune. *D.t.* Diaframmi trasversali. *p.c.i.* = parenchima corticale interno. *Phlt.* = Fleoterma. $\frac{2}{4}$ Koristzka.

» 29. Frammento di tessuto lacunare corticale. *D.l.* = Diaframmi trasversali. $\frac{1}{D}$ Z. ridotta a $\frac{2}{3}$.

» 30. Sezione trasversale di un lembo di calice ancor chiuso, per mostrare i denticoli di reciproco ingranaggio dei margini dei sepali, e i lembi di cutina interposti. $\frac{1}{D}$ Z.

Le figure *A. B. C. D. E. F. G. H* indicano i processi successivi di sviluppo dal fiore sbocciato al frutto in germinazione. Dimensioni naturali. *dsc.* = disco. *n.* = nettario.

Tav. XII.

Fig. 31. Sezione longitudinale mediana di gran parte di un fiore, toltine gli stami e i petali, semischematica. $\frac{10}{1}$ circa. Le linee rosse indicano l'andamento dei fasci vascolari.

» 32. Andamento e distribuzione dei fasci vascolari in un lembo di calice. $\frac{10}{1}$ circa

» 33. Un frammento di tessuto lacunare corticale del peduncolo in sezione longitudinale *D.l.* = Diaframmi longitudinali. *D.t.* = Diaframmi trasversali. *a. b. c. d. e.* fasi di sviluppo delle cellule cristalligene. $\frac{1}{D}$ Z. ridotta a $\frac{2}{3}$

» 34. Sezione longitudinale di un fascio vascolare bicollaterale in peduncolo di fiore non ancora aperto. *t.cr.* = tubi cribrosi. *Phlt.* = Fleoterma. $\frac{1}{F}$ Z. ridotta a $\frac{2}{3}$.

» 35. Sezione trasversale di un sepalo alla sua base in fiore chiuso. *tr.m.* = trachee del fascio mediano. *f.l.* = elementi dei due fasci procambiali deri-

vanti dalla corona, che formeranno il cono allungatissimo del fascio fibroso mediano del sepalo. $\frac{4 \text{ comp.}}{6}$ Koristzka.

Fig. 36. Segmento di sezione trasversale di peduncolo di fiore chiuso e giovanissimo. *tr.* = tracheidi. *t.cr.* = tubi cribrosi. *Phlt.* = Fleoterma. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a $\frac{2}{3}$.

» 37. Un frammento di fascio vascolare mediano di un lembo calicinale, con uno dei rami che si ripiegano in giù, in fiore chiuso e molto giovane. $\frac{8 \text{ comp.}}{4}$ Koristzka.

» 38. Sezione trasversale della base di un sepalo in fiore già sbocciato, presso a poco nello stadio della fig. *B*, tav. I. L'epidermide esterna comincia a rompersi. *f.m.* = fascio mediano. *f.l.* = uno dei fasci laterali, che col mediano e coi rispettivi elementi sclerenchimatosi entreranno a costituire la parte ossea delle corna del frutto. *m.* = tessuto a cellule ampie, che entrerà a formare la porzione midollare delle corna. $\frac{160}{1}$. $\frac{4 \text{ comp.}}{4}$ Koristzka.

» 39. Sezione trasversale di calice ancor chiuso a metà circa dell'altezza dei sepali $\frac{1}{aa}$ Z.

» 39 *bis*. Elementi iniziali del collenchima, che sta tra l'epidermide e il tessuto lacunare del peduncolo fiorale. Gli spazietti intercellulari sono ancora aperti, più tardi si obliterano. $\frac{2}{D}$ Z.

Tav. XIII.

Fig. 40. Sezione trasversale di sepalo in fiore aperto a metà dell'altezza. *f.m.* = fascio mediano ascendente. *f.d.* = fasci laterali discendenti. $\frac{1}{aa}$ Z. ridotta a $\frac{2}{3}$

» 41. Sezione trasversa di uno dei fasci discendenti della figura precedente e di porzione del tessuto corticale lacunare adiacente. Il fascio consta di una o due tracheidi assili, circondate da una massa di elementi meristematici, che diventeranno fibro-sclerenchimatosi. $\frac{1}{D}$ Z. ridotta a $\frac{2}{3}$.

» 42. Un petalo in fiore aperto $\frac{6}{1}$.

» 43. Sezione trasversale di un petalo alla sua base in fiore ancora chiuso. $\frac{2}{aa}$ Z. ridotta a metà.

» 44. Lembo della sezione trasversale del petalo della precedente figura. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 45. Sezione longitudinale di uno stame nello stadio press' apoco indicato dalla fig. 14, tav. I. $\frac{8}{4}$ Koristzka, ridotta a due terzi.

Fig. 46. Segmento di una sezione trasversale del filamento di uno stame. *l.l.* = lacuna longitudinale lungo il fascio vascolare. $\frac{8}{4}$ Koristzka, ridotta a $\frac{2}{3}$.

» 47-48. Formazione evidente delle cellule iniziali delle madri polliniche nel 2.°, e nel 3.° e nel 4.° strato sotto-epidermico. *in.* = cellula iniziale. $\frac{4 \text{ comp.}}{F}$ Z. ridotta a metà.

» 49. Sezione longitudinale di un sacco pollinico colle cellule madri polliniche (madri secondarie delle tetradi) in formazione: alle due estremità del sacco sono ridotte ad una sola fila. $\frac{4 \text{ comp.}}{F}$ Z. ridotta a $\frac{2}{3}$.

» 50. Sezione trasversale di due sacchi pollinici colle cellule madri polliniche come nella figura precedente. $\frac{1}{F}$ Z. ridotta a metà.

» 51. Sezione trasversale complessiva di un' antera negli stadi precedenti. $\frac{1}{BB}$ Z. ridotta a metà.

» 52. Sezione trasversale di un sacco pollinico; formazione del tappeto; ingrandimento delle madri secondarie. $\frac{1}{F}$ Z. ridotte a metà.

» 53. Sezione trasversale di un sacco pollinico; formazione delle tetradi. Le cellule del tappeto cominciano a scomporsi; gli strati sottoepidermici si schiacciano. $\frac{1}{F}$ Z. ridotto a metà.

» 54. Cariocinesi di una cellula madre secondaria per la formazione delle tetradi $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 55. Sezione trasversale equatoriale di un granello pollinico. *es.* = esina. *end.* = endina. *tur.* = turaccioli $\frac{4 \text{ comp.}}{F}$ Z. ridotta a metà.

» 56-57. Dimostrazione della formazione della membrana propria del polline. Nella fig. 56 la membrana propria si è staccata per plasmolisi; nella fig. 57 si scorgono le file di granulazioni radianti dal centro alla periferia. $\frac{4 \text{ comp.}}{\text{VII Seibert. imm.}}$ ridotta a metà.

» 58. Le cellule del tappeto in deformazione. $\frac{1}{F}$ Z. ridotta a metà.

» 59. Granulo pollinico in perfetto sviluppo. *cr.e.* = creste dell'esina che confluiscono ad uno dei poli. $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a due terzi.

» 60. Lo stesso a germinazione iniziata. *end.* = endina. $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a due terzi.

» 61. Granello di polline trattato a lungo coll' acqua di Javelle: l'esina è ridotta ad un tenue straterello, che non ricopre i pori di deiscenza, dai quali sporge l'endina. $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a due terzi.

» 62. Contorno dell' esina intera svuotata dell'endina e del plasma. $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a due terzi.

» 63. Granello di polline trattato con acido solforico. L' endina esce fuori da uno dei pori come nella germinazione; al disotto si vede sporgere la membranella plasmatica *pls.* $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a metà.

Fig. 64. L' esina in seguito a trattamento coll' acido solforico elimina le porzioni ricoprenti i pori di deiscenza sotto forma di sottili capsulette o cappelletti *cap.* $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 65. L' endina uscita intera dall' esina mediante il trattamento a caldo colla potassa e colla compressione. $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 66. Un granulo pollinico in sezione ottica per mostrare i due nuclei. $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 67. Un granulo compiuto per mostrare la configurazione di uno dei pori di deiscenza nell'atto della germinazione. $\frac{6 \text{ comp.}}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 68. Struttura delle pareti dell' antera, principalmente del setto tra le due logge. *Dsc.* = punto di deiscenza. $\frac{1}{BB}$ Z. ridotta a metà.

» 69. Lembo di una sezione longitudinale dal fondo di un ovario al momento della fioritura. *ep.i.* = epidermide interna. *fltr.* = Elementi generatori del tessuto feltrato. $\frac{1}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 70. Lembo di una sezione longitudinale dell' ovario, dove comincia il tessuto conduttore, al momento della fioritura. *ts.c.* = tessuto conduttore. *fltr.* = elementi del tessuto feltrato. *pr.c.* = parenchima corticale. $\frac{3}{C}$ Z. ridotta a due terzi.

» 71. Lembo di una sezione trasversale del cupolino dell' ovario al momento della fioritura. *F.v.s.* = fasci vascolari che formeranno le setole convergenti sull'apertura di germinazione nel frutto. *Pr.d.* = Parenchima che si disolverà a maturanza del frutto lasciando a nudo le setole. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 72. Lembo di epidermide della superficie interna dell' ovario al momento della fioritura, con stomi. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 73 *a* 73 *b*. Cellule dell' epidermide interna del cupolino. In 73 *a* sezione trasversale, in 73 *b* in sezione obliqua per mostrare le reticolazioni e trabecolature delle pareti. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a metà.

Tav. XIV.

Fig. 74. Lembo di una sezione trasversale del setto dell'ovario al momento della fioritura. *st.* = stomi. $\frac{1}{D}$ Z.

» 75. Lembo di una sezione trasversale dello stilo al disotto dello stimma. *c.st.* = canale stilare. $\frac{1}{F}$ Z. ridotta a metà.

» 76. Lembo di una sezione trasversale del tessuto conduttore al disotto della metà della lunghezza dello stilo. *c.st.* = Canale stilare. $\frac{1}{F}$ Z. ridotta a metà.

Fig. 77. Lembo di una metà dei tessuti dello stilo in sezione longitudinale. *c.st.* = canale stilare. *b.poll.* = budello pollinico. $\frac{8 \text{ comp.}}{4}$ Koritzka, ridotta a due terzi.

» 78. Lembo di una sezione longitudinale dello stimma nei primi stadii di evoluzione. $\frac{8 \text{ comp.}}{4}$ Koritzka.

» 79. Lembo di una sezione longitudinale dello stimma già fecondato. *b.poll.* = budello pollinico. $\frac{1}{F}$ Z. ridotta a metà.

» 79 *bis*. Le cellule striate dell'epidermide dello stilo. $\frac{6 \text{ comp.}}{8}$ Koritzka.

» 80. Lembo di una sezione trasversale dello stimma già fecondato. *b.poll.* = budelli pollinici. $\frac{1}{F}$ Z. ridotta a due terzi.

» 81. Lembo di una sezione trasversale dello stilo poco sopra l' imboccatura nell' ovario. *b.poll.* = budelli pollinici. *ts.c.* = tessuto conduttore. $\frac{1}{D}$ Z. ridotta a due terzi.

» 82. Lembo di una sezione longitudinale del canale stilare in corrispondenza della papilla del setto dell' ovario *b.poll.* = budelli pollinici (la sezione è parallela al piano verticale del sipario divisore). *ts.c.* = tessuto conduttore. $\frac{1}{D}$ Z. ridotta a due terzi.

» 83. Lembo di sezione longitudinale lateralmente alla papilla terminale del sipario, al disopra del micropilo dell' ovolo (la sezione è perpendicolare al piano del sipario). *ts.c.* = tessuto conduttore. $\frac{1}{D}$ Z. ridotta a due terzi.

» 84. Lembo di sezione trasversale del disco. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a due terzi.

» 85. Sezione longitudinale dell'apice dell'ovario, per mostrare l'inserzione del nettario. *nctr.* = nettario. $\frac{8}{1}$.

» 86. 87. Lembi di sezione longitudinale dell' ovario deflorato in due stadii progressivi, per mostrare i punti di decidenza del nettario. *ntcr.* e i primi rudimenti di sviluppo del disco corneo, *d.c.* che nel frutto contorna l'apertura d'uscita dell' asse ipocotile germinante. $\frac{8}{1}$.

» 88. Diagramma del fiore. *fov.* = fossette antero posteriore tra l' inserzione del disco e l'ovario.

» 89. Il canal stilare col tubo pollinico contenente i due nuclei alla sua estremità. *b.poll.* = bubello pollinico. $\frac{4 \text{ comp.}}{\text{semi. apocr. imm. omog.}}$ Koritzka, ridotta a metà.

» 90. Il nucleo del budello pollinico e il nucleo della cellula ovo accostati entro il sacco embrionale. *b.poll.* = budello pollinico. *c.o.* = cellula ovo. *sin.* = sinergidi. $\frac{4 \text{ comp.}}{\text{semi. apocr. imm. omog.}}$ Koritzka ridotta a metà.

» 91. Lembo di sezione trasversale di peduncolo in fiore fecondato, che ha già compiuta la curva carpotropica. *end.* = endoderma. *cmb.* = cambio. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a due terzi.

Fig. 92. Il reticolo formato dall'endoderma veduto in senso tangenziale. $\frac{4 \text{ comp.}}{8}$ Koritzka, ridotta a due terzi.

» 93. Lembo di sezione trasversale della porzione corticale-lacunare del frutto nello stadio press'apoco dalla fig. *F*, Tav. I, *d.trs.* = diaframma trasversale delle lacune. $\frac{4 \text{ comp.}}{4}$ Koritzka ridotta a due terzi.

» 94. Lembo di un diaframma longitudinale. *d.lngt.* = del tessuto corticale lacunare in un frutto nello stadio rappresentato dalla fig. *F*, Tav. I. $\frac{4 \text{ comp.}}{4}$ Koritzka ridotta a due terzi.

Tav. XV.

Fig. 95. Lembo di sezione longitudinale di ovario in fiore aperto, per mostrare gli elementi iniziali del tessuto feltrato, *Fltr.* e quelli che formeranno lo strato esterno sclerenchimatoso del guscio del frutto, dipendenti dal fascio vascolare. *Fv. Crt.* = tessuto corticale. $\frac{4}{BB}$ Z. ridotta a due terzi.

» 96. Sezione trasversale alla base di un sepalo in via di fruttificazione, corrispondente allo stadio *C* della Tav. XI. *Ep.* = epidermide e ipoderma in via di suberificazione. *Coll.* = strato corticale collenchimatoso amilifero. *l.c.* = lacune corticali. *z.d.* = Zona di distacco della corteccia dalla porzione ossea nel frutto maturo. *f.s.* = fibre sclerenchimatose rudimentali, che entreranno a costituire la porzione esterna di un corno del frutto. Più sotto alcuni vasi e parenchima che formeranno la porzione midollare del corno del frutto. $\frac{4}{BB}$ Z. ridotta a metà.

» 97. Sezione lengitudinale di sepalo in frutto incipiente, presso la base, corrispondente allo stadio *C* della Tav. XI. *Ep.c.i.* = Epidermide e parenchima corticale della faccia interna del sepalo. *F.v.* = fascio vascolare. *f.s.* = fibre sclerenchimatose in formazione. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 98. Frammento in sezione longitudinale dell'epidermide e dell'ipoderma della faccia esterna di un sepalo nello stesso stadio della fig. 97. Le cellule del parenchima collenchimatoso al disotto dell'ipoderma trattate col clorojoduro di zinco si appalesano tutte trabecolato-fenestrate. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 99. Lembo di sezione longitudinale della parete ossea del frutto al disotto di una delle corna superiori nello stadio indicato dalla lettera *G* della Tav. XI. *Fltr.* = Tessuto feltrato. *f.f.v.* = fibre sclerenchimatose derivanti dal fascio vascolare. *c.* = residuo degli strati corticali esterni.

z.d. = Zona di distacco della porzione corticale dalla porzione ossea del frutto. $\frac{3}{BB}$ Z. ridotta a metà.

Fig. 100. Sezione trasversale di un cordone mediano vascolare sclerenchimatoso di un lembo calicinale a metà circa della sua altezza, in un frutto corrispondente alla fase indicata nella Tav. XI *F. crt.* = porzione corticale. *z.d.* = zona di distacco della porzione corticale a maturanza. *f.v.m.* = fascio vascolare mediano contornato da fibre sclerificate. *f.l.* = traccia delle fibre di un fascetto fibroso, formante parte delle barbe sclerenchimatiche reflesse della freccia. $\frac{4}{BB}$ Z. ridotta a due terzi.

» 101. Sezione trasversale di un frutto al suo apice, al disopra del disco osseo, dove si formano i fascetti sclerenchimatosi convergenti, che chiudono l' apertura di germinazione, nello stadio indicato nella Tav. XI *G. c.s.* = cordoni sclerenchimatosi. *t.c.* = residuo di tessuto conduttore. Tutto il parenchima intorno ai fasci parenchimatosi si corrompe prima della germinazione. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 102. Tessuto feltrato in via di formazione, preso dalla superficie interna dell'ovario in uno stadio corrispondente alla fig. *D* della Tav. XI. In *Z.Z.'* si possono vedere le riunioni a zigosi dei diversi ramuscoli. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 103. Lembo in sezione longitudinale della superfice interna dell'ovario, dopo il distacco dell' epidermide interna; le cellule superficiali si prolungano e danno l'aspetto vellutato alla superfice. La sezione è tolta da frutto in formazione corrispondente alla fig. *D* della Tav. XI. $\frac{2}{D}$ Z. ridotta a metà.

» 104. Fibre sclerenchimatose isolate costituenti il tessuto feltrato dello strato interno dell'osso del frutto maturo. $\frac{3}{BB}$ Z. ridotta a metà.

» 105. Sezione longitudinale mediana di un frutto maturo coperto ancora dal parenchima corticale passante attraverso le corna inferiori, nello stadio corrispondente nella fig. *G* della Tav. XI. *Tc.c.* = Tegumento esterno del seme ricoprente la superfice calaziale tra i due segni ♂, dove il tegumento intero manca. *T.o.* = Tegumenti ovulari interno ed esterno. *T.o.t.* = Tegumento esterno formante in gran parte il tampone suberaceo che ricopre l'asse ipocotile. *P.Fltr.* = Parenchima della porzione mediana delle corna, contornato e intrecciato da tessuto feltrato. *F.v.n.* = Fascio del funicolo del rafe. *c.m.* = Canale micropilare. *P.c.l.* = Parenchima corticale lacunare. *Fltr.* = Tessuto feltrato. Grandezza doppia del naturale. NB. Lo spessore dell'osso del frutto, massime nella porzione sottostante alle corna è esagerato, per poter mettere in evidenza l'andamento delle fibre del tessuto feltrato.

Fig. 106. Sezione longitudinale mediana di un frutto maturo passante attraverso le corna superiori, nelle stesse condizioni della figura precedente, le lettere hanno lo stesso significato. *s.* = residuo del sipario, che divide nel fiore le due logge dell'ovario.

» 107. Sezione trasversale di sepalo in frutto incipiente, verso l'apice, corrispondente alla fase indicata nella Tav. XI. fig. *C*. *F.c.* = Fascio centrale. *m.* = Parenchima midollare. *F.r.* = Fascio ripiegato in giù. *Z.d.* = Zona di distacco della porzione parenchimatosa a maturanza del frutto. $\frac{4}{BB}$ Z. ridotta a metà.

» 108. Lembo di sezione longitudinale mediana della base di uno delle corna in frutto maturo. *F.s.e.* = Fibre sclerenchimatose della porzione esterna della parete. *t.m.* = parenchima midollare intrecciato col tessuto feltrato. $\frac{4 \text{ comp.}}{2}$ Koritzka, ridotta a metà.

Rivista bibliografica italiana per il 1894

II. ANATOMIA E FISIOLOGIA.

L'anatomia ha allargato considerevolmente il suo campo, non limitandosi alla pura ricerca dei rapporti di forma interna e di posizione, e dello sviluppo dei costituenti anatomici del corpo della pianta e delle sue parti, ma proponendosi ancora di ricercare quali sono i rapporti tra la forma interna e la funzione (anatomia fisiologica) e quale il valore, che i caratteri anatomici possono avere per la costituzione e distinzione dei gruppi vegetali (anatomia sistematica).

All'uno e agli altri di questi scopi si rivolsero le ricerche anche in Italia nello scorso anno, come lo mostrano i lavori che verremo man mano esaminando nell'ordine sopraindicato.

Il D.r F. Tognini ha intrapreso uno studio particolareggiato morfologico e anatomico del fiore pistillifero, del frutto e del seme del Castagno (1). Non mi occuperò qui che della parte anatomica del lavoro, che è però la principale, condotta con metodo scientifico e che porta a conclusioni interessanti anche per la scoperta di fatti nuovi e la correzione di errori od inesattezze non di rado ripetute.

Il primo capitolo tratta del fiore, e vi sono esposti la struttura e lo sviluppo delle diverse parti che lo costituiscono, cioè della parete dell'ovario, dei setti ovarici, della *colonna centrale*, che sarebbe di natura assile all'interno e appendicolare all'esterno, formata cioè dai tramezzi ovarici fusi tra loro e coll'asse. Particolareggiatamente è seguita la distribuzione dei fasci vascolari in tutte le parti del fiore; segue lo sviluppo

(1) Tognini Dr. Filippo. *Ricerche di morfologia ed anatomia sul fiore femminile e sul frutto del castagno.* Atti Ist. Bot. Pavia. Ser. II., Vol. III. 1894. p. 1, con tre tavole.

e la struttura dei canali stilari fertili e sterili; finalmente troviamo la struttura dell'ovulo, che ha due tegumenti, e la secondina a cellule pluriseriate.

In un secondo capitolo l'autore espone lo sviluppo e la struttura del frutto e partitamente del pericarpio, dei residui dei setti ovarici, della colonna centrale e del seme.

È notevole la presenza di ispessimenti a listerelli che concamerano le cavità delle cellule epidermiche del pericarpio, e la lignificazione dell'ipoderma, che non si osserva nelle altre Fagacee.

Nel tegumento del seme fornito dalla primina, i fasci collaterali diventano concentrici, in rapporto con la formazione di un plesso vascolare basale nella colonna centrale a porzioni orientate a rovescio.

L'autore ritiene che il fascio del rafe e sue ramificazioni principali posseggono un cambio che dà legno secondario; ma forse non si tratta che di lenta differenziazione del cordone procambiale, e allora sarebbero deutoxilema gli elementi ritenuti dal Tognini per legno secondario.

Importante è la constatazione della presenza di un endosperma scarso ma distinto, nel seme del castagno ritenuto esalbuminato. Però il Tognini dà troppa importanza alle generalizzazioni del Godfrin, avendo già io stesso dimostrato per le Gelsominacee la non attendibilità delle cosidette leggi da lui stabilite. Il mesofillo dei cotiledoni è differenziato e contiene la riserva amilacea; la proteica sta nelle epidermidi, specialmente nell'esterna.

Le tavole che accompagnano il lavoro sono egregiamente fatte.

Il riferente, continuando i suoi studii morfologici sulle Conifere, ebbe occasione di far conoscere la struttura della piantina della *Keteleeria Fórtunei* (Murr.) Carr. in occasione delle ricerche sulla germinazione del seme di questa rara pianta (1). Trovò che nei cotiledoni mancano gli stomi, e il mesofillo è omogeneo, senza ipoderma e senza canali resiniferi. Nei nomofilli, ai quali si passa per gradi, gli stomi sono pre-

---

(1) Pirotta R., *Sulla germinazione e sulla struttura della piantina della Keteleeria Fortunei* (Murr.) Carr. Atti Accad. Lincei 1894, III, pag. 286.

senti in tre serie longitudinali formanti una zona da ciascun lato del nervo mediano sulla faccia inferiore; il mesofillo è dorsoventrale, con ipoderma meccanico e canali resiniferi presso il margine e contro l'epidermide inferiore. L'asse epicotileo ha una serie interrotta di canali resiniferi nel parenchima corticale, non ne presenta nel midollo e nemmeno nel legno secondario che è già ben sviluppato. Finalmente la radice primaria è 3-4- arca con midollo nel qualę sta un largo canale resinifero.

Il Dott. F. Tassi (1) ha ripreso lo studio delle cellule già trovate dal Favre sulle facce e lungo la sutura delle antere dello *Stenocarpus Cunnighamii* A. Br. Sono ammassi di cellule libere, ovali od elittiche, formate di due membrane una esterna cellulosica, l'altra interna *azotata*, e sono fornite di belle spirali di *natura pure azotata*, che esistono però soltanto nello stato adulto.

Sfortunatamente l'autore, in luogo di cercare l'origine di queste cellule per comprenderne bene il valore morfologico, la struttura e la funzione, si dilunga in 22 delle 30 pagine che costituiscono il lavoro a dimostrare che con diversi liquidi variano la forma e le dimensioni di queste cellule e a descrivere i risultati di tutti i reattivi possibili e immaginabili, che l'autore fece agire sulle cellule medesime, per concludere che esse contengono amido, glucosio e tannino nel plasma. Due tavole grossolane accompagnano il lavoro.

Il Dott. F. Cavara ha cercato di risolvere, col metodo anatomico sopratutto, la controversia intorno al valore morfologico del *corpo centrale* (Baillon) del fiore staminifero dei *Buxus* (2), interpretato da alcuni come un residuo di pistillo, da altri come un nettario. Il Cavara portò le sue osservazioni sui *Buxus sempervirens*, *rosmarinifolia*, *japonica*, *japonica* β *microphylla*. Il corpo centrale è a struttura cellulare nelle prime tre

---

(1) Tassi F., *Contributo allo studio delle cellule spirali sulle antere dello Stenocarpus Cunninghami* A. Br. *e della presenza in esse ed in altre parti della pianta del tannino*. Atti R. Accad. Fisiocrit. Siena, Serie IV, Vol. V, (1874).

(2) Cavara F. *Il corpo centrale dei fiori maschili del Buxus*. Malpighia, VIII, 1894, p. 27, Tav. II.

specie, contiene invece dei fasci vascolari ridotti nella porzione cribrosa, continuazione di quelli del peduncolo fiorale, nell' ultima forma; il percorso di questi fasci, paragonato con quello dei fasci del pistillo, esclude che il corpo centrale sia nel fiore staminifero il rappresentante del pistillo.

La presenza nelle cellule che costituiscono il corpo centrale di glucosio, la sua distribuzione, il carattere di metaplasma offerto dal contenuto delle cellule stesse conducono l'autore alla conclusione, che esso è, come indicò il Delpino, un nettario, il cui prodotto di secrezione esce per la via degli stomi.

Il Prof. Briosi e il Dr. Tognini si occupano dello studio anatomico della canapa e pubblicano la prima parte (1) che riguarda, come scrivono gli autori, gli *organi sessuali*, ma in realtà l'infiorescenza, il fiore, il frutto, il seme, che non pare siano da chiamarsi organi sessuali. Il titolo inoltre di anatomia non corrisponde, indugiandosi gli autori sulla morfologia e morfogenia fiorale, il che del resto non guasta che l'esattezza del titolo. Difficile è riassumere il lavoro per la troppo minuziosa descrizione di tutte le cose osservate anche di quelle già notissime; cercherò di ricordare i fatti anatomici più importanti o nuovi o che modificano le idee che prima si avevano. Le numerose tavole, benchè egregiamente eseguite, sono un vero lusso, poichè si sarebbe benissimo potuto ridurre di dimensioni e di numero non poche figure.

Il profillo del fiore carpellifero, detto dagli autori *brattea perigoniale*, porta dei peli con cistoliti basali; le cellule dell'epidermide interna hanno speciali ispessimenti adibiti a scopi meccanici; la struttura del mesofillo è invertita, è ricco di ghiandole capitate e di emergenze ghiandolari. Constatano l'esistenza di un vero perigonio gamofillo persistente semplicissimo e la presenza di stomi sull'ovario.

La nocella ha un' epidermide ben differenziata; alla sua base, come

---

(1) Briosi G. e Tognini F., *Intorno all' anatomia della canapa (Cannabis sativa* L.*)*. Parte I. *Organi sessuali.* Ist. Bot. Pavia, Ser. II, Vol. III. 1894, p. 91, c. 19 tav.

alla base del sacco embrionale trovasi una placca giallognola fatta di cellule a parete suberificata e in parte lignificata.

Nel frutto l'endocarpio è costituito da speciali *cellule a colonnata* di struttura complicata che formano i due terzi e più dell'intero spessore del pericarpio, a speciale lignificazione, e che dal lato dell'apice del seme lasciano un foro chiuso da un tappo.

Nelle cellule della pellicola che riveste il seme e che ha origine dalla primina trovansi dei cloroplasti e poco amido, forse prodotto della loro assimilazione; confermano gli autori, collo studio dello sviluppo, la presenza, sotto questa pellicola, di un vero e scarso perisperma con aleuroni. forniti di cristalloide e globoide, mentre manca assolutamente endosperma. I cotiledoni hanno mesofillo differenziato, son ricchi di aleuroni; gli stomi hanno in essi origine diversa quanto alla differenziazione della cellula madre speciale.

Nel peduncolo dell'infiorescenza maschile esiste un plesso vascolare da cui partono i fasci innervanti perigonio e stami. L'epidermide interna dei tepali è obliterata a completo loro sviluppo, l'esterna è sviluppatissima con peli, ghiandole e stomi, e il mesofillo è assai ridotto.

La parete dell'antera consta di una serie di cellule di origine sottoepidermica a ispessimenti reticolati-listati e coperta da una curiosa membrana che proviene dai resti dell'epidermide esterna. Struttura e distribuzione della lignificazione di questo strato spiegano il meccanismo della deiscenza.

In una appendice sono trattate, quasi sempre storicamente e criticamente, diverse questioni riguardanti la distribuzione dei sessi nella canapa.

Nel corso dello scritto occorrono alcune inesattezze. Così a pag. 92 si parla di trasformazione del *flore* femminile in frutto; a pag. 122 si dice che l'ovario è uniloculare e monospermico; a pag. 123 sta scritto: gli stili o stimmi; a pag. 131, a proposito della funzione delle ghiandole capitate è detto: probabilmente la loro funzione è quella di *tutti gli organi ghiandolosi* tanto diffusi specie nelle piante dicotiledoni; a pag. 161 è scritto e ripetuto *fluoroglucina* per floroglucina; ed a pag. 173 pel solo fatto che nel pedicello del fiore staminifero si trova un tessuto

verde spugnoso a grandi lacune, gli autori scrivono che la struttura del pedicello *rammenta in parte quella del fusto di una Selaginella*, paragone che assolutamente non può in nessun modo anatomicamente reggere.

Rilevo finalmente che gli autori danno importanza al fatto (p. 170) che le pareti delle cellule dell'endosperma non si differenziano in cellulosi, mentre questo fatto è noto e frequente, e spiegabilissimo per gli endospermi effimeri.

Il signor Pistone (1) intende occuparsi dello studio anatomico-fisiologico della *Solandra grandiflora*, Solanacea scandente, che si appoggia e sostiene con speciali rami abbreviati, caso non raro però, come parrebbe credere l'autore. L'esposizione è poco felice, spesso intricata ed oscura; il linguaggio anatomico e fisiologico non è molto preciso; si trovano prolisse descrizioni di fatti notissimi, cosichè è difficile riassumere il lavoro, tanto più che non vi sono conclusioni e che malgrado esso sia accompagnato da tre tavole, con metodo nuovo e curioso, queste non sono mai ricordate nel testo! Le tavole del resto lasciano molto a desiderare e per la loro esattezza e per la superfluità di alcune figure. Troppo scarsa è la bibliografia e parte delle poche citazioni sono evidentemente di seconda o terza mano.

L'autore espone anzitutto la *vegetazione* della *Solandra* e scrive che « in autunno i rami si allungano rapidamente seguendo una direzione che apparisce *manifestamente* influenzata dalla luce; la gravità, a *quanto sembra*, non esercita alcuna azione direttiva » e ciò dice per concludere: « *fatto* questo notevole, che risponde completamente alle abitudini della pianta medesima ». La *Solandra* « ha una *squisita tendenza* di avvantaggiarsi delle maggiori risorse di *elemento liquido*, assorbendone nella maggior copia possibile e assicurandone la conservazione. *Ciò è evidente*, considerando *a priori* come il periodo vegetativo corrisponde nei paesi natali a quello contraddistinto da abbondanti e diremmo torrenziali precipitazioni atmosferiche. »

---

(1) Pistone Antonio. *Le Liane del genere* « Solandra ». *Ricerche anatomo-biologiche*. Contribuz. Biolog. veget. di A. Borzì. fasc. I, (1894), p. 99, Tav. II, III, IV.

Nella struttura di questa pianta l'autore distingue i seguenti *apparati:* integumentativo, meccanico, della nutrizione, aereatore, escretore. Dalle lunghe descrizioni non si deduce nulla di nuovo all'infuori della presenza di cellule acquifere ipodermiche nella pagina inferiore della foglia, e di cellule e *condotti* tanniferi sparsi in varie parti del corpo.

Ma se poche sono le novità, molte sono le inesattezze, ed io ne rileverò alcune, riportando le parole stesse adoperate dall'autore.

Così, ricordando che alla base dei piccioli fogliari si trovano delle produzioni peridermiche, scrive che « dette formazioni *probabilmente* sono dovute a lesioni provocate da bruschi movimenti indotti dei piccioli dall'azione del vento e *dovranno* avverarsi nel momento in cui i *tessuti sono molli* ed *incapaci di reagire alle scosse violenti* ». Delle lenticelle, (le colloca nel sistema tegumentare, mentre mette gli stomi in quello aereatore) dà la seguente definizione: « queste, come presso tutte le altre piante, sono costituite da elementi, i quali godono la proprietà di generare sughero pria di quelli destinati a produrre un letto continuo dello stesso tessuto ». Non è possibile capire cosa l'autore voglia dire a pag. 104 sullo sviluppo di elementi (forse radici avventizie?) in vicinanza delle lenticelle in un ramo tenuto sottacqua.

La scorza (con che intende, pare, la corteccia primaria) consta *per intero* di collenchima, il quale può concorrere anche alla funzione nutritizia « come ne sono prova le granulazioni clorofillacee e di amido » e prosegue *immediatamente*: « tenendo conto della facilità con la quale esso (chi?) si priva di *detto materiale liquido* (quale, se non è fatto cenno di nulla?)..... perciò il collenchima rappresenta un *tessuto acquifero per eccellenza*, cui sia condizionatamente insita la funzione meccanica ». A pag. 106 sono descritti degli elementi che stanno nel collenchima, ma che non si capisce affatto cosa siano. Un vero enigma trovasi a pag. 107 dove si parla di « una circostanza *degna di nota, probabilmente non ancora messa in rilievo dagli autori*, cioè di una *perfetta simmetria di struttura nei fasci libero-legnosi* di queste piante ».

Le radici aeree che si svolgono sul caule e penetrano nelle crepature delle cortecce, non servono che per accrescere l'attività assorbente delle radici del terreno. Nella *scorza* della radice sono « sparsi molti gra-

nuli di clorofilla e di amido, come si rileva *dalle reazioni fatte col verde di metile* e con la tintura di iodo ». La struttura della radice a pag. 109-110 è incomprensibile. Si rileva tuttavia che la radice è tetrarca che però il *numero* e la distribuzione dei fasci libero-legnosi può variare da otto a multipli di otto.... « *senza che si alteri la disposizione tetrarchica* »; che nella radice stessa « i raggi midollari diventano sclerenchimatosi per *far parte dei fasci stessi* e che i vasi « sono disposti in modo che i più grandi rimangono esterni, i più piccoli interni, *cosi lasciano vedere che la formazione di essi è in disposizione centripeta* ».

Chiama *idioblasti cilindrici* il palizzata fogliare verde, che altrove chiama tessuto colonnare, e scrive che l'ossalato di calcio si trova in questa pianta « o in forma di druse e sferiti.... o di *cristalli ora sotto l'aspetto d'una piramide a base quadrata* ora *sotto quella di un cono...* o in forma *criptocristallifera amorfa* » (pag. 118).

Termino col riportare quanto si legge a pag. 121: « l'endoderma stabilisce una separazione netta, spiccata fra il periblema e il pleroma, mentre gli elementi del libro vengono a confinare dalla parte esterna con il letto periferico del cilindro assile in cui giacciono, ecc., ecc. ».

Un altro studio « anatomo-biologico » è stato fatto da E. Paratore [1]. Come è noto, in molte Graminacee, come in altre piante parecchie, si ha talvolta inversione nella posizione della lamina fogliare in seguito a torsione della sua base. Il Duval-Jouve, che già studiò il *Gynerium argenteum* anche a questo riguardo, ritiene che la torsione del lembo tenda ad abbassare la troppo forte traspirazione; il Paratore vuole invece provare collo studio anatomo-fisiologico, che il fenomeno è determinato dal bisogno di acqua. Perciò fa una minuta, benchè disordinata e non sempre chiara, descrizione di fatti anatomici in generale molto noti e che avrebbe trovati descritti nei numerosissimi lavori, anche di anatomia fisiologica, sulla struttura delle Graminacee, che a lui sembrano ignoti, poichè si limita a citare il lavoro di Duval-Jouve, e pa-

---

[1] Paratore E., *Gynerium argenteum* H. et B., *note anatomo-biologiche*. Contribuz. Biolog. veget. di A. Borzì. Fasc. I., 1894, p. 75., Tav. I.

rendomi che i pochi altri ricordati conosca di seconda mano, mancando ogni discussione su quanto essi contengono, od essendo citati in modo curioso (p. es. il lavoro del Mohl è così citato: *Welche Ursachen die Erweiterung* [Bot. Zeit. 1856, p. 40-41]). Descritta la foglia, ne dà la struttura, indugiandosi lungamente sulla silicizzazione delle pareti delle cellule epidermiche, che sono, (come del resto in moltissime altre Graminacee), di due sorta, lunghe e brevi, e sullo speciale ispessimento a coroncina delle pareti laterali delle cellule lunghe, che l'autore dice *quanto mai caratteristica*, mentre è così frequente e ben noto. Usa un linguaggio poco esatto e talora erroneo. Così scrive: « gli elementi lunghi possiedono *una cuticula* più o meno completamente silicizzata. Le parti che non hanno subìta questa modificazione, si differenziano il più delle volte in minutissime areole circolari, in modo che le cellule viste dall'alto appariscono fittamente e regolarmente *bucherellate* ». Parla di comunicazioni *intracellulari* e di *fori intracellulari*, intendendo evidentemente le punteggiature. Le pareti delle cellule brevi sono cellulosiche o poco silicizzate e si prolungano in peli brevi (che sono tutt'altro che rari in molte altre Graminacee) e che egli chiama *produzioni esodermiche aculeiformi*. Trattando del meccanismo degli stomi, mostra di non conoscere affatto la spiegazione che se ne dà attualmente. Dopo essersi affaticato a dimostrare che l'ipoderma scleroso è lignificato, aggiunge, che in corrispondenza del fascio vascolare *si accumula formando un breve cordone le cui cellule si differenziano in parenchima acquifero*. Il fascio è così descritto: « è costituito all'intorno da fibre xilemiche e nella metà corrispondente alla porzione superiore da due grossi vasi spirali con altri tre più piccoli situati perpendicolarmente in mezzo ad essi ». Il tessuto acquifero (di cui non dà mai i veri caratteri) è *a pareti lignificate attraversate da piccolissimi fori di comunicazione di questo serbatoio di acqua che va a confluire nei condotti silemici formante, come s'è visto, un cerchio concentrico alla guaina delle cellule acquifere* ».

Descrive poi il *callo* o inserzione della lamina sulla guaina, descrive la guaina stessa, rilevando le disposizioni, che fanno al suo scopo.

Sostiene che il *Gynerium* è pianta *idrofila*, perchè vi trova disposi-

zioni intese a raccogliere e conservare molta acqua, e vuol trovare in appoggio, che la idrofilia è dimostrata *dalla analogia colla struttura delle piante sommerse e anfibie!!!*

L'autore fa delle esperienze puerili per dimostrare, che la foglia immersa nell'acqua ne assorbe, e deduce la *percentuale* da *due* pesate. Conclude coll' affermare, che il « caso del *Gynerium* sarebbe *il primo di idrotropismo* (sic!) *delle foglie, essendosi ritenuto fino adesso come idrotropiche le sole radici!!!* ».

Ancora un altro lavoro di anatomia fisiologica ci diede il D.r Montemartini (1) che si è chiesto se e quale influenza possono avere sulla struttura del tessuto a palizzata nelle piante nelle quali il sistema assimilatore si mostra facilmente influenzabile dalle condizioni esterne, atmosfere più o meno ricche di anidride carbonica.

Servendosi di un apparecchio simile a quello adoperato dal Ladureau nel 1883 per lo studio dell' influenza del biossido di carbonio, ma opportunamente modificato, vi faceva entrare e circolare aria normale, aria contenente il 4 % o il 17 % o il 22 % di anidride carbonica, sperimentando con piantine di *Tropaeolum majus*, *Spinacia oleracea*, *Pisum sativum* nate da seme, e tenendo costantemente saturo di umidità l' ambiente in cui stavano le piante.

Trovò che in un' atmosfera con 4 % di anidride carbonica ha luogo il maggiore accrescimento, mentre in quelle più ricche diminuisce, e per il Tropeolo quella col 22 % di anidride carbonica è mortale. Quanto alla struttura rilevò che un aumento di biossido di carbonio nell'atmosfera ambiente, durante lo sviluppo della foglia, determina modificazioni costanti, cioè aumento dello spessore della zona del tessuto a palizzata in rapporto a quello del tessuto spugnoso, e che il palizzata stesso presenta le cellule più strette e più fitte per riduzione degli spazi intercellulari.

---

(1) Montemartini Luigi, *Sull' influenza di atmosfere ricche di biossido di carbonio sopra lo sviluppo e la struttura delle foglie.* Atti Ist. bot. Pavia. Ser. II, vol. III (1894), p. 83.

Egli avrebbe anche confermato nel *Pisum sativum* e negli spinacci che l'accrescimento delle foglie è legato alla loro assimilazione, avendo osservato, che la dimensione delle foglie è diversa a seconda della pressione del biossido di carbonio nell' apparecchio.

Tuttavia le conclusioni dell' autore, e lui stesso lo dice, hanno poco valore e per il piccolo numero delle esperienze e per la loro incompletezza e, aggiungo io, perchè non mi pare si sia tenuto conto di tutte le circostanze che possono influire, nelle condizioni in cui furono condotte le esperienze, sullo sviluppo e sull' accrescimento della foglia.

Questo lavoro ci porta direttamente alle pubblicazioni di indole esclusivamente fisiologica.

Un fatto ben noto e curioso è quello della caduta della corolla dei *Verbascum* allorchè, in date condizioni, si colpisce bruscamente la pianta. Il sig. Martelli (1), non parendogli sufficientemente studiato il fenomeno dal punto di vista del modo con cui si manifesta e delle cause che lo determinano, malgrado gli studi del Darwin e del Maury, ne fece soggetto di nuove ricerche. Il Martelli stabilisce anzitutto che il fenomeno è comune a tutte le specie di *Verbascum* da lui osservate, anche in alcune nelle quali era stato detto che non si presentava. Trova poi che nel luogo dove la corolla si attacca al ricettacolo esiste una zona di 5 serie di cellule, che differiscono per forma, dimensione e contenuto dalle altre della corolla e da quelle del talamo. Nel bottone sono di forma pentagonale ed a perfetto contatto, poi si fanno mano mano tondeggianti, diminuendo sempre più l' unione col talamo. Sono poi sempre piccole, gialle e contenenti materia granellosa; mentre quelle dei tessuti limitanti sono grandi e ricche di amido. È in questa zona che ha luogo passivamente la separazione, il distacco e quindi la caduta della corolla, favorita da altre disposizioni della corolla stessa e provocata dalla irritabilità del calice che si trasmetterebbe pei fasci vascolari in linea

---

(1) Martelli U., *On the Cause of the Fall of the Corolla in Verbascum*. Journ. Linn. Soc. London, vol. XXX, 1894, p. 316.

ascendente dal caule al fiore, e che si manifesterebbe nel seguente modo. Prima agiscono le basi dei sepali premendo sul tubo della corolla e determinandone il distacco (contrariamente all'opinione di Darwin, che il distacco avverrebbe prima); poi si contraggono i lembi dei sepali e spingono man mano in fuori la corolla, che finisce col cadere. Il Martelli ha anche osservato che di buon mattino le corolle appena aperte non cadono in seguito alle scosse del fusto, che cadono invece il dopopranzo o il mattino seguente, il che lo induce a credere che occorre del tempo prima che si manifesti la reazione. Malgrado le interessanti osservazioni del Martelli, questo curioso fenomeno merita nuovi studi per conoscerne bene l'origine e lo scopo.

Il D.r G. Pollacci si occupa della distribuzione del fosforo nei tessuti vegetali (1) valendosi di un metodo proposto da Lilienfeld e Monti opportunamente modificato per ottenere una colorazione al microscopio più visibile e sicura. Si tratta del noto reattivo molibdico, il quale coll'acido fosforico forma fosfomolibdato ammonico insolubile e di color giallo. Questo fosfomolibdato è trasformato con un processo di riduzione in una sostanza più intensamente colorata, da Lilienfeld e Monti col pirogallolo, dal Pollacci col soluto acquoso di cloruro stannoso, producendosi sesquiossido di molibdeno colorato in blù scuro. Con questo metodo, di cui indica il trattamento, ricerca la *presenza* del fosforo nella cellula e nelle sue parti, nel tallo, nel caule, nelle foglie, nelle radici, nel fiore, nel seme. Per quest'ultimo determinò anche quantitativamente l'anidride fosforica contenuta nelle diverse parti del seme (embrione, cotiledoni, tegumento di Fava) ed ottenne dei risultati confermanti quelli ottenuti col metodo microchimico. Con questo metodo l'autore non fa altro però che confermare la presenza del fosforo in tutte le parti vive della cellula e una quantità maggiore in quelle nelle quali si contengono albuminoidi fosforati e in quelle cellule che sono percorse o ripiene di sali nutritizii circolanti o in elaborazione, il che naturalmente era da attendersi.

---

(1) Pollacci G., *Sulla distribuzione del fosforo nei tessuti vegetali. Ricerche microscopiche.* Malpighia, VIII, 1894, p. 361.

Il signor A. Bruttini (1) in una nota (che giova credere preventiva, perchè l'argomento vecchissimo è trattato in modo come se fosse nuovo) si propone di studiare l'azione di 22 sali diversi sulla germinazione e precisamente la loro azione ritardatrice sul processo medesimo. Dopo aver lasciati immersi i semi in soluzioni all' 1 e al 2 % di detti sali per 24 ore, li mette a germinare, e trova p. es. che dopo l'azione del cloruro di mercurio nessun seme è germinato, dopo quella del nitrato di potassio germinarono tutti e che le soluzioni al 2 % hanno spiegato effetto più marcato; le quali cose non costituiscono al certo fatti nuovi e importanti.

Una importantissima e difficile questione si è proposto di studiare il D.r F. Balsamo (2). Considerando che la radiazione che agisce sull' organismo vegetale è quella parte soltanto che è assorbita, cioè capace di penetrare nella cellula ed essere trattenuta, e considerando quanto sia la varietà dei corpi che costituiscono le masse cellulari e quanto diverse le loro proprietà fisiche, si indusse a tentare la ricerca sperimentale dell' assorbimento della radiazione in rapporto colla struttura anatomica della parte influenzata dalla radiazione stessa, e della determinazione delle modificazioni qualitative e quantitative in rapporto alla profondità cui arriva. Egli vuole ancora tentare, applicando il calcolo ai dati sperimentali, l' inizio almeno della soluzione di alcuni dei problemi che riguardano la meccanica delle funzioni e la trasformazione dell' energia nell' organismo vegetale.

Il programma, come si vede, è vasto e interessante. L' autore però, pur dichiarando di aver già a buon punto condotte le sue esperienze, espone in questa prima parte i principii generali sui quali poggiano le ricerche, i metodi e gli apparecchi adoperati.

La storia dell'argomento è breve. L'iniziò colle ricerche fatte col suo

---

(1) Bruttini A., *Azione di alcuni sali sulla germinazione.* Staz. sperim. agrar. italiane, XXVII, 1894, p. 30.

(2) Balsamo F., *Ricerche sulla penetrazione delle radiazioni nelle piante.* Parte I c. tav. Napoli, 1894.

diafanoscopio il Sachs nel 1860; seguirono, ma non collo stesso indirizzo, Emery, Maquenne, Engelmann, Reinke e Detlefsen sopratutto sui rapporti tra l' assorbimento della luce e l' assimilazione.

Il Balsamo descrive poscia le parti che costituiscono l'apparecchio per le ricerche sue riunendole su una tavola che egli chiama « banco d' ottica », ottenendo di sottoporre all' azione della radiazione un organo vivo conservandone l' integrità fisiologica cioè senza staccarlo dalla pianta.

Come sorgente di radiazione impiega naturalmente la luce solare diretta, e quella elettrica (endoscopii) ed a tubi di Geissler di speciale costruzione per la illuminazione interna degli organi. Finalmente l'autore espone, facendone la critica, i diversi mezzi di dissociazione della radiazione allo scopo di far agire determinati gruppi di radiazioni di determinata rifrangibilità o lunghezza di onda; e gli strumenti di misura da lui adoperati.

Attendiamo la pubblicazione della seconda e terza parte del lavoro per giudicare dei risultati, che l' autore ha ottenuti.

R. Pirotta.

(Continua).

Rassegne

M. Woronin. — *Die sclerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche (Sclerotinia Padi* und *Sclerotinia Aucupariæ)* con 5 Tavole a colori. — Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersbourg. 1895 (Maggio).

Nella Rivista comparsa in questo giornale (Anno II, p. 410) sopra il lavoro di Woronin: *Ueber di Sclerotienkrankheit der Vaccinieen Beeren*, esprimevo il desiderio che l'illustre Autore completasse le sue ricerche estendendo le sagaci sue osservazioni allo studio evolutivo di altre *Sclerotinie* e prendevo l' impegno di riferire intorno ai futuri studii.

Oggi il mio desiderio è un fatto compiuto; un nuovo lavoro è venuto ad arricchire la serie di quelle geniali pubblicazioni per cui è reso meritatamente celebre fra i micologi il nome del fedele amico del compianto Prof. A. De Bary ed io mi affretto quindi a darne comunicazione ai lettori della *Malpighia*.

Le ricerche del Woronin riguardano specialmente il ciclo di sviluppo della *Sclerotinia Padi* e quello della *Sclerotinia Aucupariae*, i cui nomi erano stati ricordati già nelle precedenti ricerche.

Il lavoro che stiamo per riassumere è da considerarsi tra quelli che fanno epoca e l' Autore, il quale da più anni colla massima diligenza e colla più scrupolosa esattezza si occupa di questo gruppo curioso di funghi, ha con questo nuovo contributo, splendidamente edito ed illustrato, bene meritato della scienza.

Sclerotinia Padi.

Chi osserva il *Prunus Padus* in certe regioni (1) all'epoca della fioritura e più propriamente nel momento in cui i giovani ovarii vanno trasformandosi in frutti, nota, unitamente ai frutti normali, molti di essi i quali, sia per i caratteri esterni, sia per la dimensione loro, appaiono nettamente differenziati e si dimostrano come se fossero affetti da malattia.

Gli ovari effettivamente attaccati dal parassita o i giovani frutti ammalati, rimangono indietro nel loro sviluppo e si colorano di una tinta bruna come quella delle castagne; la loro superficie appare irregolare rimosa e finalmente si essiccano appiattendosi e mummificandosi sotto forma di piccoli corpiccioli paragonabili a piccole pere; corpiccioli sclerotizzati che rimangono attaccati all' albero durante tutto il periodo estivo e non cadono al suolo, altro che nell'autunno, per rimanervi poi immutati durante tutto il periodo invernale.

Questi sclerozii sormontati dallo stilo essiccato, non raramente nelle giornate umide, presentano un rivestimento biancastro dovuto ad uno sviluppo considerevole, di conidii, fatto questo che l'A. non ebbe mai ad osservare nelle *Sclerotinie* dei Vaccinii.

I fruttini mummificati misurano generalmente da 3 a 4 millimetri nell'asse di maggiore spessore e raggiungono circa 5 millimetri di lunghezza.

Nella primavera (Aprile e Maggio) da questi sclerozii, rimasti tutto l' inverno sul suolo, sotto al lenzuolo di neve, si sviluppano piccoli ed elegantissimi bacinetti ascofori pedicellati di color castagno come avviene nelle *Sclerotinie* tipiche. Generalmente da ogni corpo ovarico mummificato si svolge un solo di questi bacinetti, ma non raramente ne possono spuntare due od anche tre.

La lunghezza dello stilo dell' Apotecio è variabile, in relazione colla positura dello

---

(1) La *Sclerotinia Padi* è stata sinora ritrovata: in Ungheria presso Altenburg dal *Linhart* 1883 (*Monilia Linhartiana* Saccardo) — nell' Erz, Erzgebirge, Boemia, Sassonia 1889 dal *Ludwig* — nella Silesia dallo *Schröter* e finalmente in alcune località della Russia e nella Finlandia dal *Woronin*.

sclerozio, il quale può essere più o meno ricoperto dal terreno. Così pure è variabile anche il diametro della parte ascofora che può raggiungere 7 od 8 mill. I bacinetti delle *Sclerotinia Padi* sono privi dei Rizoidi caratteristici che l'A. descrisse nella *Sclerotinia Urnula* (= *Scler. Vaccinii*) e nella *Sclerotinia Oxycocci*, solo alcuni filamenti micelici si espandono raggiando dalla base stilare.

Le ife sono differenziate nello stilo; in ife periferiche, che formano lo strato corticale del corpo fungino, colorate in bruno, ed in ife centrali che decorrono parallele fra di loro, quasi incolore. Nel tessuto miceliare è assai abbondante il deposito di ossalato di Calcio. Nella parte superiore del fungillo ove ha luogo l'espansione dell'Apotecio, due elementi si fanno notare dai quali rispettivamente hanno origine le parafisi e gli aschi. Questi elementi che conservano caratteri proprii specifici non si confondono mai, nè mai un filamento ascoforo si cambia in uno che porti' parafisi o inversamente.

I giovani aschi si sviluppano da ife clavate, allungate, le quali sono ripiene di un plasma finamente granuloso, in cui si trova distinto un nucleo. Poi il nucleo scompare e si formano otto giovani spore, senza che sia possibile farsi una esatta idea del modo con cui si comporta il nucleo in questo processo.

L'iodio dà le reazione del glicogeno negli aschi.

L'asco presenta superiormente un canale eiaculatore, che si apre per una locale gelificazione della membrana.

La eiaculazione è simultanea e le otto spore vengono quasi contemporaneamente eiaculate unitamente ad una certa quantità di plasma.

Nelle colture, così come in natura, le scosse, le subitanee correnti atmosferiche, i cambiamenti di temperatura provocano il fenomeno.

Le spore mature sono incolore, cilindriche, ovali, schiacciate ai due poli, unicellulari, misurano:

0,0066 di larghezza.
0,0132 di lunghezza.

Ciascuna di queste spore è rivestita da membrana a doppio contorno di cui gli strati più esterni si gelatinizzano, quando la spora rimanga lungo tempo in acqua. Nel contenuto notasi plasma incoloro finamente granulare, uno o due vacuoli ed uno o due piccoli corpicciuoli di apparenza nucleare e numerose goccioline oleose alle due estremità della spora.

Le spore portate nell'acqua, dopo 10 o 20 ore della semina, danno origine germinando a piccole perlettine o *sporidioli*, i quali, per la forma, hanno molta analogia cogli spermazii in genere; in queste condizioni però non danno mai origine ad un micelio.

In ciascuna di queste sporicine si nota una piccola gocciolina incolora molto rifrangente che probabilmente sarà da riguardarsi come formata da materiale oleoso.

Portate invece in una soluzione nutrizia (decotto di prugne, placche gelatinose) le ascospore germinano, dando origine a filamenti allungati settati e vigorosi che si anastomizzano facilmente l'uno coll'altro e formano così una ricca rete mice-

liare dalla quale generalmente dopo tre o quattro giorni dalla semina si sviluppa una rigogliosa generazione conidiale perfettamente uguale a quella che si sviluppa sulle foglie del *Prunus Padus*. I filamenti portati in acqua danno invece origine ai piccoli conidietti spermaziformi.

In natura le ascospore della *Sclerotinia* sono eiaculate sulle giovani fogliettine del *Prunnus* e le infettano, come l'A. ebbe a provare direttamente sugli alberi e nel Laboratorio.

Per mezzo della membrana esternamente gelatinizzata, le spore si saldano sulla superficie delle foglie e quivi dopo poco tempo germinano penetrando attraverso l'epidermide, così come succede anche nella *Sclerotinia Urnula (= Scl. Vaccinii)*. L'A. non ebbe mai a constatare il passaggio del tubo germinativo attraverso gli stomi, quantunque l'infezione, per la posizione stessa delle foglie nel periodo di evoluzione, si faccia naturalmente sulla pagina inferiore delle foglie.

Il filamento proveniente dalla spora si svolge nell'interno della foglia in un micelio riccamente sviluppato, formato da ife abbastanza inspessite, settate, anatomizzantisi fra di loro, le quali si dirigono e si espandono seguendo la via tracciata dal decorso dei fasci.

Il micelio che sotto la cuticola si setta riccamente, finisce a rompere la cuticola e si svolge all'esterno della foglia in numerosi fili perpendicolari alla superficie fogliare, ramificantisi dicotomicamente e tricotomicamente, dai quali partono le catenule di conidii che rivestono la superficie fogliare come di una muffa biancastra.

I conidii torulosi, rimangono a mò di coroncine di perle dapprima riuniti fra di loro, poi ciascuna perlina si divide dalle vicine a mezzo del così detto *disgiuntore (Disjunctor-Apparat)* formato di una piccola lentina di cellulosa (come abbiamo già riferito succedere nella *Sclerotinia Urnula (= Scl. Vaccinii)* (V. precedente rivista). I conidii limoniformi hanno doppia membrana; i disgiuntori fusiformi sono formati da due piccoli conetti di cellulosa.

I conidii misurano:

da 0,0110 a 0,0121 microm. di larghezza.
sopra 0,0154 a 0,0176 » di lunghezza.

Mentre ha luogo lo sviluppo dell'apparato conidiale, notasi pure un intenso odore di mandorle amare, identico a quello che si sviluppa dai fiori.

Notisi che l'odore non si sviluppa dalle colture fatte in liquido o nella gelatina.

Dalla germinazione delle Ascospore alla formazione dei conidii si impiegano da 5 a 6 giorni nel decotto nutrizio; 8-10 sulle foglie sotto campana; mentre sono necessarii 12 a 15 giorni perchè tutto il ciclo evolutivo si compia in natura.

I conidii portati in acqua germinano dando origine ai ricordati conidioli spermaziformi. In soluzioni zuccherine allungate, danno invece origine a filamenti che però non raggiungono notevole lunghezza e terminano o distruggendosi o riproducendo i conidii piccoli.

Nei decotti danno invece un ricco micelio, in cui è notevole la tendenza dei

fili ad anastomizzarsi, e notisi che si anastomizzano già anche i conidii germinanti fra loro. In questi filamenti è pure notevole lo sviluppo costante di 4 a 10 corpiccioli debolmente contorniati i quali hanno la parvenza di nuclei e di cui non si conosce il significato,

I filamenti micelici così ottenuti, portati nell'acqua, danno origine ai conidii spermaziformi, mentre, mantenuti in decotto, non raramente riproducono le catene dei conidii a forma di limone.

Nelle naturali condizioni di vegetazione i conidii, dal vento o dagli insetti vengono portati sullo stimma dei fiori già fecondati e quivi si osservano dei fenomeni assai strani.

I conidii portati sullo stimma in numero diverso di 3 a 5 e più, si anastomizzano fra loro in una aggregazione singolare dalla quale procedono poderosi filamenti miceliari che penetrano nel canale stilare e raggiungono gli ovuli.

L'associazione dei conidii germinanti (nota già per altri funghi) pare abbia qui lo scopo di rendere più vigoroso il micelio che ne residua.

I filamenti micelici che non raramente accompagnano i tubetti pollinici (dai quali si distinguono per i frequeuti setti trasversali) in 3 o 4 giorni si portano nell' ovario e penetrano negli ovuli passando per l'apertura micropilare, seguendo perfettamente il cammino naturale dei tubetti pollinici e dopo 5 o 6 giorni raggiungono la nucella in cui penetrano.

Se la nucella e rispettivamente il sacco embrionale non furono fecondati, il micelio avvizzisce e non si sviluppa ulteriormente, mentre invece prende un rigoglioso sviluppo negli ovuli in cui ebbe luogo la fecondazione e nei quali perciò affluisce il nutrimento.

Nella nucella allora il micelio si sviluppa, si ramifica e penetra dovunque dirigendosi verso la regione calaziana e portandosi verso l' esterno si svolge nel tegumento ovulare e da questo rigogliosamente in tutti i sensi intrecciandosi ed espandendosi, passa nella parete ovarica. Tutto l' ovario in breve penetrato dal micelio perde le sue primitive qualità e lentamente va mummificandosi e riducendosi al tipo scleroziale ricordato in principio di questa rassegna e considerato come punto di partenza della storia evolutiva che andiamo riassumendo.

I filamenti si inspessiscono poi, rinchiudendo gli elementi cellulari distrutti e quindi essiccandosi si completa lo sclerozio.

Sclerotinia Aucupariae.

Questo fungo ha moltissima analogia con quella della *Scl. Padi* cosicchè le due forme si potrebbero riguardare non già come *specie* distinte, ma sibbene come *varietà*.

La storia di sviluppo, la struttura del fungo sono identiche e le differenze appaiono solo consistere nella differente intensità di sviluppo e nelle dimensioni differenti degli apparati riproduttori.

La infezione cammina irregolarmente manifesfandosi, variando di intensità nelle varie annate. I frutti mummificati sono molto piccoli, misurando 3 mill. in senso trasversale e 5 in senso della massima larghezza; hanno forma ovale arrotondata e portano alla loro parte superiore i residui essiccati del calice.

Gli sclerozii così formati germinano in primavera quando scompare la neve e da essi si svilappa, quasi sempre, un solo bacinetto ascoforo costrutto come quello della *Sclerotinia Padi*. Anche quivi mancano i rizoidi. Le parafisi e l'imenio sono essenzialmente costituiti nel medesimo modo.

Gli aschi maturi sono più piccoli e più sottili, contengono otto spore che misurano:

0.0110 in lunghezza.
0.0055 in larghezza.

Le spore eiaculate sono pure provviste di membrana esterna gelatinizzata.

Nell'acqua danno pure origine ai piccoli conidii a forma di spermazi, mentre nelle decozioni che servono alla coltura, danno origine ad un rigoglioso micelio che si comporta identicamente a quello di cui abbiamo trattato.

Sulle foglie le ascospore si fissano, germinano, penetrano nel parenchima, sviluppano il micelio, rompono quindi la cuticula e fruttificano all'esterno collo sviluppo dei conidii limoniformi; nello stesso tempo accompagnasi la loro evoluzione con un odore caratteristico di mandorle amare che diventa poi a poco a poco insopportabile. Il numero delle foglie infettate in una pianta è pure sempre assai limitato.

I conidii della *Sclerotinia Aucupariae* misurano:

0.0090 a 0.0125 microm. di Lunghezza media.
0.0069 a 0.0094 » Larghezza »

I disgiuntori sono pure relativamente più piccoli di quelli della già ricordata *Sclerotinia Padi;* appena, appena raggiungono 0.0022 microm. di lunghezza.

La germinazione è identica a quella dei conidii della vicina specie e la infezione dello stimma e rispettivamente degli ovuli e dell'ovario si comporta ugualmente — perciò che anche qui il vento o gli insetti si incaricano del trasporto e gli sclerozii si formano allo stesso modo.

L' A. dopo la minuta descrizione del ciclo di sviluppo delle due *Sclerotiniae* che egli illustra con splendide e adatte figure, esprime l'opinione e la discute che la *Sclerotinia Aucupariae* non debbasi riguardare altro che come una forma di derivazione della *Sclerotinia Padi*, la quale non sarebbe ancora perfettamente adattata all'ospite e per così dire sarebbe ancora oggi allo stato di formazione incompleta.

Appoggia questa sua opinione sulla osservazione di altre due forme imperfette di *Sclerotinie*. La prima ricordata nel 1853 dal *Braun* e nel 1886 dal *V. Thümen* e ritrovata dal *Woronin* stesso in Finnlandia, vive sul *Prunus cerasus* ne mummifica i frutti, ma non sviluppa conidii sulle foglie, mentre dà origine sul frutto stesso a conidii sotto forma della *Monilia cinerea* Bon. (ciò che avviene anche nella *Sclerotinia Padi*). L' A. da questa forma non ottenne mai i bacinetti ascofori — egli quindi crede debbasi essa riguardare come avente relazione colla *Sclerotinia Padi* di cui rappresenterebbe una forma ancora imperfetta, tanto più che riuscirono a lui i tentativi di infezione del *Prunus cerasus* coi conidii della *Sclerotinia Padi*.

La seconda, sarebbe la *Sclerotinia Alni*, riconosciuta dal *De Bary* e successivamente ricordata dal *Reess*, dal *Nawaschin* e da *R. Maul;* la quale sclerotizza i frutti dell' *Alnus*.

Anche qui non si riuscì ad ottenere i bacinetti ascofori e solo il *Maul* ne descrisse i conidii. La *Sclerotinia Alni*, secondo il *Woronin* rappresenterebbe pure una forma derivante dalla *Sclerotinia Betulae*, la quale oggi non avrebbe ancora raggiunto il completo sviluppo.

L' autore dice che a nuovi studi è riservata la soluzione di questi criteri filogenetici, e assurgendo a considerazioni intorno al pleomorfismo fungino raccomanda caldamente lo studio di sviluppo delle singole forme come unico mezzo di riescire ad una naturale sistemazione. « *Sehr wünschenwerth ist es nämlich, dass die zahl der monographischen Arbeiten auf dem Gebiete der Mykologie sich immer noch vermehre, denn nur auf Grund der allseitig erforschten Entwickelungsgeschichte nicht einiger, sondern zahlreicher Formen, wird es den künftigen Mykologen möglich sein endlich ein natürliches System für die Pilze afzustellen* ».

La sistematica non deve essere considerata come una scienza a parte quasi una collezione di lapidi di cimitero; bensì come il risultato ultimo, sintetico di quanto si sa sulla vita delle specie; risultato desunto, non solo dallo studio anatomico di un unico studio, per quanto eminente, ma da quello di tutto il ciclo biologico della loro esistenza [1].

Secondo gli studi del *Woronin* tutte *le Sclerotinie* oggi conosciute si possono ridurre a *tre* gruppi di forme:

I.

Sclerotinie in cui tutto il ciclo di sviluppo si svolge sopra una sola pianta ospite, sulle foglie della quale si formano i conidii, mentre gli sclerozii mummificano i frutti.

A questo gruppo appartenngono:
Sclerotinia Urnula (= *Scl. Vaccinii*).
» *Oxycocci.*
» *baccarum.*
» *megalospora.*
» *Aucupariae.*
» *Padi.*
» *Cerasi.*

A queste forme si attaccano pure *Ciboria* (= *Stromatinia*) *Linhartiana* di *Prillieux* et *Delacroix* che vive sulla *Cydonia vulgaris* e l' *Ovularia necans* di *Passerini* la quale infetta il *Mespilus germanica* (v. fascicolo V, n. 110 dei *Fungi*

---

(1) O. Mattirolo, *Sul valore sistematico del Choiromyces meandriformis* Vitt. e del *Choiromyces gangliformis* Vitt. Malpighia, anno VI, pag. 478.

parasitici delle piante coltivate od utili. Briosi e *Cavara)* e secondo il *Woronin*, una forma non ancora sufficientemente studiata di *Sclerotinia*, la quale egli osservò in Russia sul *Cotoneaster nigra* di cui mummifica i frutti.

II.

Il ciclo di sviluppo si svolge parimenti sopra una pianta unica, sulla quale però manca la caratteristica fruttificazionc conidiale.

Al secondo gruppo appartengono (1):
Sclerotinia Betulae studiata dal *Nawaschin* e la *Sclerotinia Alni.*

III.

Il ciclo di sviluppo del fungo si svolge sopra due piante. I conidii si formano sopra le foglie di una delle piante, mentre lo sclerozio mummifica gli ovari dell' altra.

I due soli rappresentanti di questa serie sono; *Sclerotinia heteroica* e *Sclerotinia Rhododendri.*

La *Sclerotinia heteroica* sviluppa i conidii sulle foglie del *Vaccinium uliginosum* e lo sclerozio nei frutti del *Ledum palustre*, secondo gli studi di *Woronin* e di *Nawaschin.*

La *Sclerotinia Rhododendri* descritta da *Fischer* non è finora conosciuta che sul *Rhododendron* di cui mummifica i frutti; non si conosce ancora sopra quale pianta si sviluppino i relativi conidii.

L'A. chiude il lavoro coll'esprimere l'opinione che il numero delle *Sclerotinie* dovrà presto accrescersi per l'esame di nuove forme e che da queste risulteranno meglio stabilite le affinità con altri gruppi fungini.

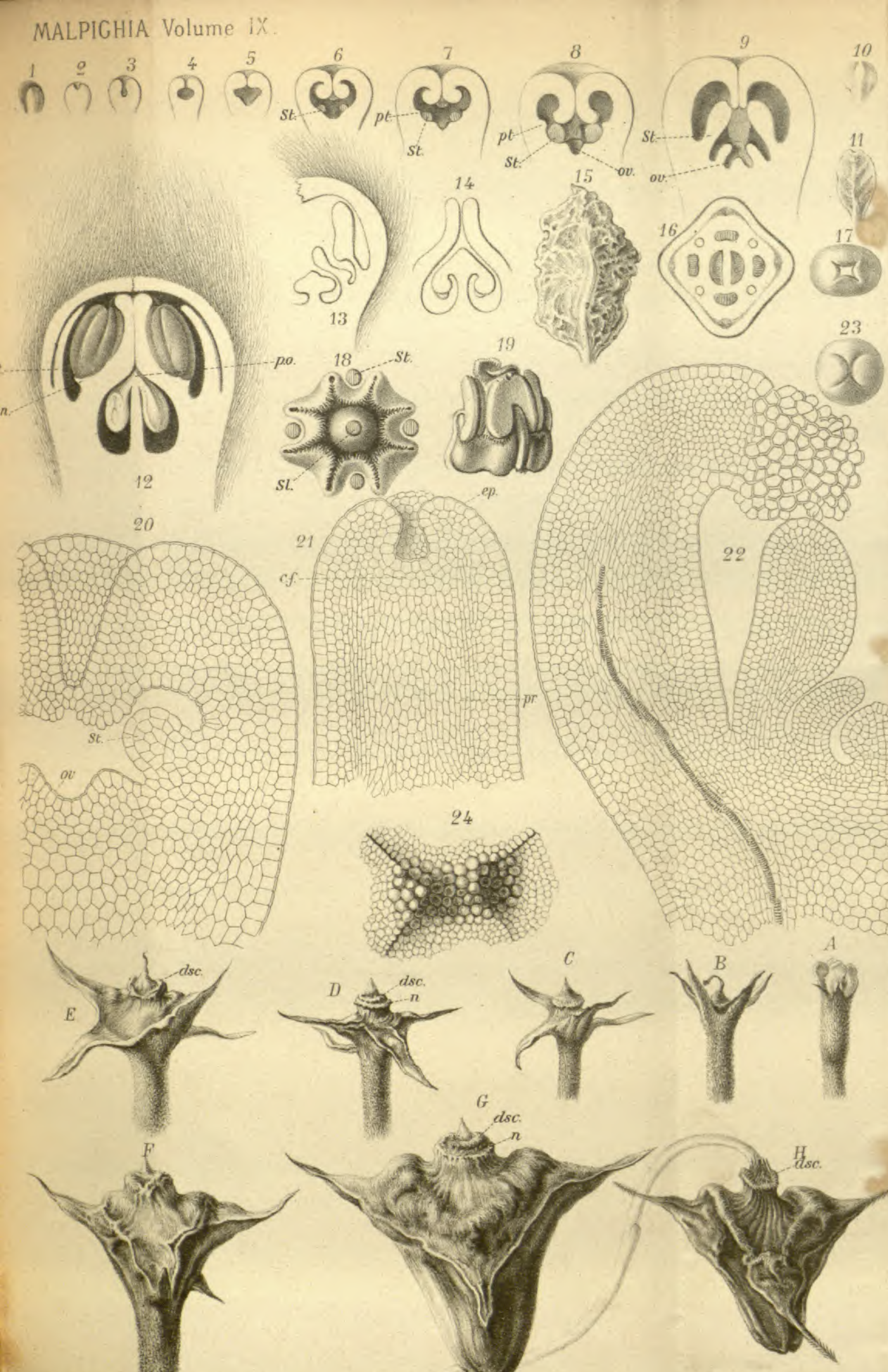
Bologna, R. Orto Botanico, Maggio 1895.

D.r Oreste Mattirolo.

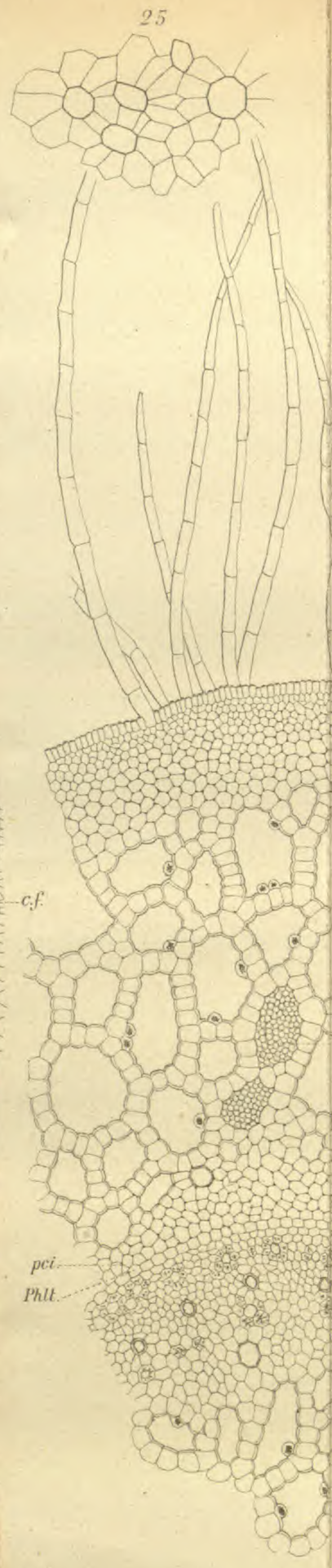
---

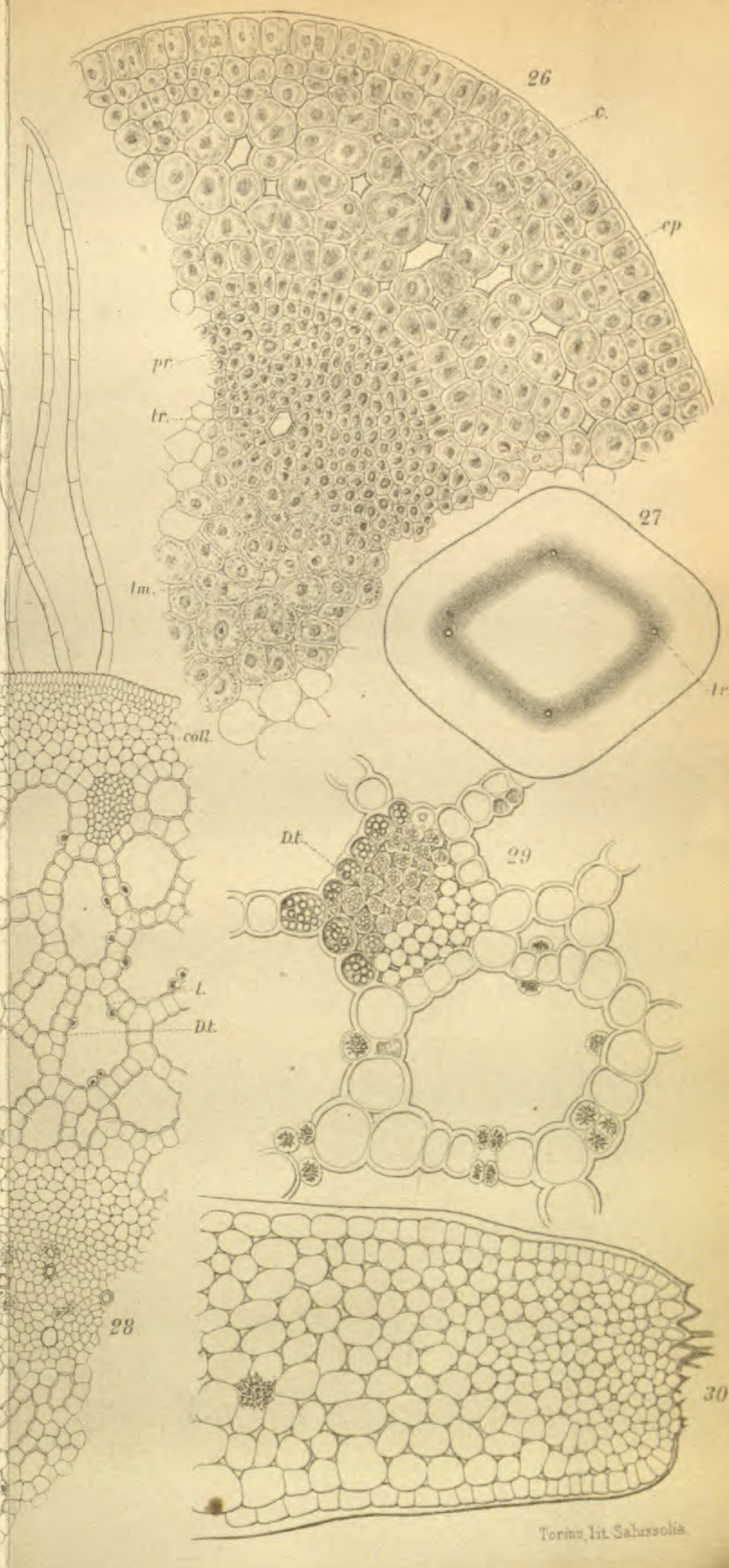
(1) I conidii della *Scl. Betulae* descritti dal Ludwig si debbono probabilmente, secondo il Woronin ad una osservazione errata.

Prof. O. PENZIG Redattore responsabile.



G. Gibelli dis.





Torino, Iit. Salussolia.

31

32

33

d

D.l.

d

b

D.l.

e

a

e

35

tr.m

fl.

fl.

39 bis

34

t.cr.

t.cr.

Phlt.

36

t.cr.

tr.

l.cr.

Phlt.

37

38

f.m.

m

fl.

39

G.Gibelli dis.

Torino Lit. Salussolia

40 fm. fd. fd.

41

42

43

44 epe

45

46 l.l.

47 in.

48 in

49

50

51

52

53

54

55 es end. tur

56

57

58

59 cr.e.

60 end

61

62

63 end. pls.

64 cap.

65

66

67

68 Dsc.

69 ep.i fltr.

70 ts.c. Fltr.

73a

73b

72

71 pr.c. Ev.s. Ev.s. pr.d

74
st.
st.

77
b.poll.
c.st

79
b.poll.

80
b.poll.
b.poll.
b.poll.

76
c.st.

75
c.st.

78

85
ntcr.

87

79bis

83
ts.c.

81
ts.c.
b.poll

88
fov.
fov.

82
b.poll.
ts.c.

92

86
ntcr.
ntcr.
d.c.

93
d.lrs.

94
d.lngt.

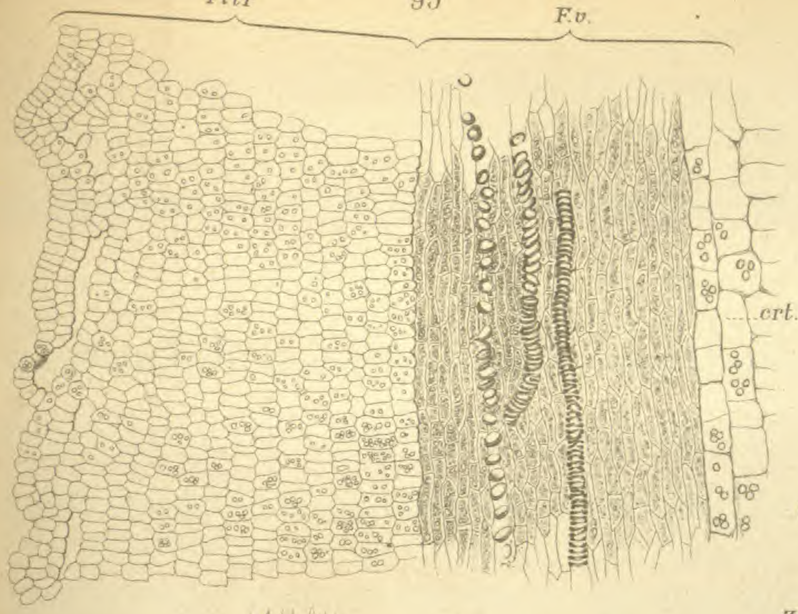
91
cmb

90
sin.
b.poll.
c.o.

89
b.poll.

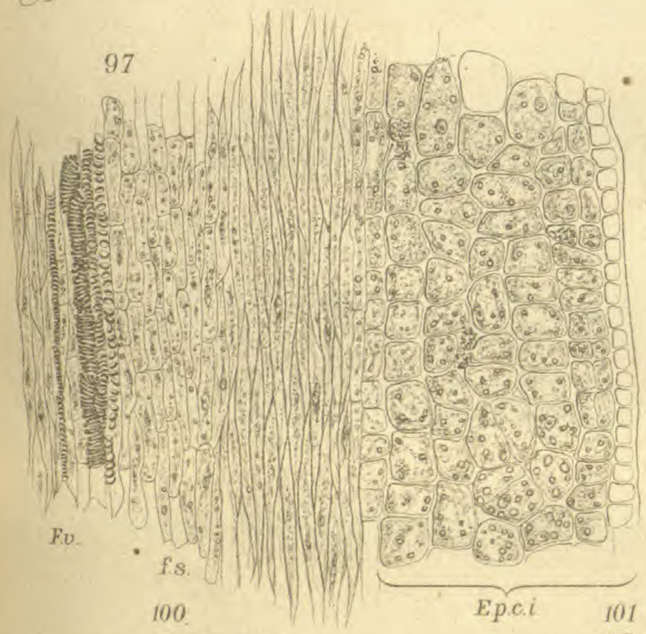
84

95

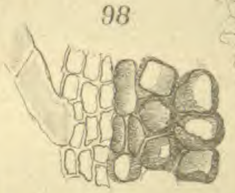


96

97



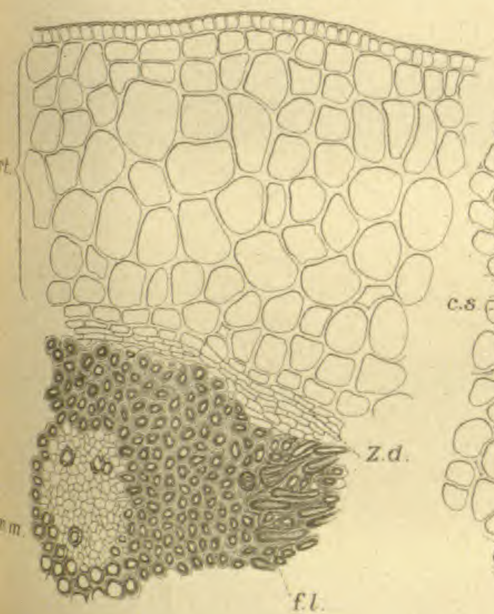
98

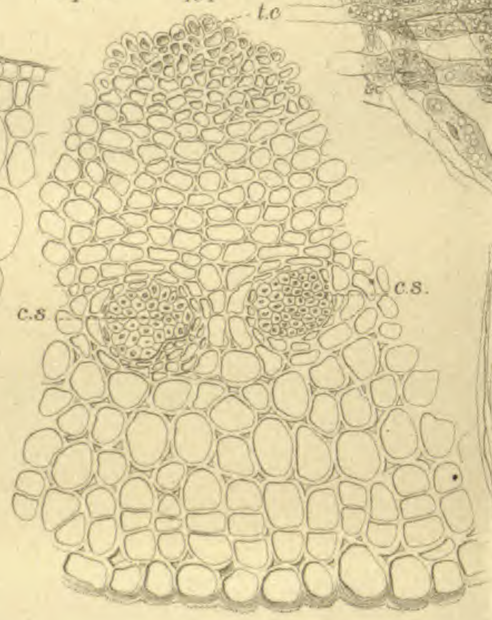


Ep.c.i

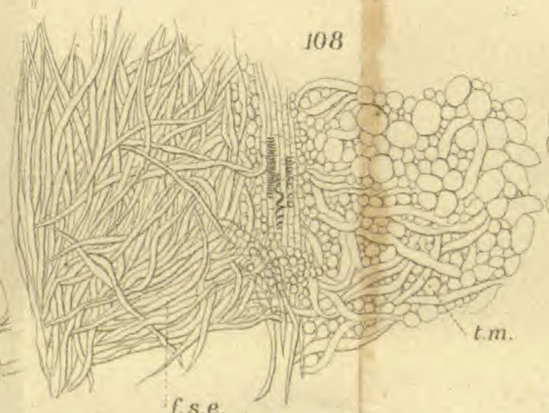
100

101

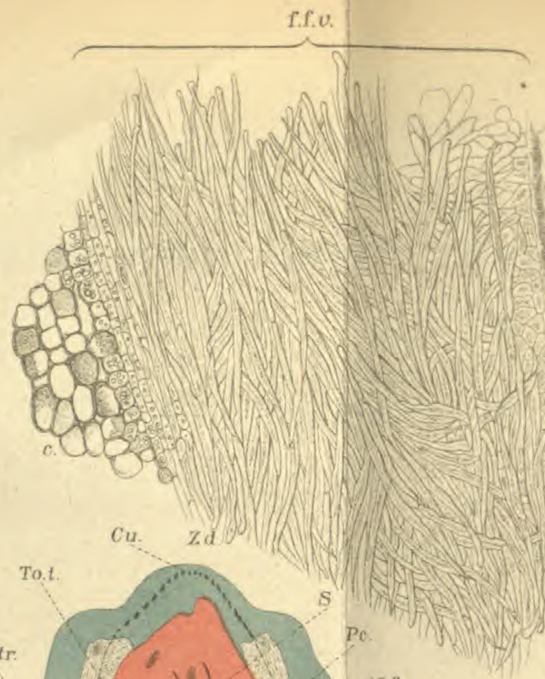




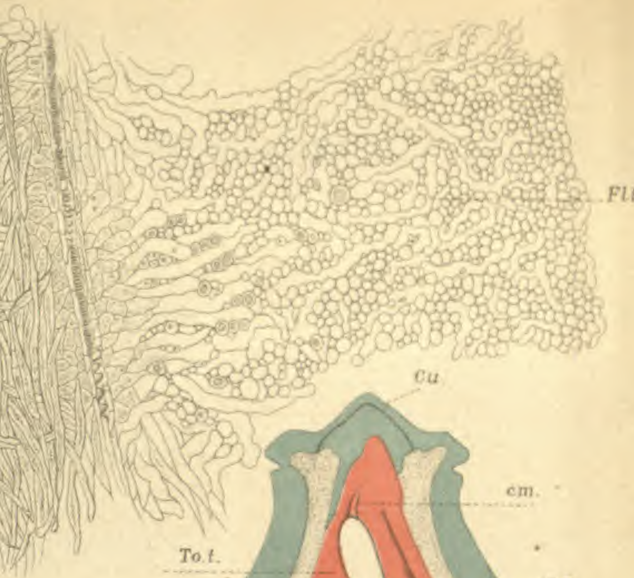
102

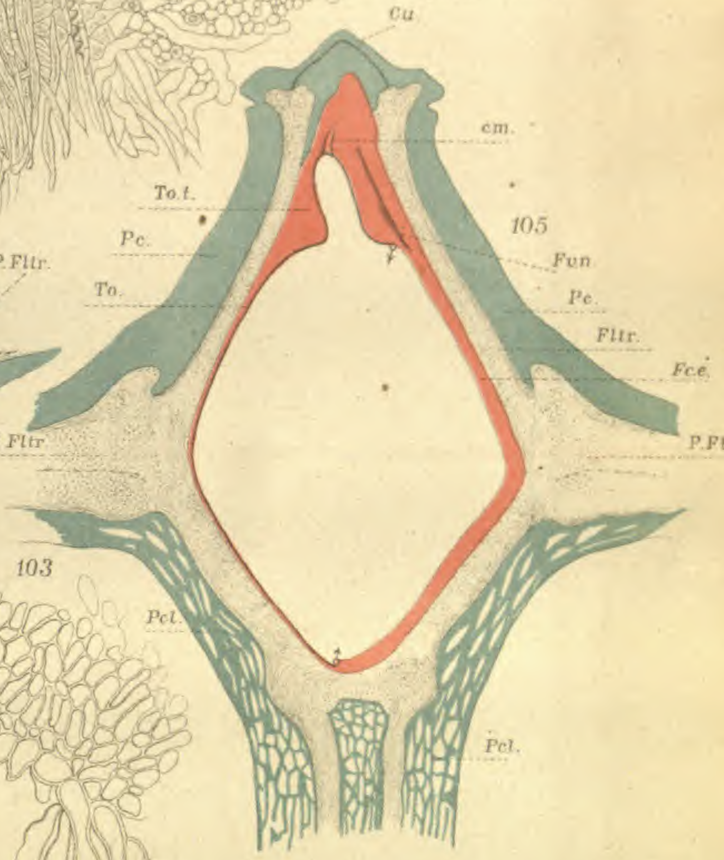


f.f.v.

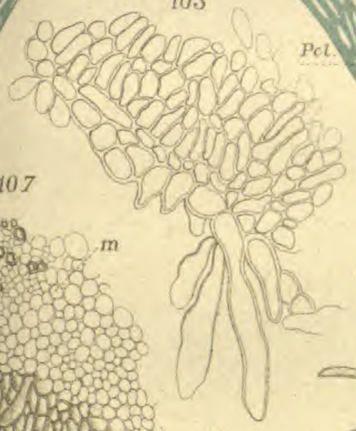


99

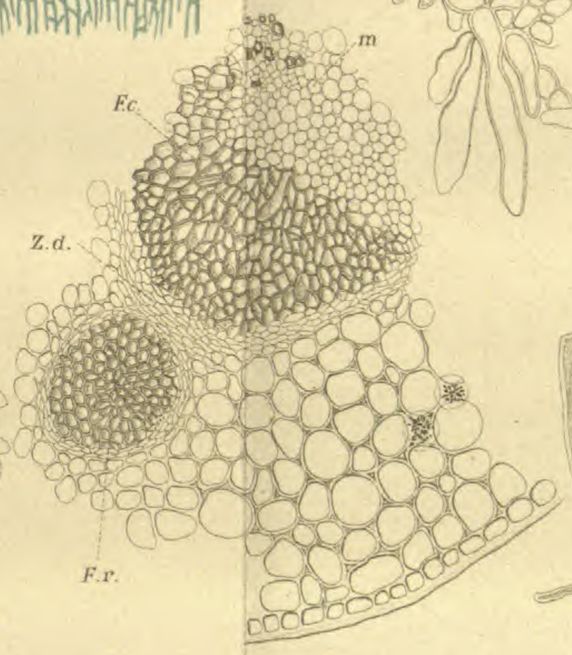




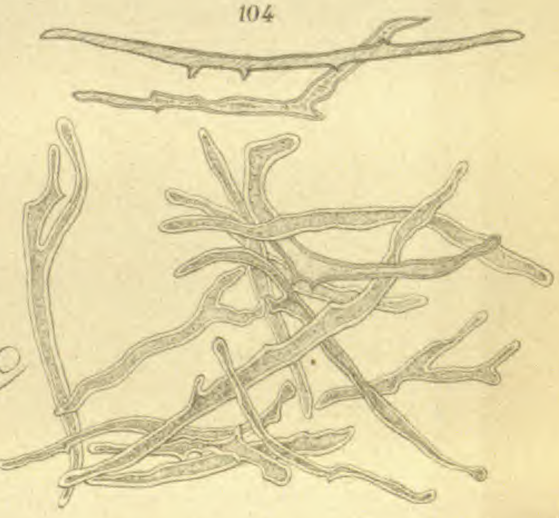
103



107



104



CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell'Estero.

Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30*

SOMMARIO.

Lavori originali.

G. Gibelli e F. Ferrero: Ricerche di anatomia e morfologia intorno allo sviluppo del fiore e del frutto della Trapa natans (con Tav. XI, XII, XIII, XIV e XV) . . . . . Pag. 379

R. Pirotta: Rivista bibliografica italiana per il 1894 . . . . . » 438

Rassegne.

M. Woronin: *Die sclerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche (Sclerotinia Padi* und *Sclerotinia Aucupariæ)* con 5 tavole a colori. — Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersbourg. 1895 (Maggio) . . . . . » 451

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Palermo

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO IX — FASC. XI-XII

(Con Tav. XVI)

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1895.

Lista dei collaboratori ordinarii per le Riviste critiche.

Morfologia della cellula — Dott. O. Krugh (R. Istituto Botanico di Roma).
Istiologia ed Anatomia comparata — Prof. R. Pirotta (R. Istituto Botanico di Roma).
Trattati — Prof. O. Mattirolo (R. Orto Botanico di Bologna).
Organografia, Organogenia, Teratologia — Prof. O. Penzig (R. Orto Botanico di Genova).
Fisiologia — Prof. R. Pirotta.
Tecnica microscopica — Prof. A. Poli (R. Istituto Tecnico di Piacenza).
Patologia — Dott. U. Brizi (R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma).
Biologia — Prof. A. Borzì.
Fitopaleontologia — Ing. Clerici (R. Istituto Botanico di Roma).
Storia della Botanica — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova).
Botanica forestale ed industriale — Prof. R. F. Solla (R. Scuola Forestale di Vallombrosa).
Botanica medica — Prof. C. Avetta (R. Orto Botanico di Parma).
Botanica orticola — C. Sprenger (S. Giovanni Teduccio pr. Napoli).
Flora fanerogamica d'Italia — St. Sommier (Lungarno Corsini 2, Firenze).
Pteridofiti — Dott. A. Baldini (R. Istituto Botanico, Roma).
Muscinee — Dott. U. Brizi.
Epatiche — Prof. C. Massalongo (Univ. di Ferrara).
Licheni — Dott. A. Jatta (Ruvo di Puglia).
Funghi (Sistematica) — Prof. P. A. Saccardo (R. Orto Botanico di Padova)
Funghi (Biologia e Morfologia) — Prof. O. Mattirolo.
Alghe marine — Prof. A. Piccone (25 Via Caffaro, Genova).
Alghe d'acqua dolce — Prof. A. Borzì — (R. Orto Botanico di Palermo).
Bacteriologia — Dott. L. Buscalioni (R. Orto Botanico di Torino).

I Signori Autori sono responsabili di quanto è stampato nelle loro memorie originali.

Contribuzione allo studio dell' « Oedomyces leproides » Sacc., nuovo parassita della Barbabietola, dei professori P. A. Saccardo e O. Mattirolo.

(Con Tav. XVI).

Nell'estate dell'anno 1894 il chiarissimo signor dottore L. Trabut, professore nella Scuola superiore di Medicina in Algeri, ci comunicava gentilmente alcuni campioni di radici di barbabietole attaccate da un parassita fungino di cui, per una serie di circostanze, non ci fu possibile fare immediatamente lo studio.

Solamente uno di noi comunicava allora l'avviso al sig. Trabut che il micete fosse nuovo e proponeva di chiamarlo col nome *Oedomyces* (1) nov. gen. Tardando quindi noi a pubblicare il risultato dei nostri studi, il Trabut giudicò opportuno far conoscere il fungo e darne fuori una breve illustrazione accompagnata da una tavola (2).

Benchè il lavoro che ora presentiamo sia ben lungi dall'essere esauriente, per il fatto che i ripetuti svariatissimi tentativi di coltura non vollero in nessun modo riescire, nondimeno, avendo noi rilevato fatti che la nota del Trabut, per l'indole sua, non potè rilevare, giudichiamo non inutile rendere di pubblica ragione le poche osservazioni che formano il tema di questa contribuzione.

La malattia delle radici tuberizzate delle Barbabietole, sviluppatasi nel

---

(1) Il nome deriva da *oideo* gonfiare e *myces* fungo.

(2) M. L. Trabut, *Sur une ustilaginée parasite de la Betterave (Entyloma leproideum)*. Note de M. L. Trabut présentée par M. Duchartre. Compt. Rend. de l'Ac. des Sciences, Tom. CXVIII, vol. 2, pag. 1288-1289.

— *Sur une ustilaginée parasite de la Betterave.* Revue gener. de Botanique, Tom. VI, 1894. pag. 409 e 410, con tavola.

— *Rapport à M. le Governeur général sur les Etudes de Botanique Agricole, entreprises en 1894.* Alger. Imp. Goiosso. In questo lavoro l'A. ricorda con brevi parole la malattia, rinviando il lettore alla nota sopracitata.

1894 nei campi sperimentali della Scuola di Agricoltura francese a *Rouiba* in Algeria, si appalesa esternamente con numerosi tumori o nodosità tubercolari, le quali si notano principalmente, secondo le indicazioni del prof. TRABUT, al livello d'inserzione delle foglie (1). Essi « *forment* (loc. cit.) *parfois une rangée complète au dessous des feuilles et le poids de cet ensemble de productions pathologiques peut atteindre le tiers du poids total de la racine.*

L'insertion se fait par une portion retrécie ou pedonculée; la surface dont la couleur est d'abord jaune verdâtre, plus tard seulement grisâtre et noirâtre est fortement et profondément lobulée tuberculeuse; e quindi: *si on cherche l'origine de ces excroissances on trouve facilment sur certains sujets des feuilles dont le limbe est gonflé, déformé, noueux, tandisque le petiole reste indemne* (fig. 1); *le plus souvent c'est un bourgeon anormal, qui se transforme* (fig. 2) *en nodosité.* »

Un'occhiata data alla nostra tavola (Tav. XVI, fig. 1) tratta dalla fotografia gentilmente inviataci dal sig. TRABUT, che riproduciamo a comodo degli agricoltori, mette chiunque in grado di riconoscere di primo acchito le caratteristiche morfologiche di questa nuova entità morbosa, la quale, esternamente considerata, richiama alla mente sopratutto le produzioni dovute alla nota *Plasmadiophora Brassicae*, studiata dal Woronin (2).

Una sezione interessante il tessuto della neoformazione, ci concede di distinguere subito numerosissime macchiette di color scuro, determinate da altrettante cisti irregolarmente sviluppate e conformate, dentro le quali si annidano abbondanti spore di color *fuligineo-badio* (3) accompagnate da granulazioni plasmatiche, da filamenti miceliari e da granuli di amido (Tav. XVI, fig. 2 e 4).

---

(1) « *au niveau des insertions des premières feuilles cueillies* » dice il sig. TRABUT ivi.

(2) M. WORONIN, *Plasmadiophora Brassicae*, Urheber der Kohlpflanzen-Hernie. Tav. XXIX, XXX. Pringsheim jahr. Elfter Band. Leipzig 1878.

C. A. EYCLESHYMER, *Club-root in the United States.* The journal of Mycology. Washington, 1892, vol. VII, N. 2, p. 79.

(3) P. A. SACCARDO, *Chromotaxia seu nomenclator colorum.* Tab. I, N. 11 e 20.

Ognuna di queste cisti, seminate a migliaia dentro al tumore, è tappezzata da una membrana continua, leggermente stratificata, molto rifrangente, la quale risponde ai reagenti come la cellulosa tipica.

Questa membrana, nelle cisti completamente evolute, può raggiungere uno spessore che in media è da calcolarsi a 9 microm. ma che può anche arrivare a 15 microm. (Tav. XVI, fig. 3 e 4).

Le cisti risultano dalla evoluzione ipertrofica di quelle cellule le quali, invase dal parassita, tanto e così irregolarmente possono svilupparsi da rendersi anche visibili ad occhio nudo in grazia del colore delle spore che in esse si contengono.

Le cisti unicellulari prodotte dal parassita delle barbabietole si possono morfologicamente paragonare a quelle osservate e disegnate dal Woronin (2) nella sua *Plasmodiophora* (1) e a quelle che troviamo provocate dall'azione parassitaria delle specie del genere *Synchytrium* (3) e *Chlorochytrium* (4) ad es. e anche a quelle che qua e colà osserviamo nei tessuti contenenti particolari materiali escretizii, che vengono intese col nome generico di *idioblasti* dato loro dal Sachs (5).

Le cisti dell'*Oedomyces* rappresentano uno dei casi interessanti di patologica ipertrofia cellulare, che sarebbe importante studiare nella sua evoluzione sopra materiale fresco e convenientemente trattato, per sorprendere i successivi stadi di sviluppo della membrana a cui viene affidato l'ufficio di protezione, come negli sporangi in generale.

È curiosissimo il fatto che la reazione degli elementi che compongono

---

(1) Mi è grato porgere i più vivi ringraziamenti all'egregio D.r Woronin per la gentile compiacenza con cui volle fornirmi il materiale conservato in alcool che servì al confronto (Mattirolo).

(2) Woronin loc. cit. Tav. XXXII, fig. 27, XXIII, fig. 42, 45, 46....

(3) A. De Bary e M. Woronin, *Beitr. z. Kenntniss d. Chytridieen. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg.* Vol. III, e Annales des Sciences Natur., 5.e Série, Tom. III. Trattati generali e lavori citati nella *Vergleichende Morph. u. Biol. de Pilze* di A. De Bary.

(4) Klebs, *Beiträge zur Kenntniss niederer Algenformen.* Bot. Zeit., 1881, Tav. III.

(5) Tschirch, *Angewandte Anatomie* e altri trattati. Leipzig, 1889.

Cavara F., *Contributo alla morfologia e allo sviluppo degli idioblasti delle Camelie.* Atti dell'Istituto botanico di Pavia. Serie II, vol. IV.

i tessuti della *Beta* al micete parassita, abbia analogia sorprendente con quanto osservarono i signori Paul Vuillemin e Emile Legrain (1), pure in Algeria (Sahara) nella stessa specie, sotto l'azione della nota *Heterodera radicicola*, a cui si deve, nella *Beta* coltivata, la produzione di *cellule giganti* corrispondenti alle cisti prodotte dall'*Oedomyces*. Se poi l'*Oedomyces* si comporti analogamente all'*Heterodera* e si svolga com'essa in azione di simbiosi colla *Beta*, noi non possiamo per ora decidere; quantunque ci conforti in questa idea il fatto, che il tessuto, il quale attorna le cisti, conserva caratteri istologici identici a quelli che si osservano nella porzione non attaccata del parassita, almeno nei materiali che ci fu dato osservare. Anche il Trabut che ebbe occasione di osservare la malattia nei luoghi di origine così si esprime al riguardo:

La Betterave qui porte ce parassite ne parait pas alterée, son développement est normal; mais il est à craindre que dans d'autres circonstances le mal se manifestant plus tôt, la nutrition se trouve entravée.

Il est donc probable, dice ivi il Trabut, *que les nodosités pathologiques de la Betterave constituent un aliment défecteux, mais encore faudrait-il fixer ce point par quelques expériences.*

Sarebbero questi strani e curiosissimi rapporti degni del più attento esame.

In complesso il tessuto del tumore può paragonarsi a quanto vediamo nelle giovani neoformazioni prodotte da alcune *Ustilagineae* e più particolarmente dalla *Ustilago Zeae Maydis* DC. ed a prima vista ricorda pure il tessuto dei tumori prodotti dalla poco nota e curiosa malattia indicata sotto il nome di *Chionyphe Casteri* (2), il così detto *Piede di Madura*.

Micelio. Il micelio dell'*Oedomyces* che il Trabut descrive a « *fila-*

---

(1) Paul Vuillemim et Emile Legrain, *Symbiose de l'Heterodera radicicola avec les plantes cultivées au Sahara*. Comptes rendus. 5 Mars. 1894. *La transformation des vaisseaux en cellules géantes à noyaux multiples est également nette chez la Beta vulgaris.....*

(2) F. R. Lewis and D. D. Cunningham, *The fungus disease of India*. Calcutta 1875.

Bassini, *Un caso di micetoma al piede o Piede di Madura*. Archivio per le scienze mediche. Vol. XII, n. 15, 1888.

ments très ténues intercellulaires », per quanto ci fu dato osservare, colla scorta di adatti metodi di colorazione, lo abbiamo riscontrato unicamente nell'interno delle cisti, dove appare tenuissimo, incoloro, filiforme, decorrente a modo di una specie di *capillitium*.

Trattando le sezioni con *acqua di Javelle*, che si lascia agire per alcuni minuti, e trasportando poi le sezioni (previa lavatura) nei liquidi coloranti, fra i quali ricordiamo la soluzione di *rosso di Rutenio* preconizzata dal Mangin (1) che ci servì egregiamente, il micelio appare curiosamente conformato, quasi come fosse ricoperto da minutissime incrostazioni molto rifrangenti, paragonabili a quelle di ossalato di calce (2). Queste incrostazioni però resistono all'azione dell'acido cloridrico, non si colorano colla *floroglucina* e col *carbazol*, mentre invece fissano energicamente il *rosso di rutenio*, la *saffranina*, la *tintura di iodio*, ecc.

Col *cloruro di zinco iodato*, mentre la parte assile dei filamenti micelici colorasi in giallo, analogamente al plasma, la porzione esterna rigonfiasi solo, rimanendo incolora.

Il micelio che abbiamo osservato nelle cisti si dimostra così formato da un filamento con parete mucilaginosa, la quale riveste il residuo plasma interno.

Il micelio si può quivi dunque riguardare come se si trovasse in uno stadio di involuzione e tendesse a scomparire dalla cavità a misura che in essa vanno maturando le spore (Tav. XVI, fig. 5).

Nelle cisti si possono sorprendere tutti gli stadii progressivi di cotesta involuzione, mentre il micelio intercellulare osservato dal Trabut (forse negli stadii iniziali della malattia), non ci fu più concesso di osservare nel tessuto circostante alle cisti nelle quali invece esso perdura.

---

(1) V. L. Mangin, *Sur l'emploi du rouge de Ruthenium en anatomie végétale.* Compt. rend. 20 marzo 1893. Questo reattivo si fissa sulle gomme e sulle mucilagini derivanti dai composti pectici. In questa occasione ci è grato ringraziare il prof. L. Mangin che ci favoriva cortesemente una piccola quantità del raro reattivo (Mattirolo). La soluzione si fece all'uno per 5000 come raccomanda l'Autore.

(2) Analoghe figure miceliari si osservano nel micelio del *Cladosporium Herbarum* Link. V. Janczewski, *Recherches sur le Cladosporium herbarum.* Krakowie, 1894, Tav. 1, fig. 10, 11, 12.

La colorazione del micelio col *rosso di rutenio,* che il MANGIN riguarda come il reagente speciale dei composti pectici, ci farebbe pensare alla presenza di mucilagine derivante da composti pectici e non dalla callosi, ciò che non concorderebbe pienamente colle osservazioni dello stesso MANGIN (1) nel micelio delle *Uredinee* e delle *Ustilaginee* (escluse le fruttificazioni (spore e succiatori). Le osservazioni di questo autore, provano d'altronde come nei funghi e nello stesso ordine (*Basidiomiceti* ad es.) la costituzione chimica della membrana possa essere variabile da una tribù all'altra. La scienza non ha certamente detto l'ultima parola sulla costituzione chimica della membrana dei funghi (2).

Sviluppo delle spore. Studiando i filamenti miceliari ci fu pure concesso di osservare il modo di formazione delle spore, poichè fra quelle completamente formate se ne incontrano molte rimaste indietro nel loro sviluppo.

Le spore, secondo le nostre osservazioni, nascono in due modi dal micelio; mentre la maggior parte prende origine all'apice dei filamenti miceliari, non rare sono pure quelle che si sviluppano intercalaramente (Tav. XVI, fig. 5).

Secondo il Trabut le spore nascerebbero pure « *sur des rameaux sporifères très ténus et subitement renflés, vesiculeux* » (3).

Spore. Le spore hanno la forma di cappelli fungini; quasi emisferiche superiormente, sono concave nella faccia inferiore dove è il punto d'attacco del pedicello (4) (Tav. XVI, fig. 6).

---

(1) L. MANGIN, *Observations sur la constitution de la membrane des champignons.* Compt. Rendus. 4 Dec. 1893.

(2) Vedi a riguardo della *Fungina* di Braconnot — della *Metacellulosi* di Fremy della *Pilzcellulose* di De Bary, i lavori di MANGIN, di RICHTER, di WINTERSTEIN SCHULTZE, HOFMEISTER, GILSON, ecc.

(3) Anche uno di noi (Saccardo) che potè fare una rapida osservazione su materiale ancora freschissimo, constatò questi rigonfiamenti vescicolari sotto le spore, i quali a lui pure parvero distinti dagli inizî di spore intercalari.
Nel materiale essiccato non fu più possibile differenziarli.

(4) La forma di queste spore, che a tutta prima non appare subito evidente, si

Il corpo della spora può così paragonarsi al cappello, mentre il brevissimo peziolo rappresenterebbe il piede o il punto d'attacco del piede del fungo (V. fig. 6).

Una doppia membrana avvolge il contenuto.

L'episporio di natura chimica che si avvicina a quella delle membrane impropriamente oggi ancora indicate col nome di membrane cuticularizzate, robusto, liscio, di color *fuligineo-badio* è solubile nell'*acqua di Javelle* (1), qualora la si lasci agire per alcuni minuti.

L'endosporio è invece mucilaginoso e si rigonfia anzi notevolmente sotto l'azione di questo reagente.

I due involucri nettamente differenziati si staccano l'uno dall'altro con facilità.

Le spore hanno in media 42 microm. circa nel diametro nel cappello e misurano microm. 19 in altezza circa (2).

Le due membrane hanno uno spessore di 6 microm. misurando ciascuna 3 microm. di spessore.

Coll'*acqua di Javelle* che rende le spore trasparenti, è meglio resa evidente la struttura loro, il punto d'attacco col filamento miceliare e la mancanza di qualsiasi poro germinativo.

Il contenuto è ricchissimo di materiali oleosi, i quali rendono estremamente difficile la constatazione del nucleo, nucleolato, anche nelle spore che si mantennero lungo tempo in una miscela di alcool e di etere.

L'osservazione dell'unico nucleo, fatta coi metodi raccomandati da

---

scopre, qualora si esercitano sul coprioggetto delle brusche e brevi pressioni, le quali smuovendo le spore le fanno roteare sopra loro stesse e le fanno così vedere di fianco. Le sezioni su materiale incluso in celloidina, nelle quali le spore rimangono trattenute dal materiale di inclusione nelle diverse loro posizioni, lasciano vedere subito questi rapporti.

(1) Vedi a questo riguardo quanto è detto sulle proprietà microchimiche dell'episporio del *Choiromyces meandriformis* Vitt. nella Malpighia anno VI, pag. 395. MATTIROLO, *Sul valore sistematico del Choiromyces gangliformis* Vitt. e *Choiromyces meandriformis* Vitt.

(2) Sopra trenta misurazioni si ebbe una media di 42,05 con una massima di 48 ed un minimo di 36 nelle spore che si credette di giudicare mature; e così rispettivamente sopra le trenta spore misurate, si ebbe un'altezza media di 19,06 con un minimo di 15 e un massimo di 21 micromillimetri.

Fisch (1), Rosenvinge (2), Schmitz (3), Strassburger (4) e Zimmermann è resa anche più difficile dallo stato del materiale che avevamo a disposizione.

Numerose colture vennero fatte a differenti riprese, servendoci del materiale inviatoci del sig. Trabut, sia sopra radici di barbabietole coltivate che si innestarono, sia infettando le foglie colle spore, sia infine tentandone la coltura in liquidi nutritizii differentemente preparati.

I tentativi ripetuti e condotti colla massima diligenza, a temperature differenti e anche in stagione differente, non riuscirono (5), cosicchè non possiamo esprimerci sul modo di germinazione delle spore, nè ci fu dato di poter ricavare criterii sperimentali intorno al modo con cui si svolge e procede l'infezione; dati questi importantissimi che ci avrebbero concesso di determinare con assoluta certezza la posizione sistematica del genere *Oedomyces*, la quale però, da quanto abbiamo esposto, non ci pare più dubbiosa, avuto riguardo ai caratteri che presenta comuni coi funghi ascritti dai micologi agli *Ustilaginei*.

I. Il micelio che inizialmente almeno appare intercellulare (secondo le osservazioni del Trabut) e che si riassorbe poi.
II. La presenza delle cisti nel tessuto della radice della pianta ospite.
III. La produzione di speciali neoformazioni.
IV. L'origine apicale e intercalare delle spore.
V. La struttura stessa delle spore e la loro colorazione; sono tutti ca-

---

(1) V. Fisch C., *Ueber das Verhalten der Zellkern in fusionirenden Pilzellen.* Bot. Centrallblatt 1885, IV, Quartal 221.

(2) K. Rosenvinge, *Sur les noyaux des Hymenomycetes*, pag. 75. Annales des Sciences Naturelles, 7.e Série, Tom. III.

(3) Schmitz, *Sitzungberich. der niederrheinischen Gesell. für Natur. und Heilkunde.* Bonn. 4 Ag. 1879, 7 Giugno 1880.

(4) I lavori di Strassburger e di Zimmermann che trattano l'argomento, son troppo noti perchè si abbia a riportare questa letteratura.

(5) Notiamo che lo stesso contenuto oleoso a grosse gocciole lasciava presagire che le spore non avrebbero germinate; forse lo stato di conservaziene del materiale ebbe influenza sopra la facoltà germinativa.

ratteri che ci permettono di classificare ragionevolmente il fungo parassita delle barbabietole, fra i funghi così detti *Ustilaginei,* in naturale relazione di affinità col genere *Entyloma* De Bary e più precisamente in vicinanza alle specie: *Entyl. Magnusii* Ule ed *Entyl. Aschersonii* Ule, le quali pure parassitano sulle radici; però da tutte le specie a noi note di *Entyloma,* il nostro *Oedomyces*, nettamente si differenzia per le cisti distintissime, per la curiosa forma delle spore e per le particolarità del micelio.

Speriamo che nuovo materiale di studio in condizioni più adatte di conservazione ci permettano presto di compiere lo studio del ciclo di evoluzione di questa specie importante di cui intanto crediamo utile dare la frase diagnostica, generica e specifica:

Oedomyces Saccardo in Trabut, *Sur une Ustilaginée parasite de la Betterave.* Revue générale de Botanique, Tom. VI, 1894, et C. Rendus. Acad. d. Sciences 4 juin 1894. Saccardo, Sylloge. fungorum, Tom. XI, p. 234. (Etym., *oideo*, tumeo et *myces).*

Fungus parasiticus, tumores crassos, carnosos in partibus vivis plantarum generans. Sporae e globoso dein hemisphaerico-depressae, coloratae, intra cystas crasse tunicatas (quasi cellulas giganteas) sphaeroideo-angulosas conglobatae, in filamentis mycelicis, mox evanescentibus acrogenae et intercalares. — A gen. *Entylomate,* cui affinis, praecipue differt cistis vere singularibus et forma subhemisphaerica sporarum.

Oedomyces leproides Trab. loc. cit., Sacc. loc. cit.

Entyloma leproideum Trab., Comptes Rendus Acad. Scient. 4 juin 1894.

Tumoribus crassis, carnosis, colliculosis, initio flavo-virescentibus dein cinereo-fuscis, intus cystis funginis creberrimis refertis; cystis magnis e globoso-angulosis, dimensionibus variis, crasse tunicatis, tunica hyalina, homogenea, cellulosica 9-15 microm. cr.; sporis initio globulosis pallidis, acrogenis et intercalaribus, maturis depresso-hemisphaericis, hic convexis, hinc concaviusculis et medio papillatis, fuligineo-badiis, laevibus, intus pluriguttulatis, nucleatis, 36-48 (med. 42) — 15-21 (med. 19) bitunicatis.

Habit. In parte superiore radicum *Betae vulgaris* var. *rapaceae* — ubi tumores crassos, carnosos, colliculosos gignit — in Algeria.

Maggio, 1895.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XVI

Fig. 1. Radice tuberizzata di barbabietola affetta da tumore prodotto dall'*Oedomyces*. (Da una fotografia gentilmente trasmessaci dal sig. prof. L. Trabut $\frac{1}{2}$ del vero.

» 2. Porzione di tumore sezionato per far vedere il tessuto (grandezza natur.),

» 3. Cisti sporigena di *Oedomyces* colla membrana cellulosica e le spore (Ob. 4 Hart. Ocul. 3 Cam. Lucid. Nachet.

» 4. Sezione del tessuto di neoformazione osservato a piccolo ingrandimento. *C.* cisti. — Figura semischematica — Ocul. 2. Ob. 2 Hart. Camera lucida Nachet

« 5. Sviluppo apicale ed intercalare delle spore. — Ob. 8, Ocul. 3 Hart. Camera lucida Nachet.

» 6. Spore vedute nei due sensi. — Ingrand. c. s.

STUDI SUI CRISTALLI DI OSSALATO DI CALCIO

pel Dottor Luigi Buscalioni

INTRODUZIONE.

Era mio desiderio, quando mi sono dedicato a questo studio, di investigare unicamente il modo di formazione delle membrane di Rosanoff attorno ai cristalli di ossalato di calcio, onde portare nuovo contributo alle ricerche che da alcuni anni sto facendo sulle membrane.

Nuovi fatti però che mano mano andarono accumulandosi, e nuovi problemi che si sono affacciati, ampliarono la cerchia degli studi, di guisa che al fine mi trovai di fronte ad una raccolta di osservazioni, le quali, non avendo più alcun rapporto colla fina struttura delle membrane cellulari, mi obbligarono a scindere il presente lavoro da quelli primitivamente iniziati sulla parete delle cellule.

Inoltre, siccome i dati raccolti non sono collegati intimamente gli uni cogli altri, così per ragione di chiarezza e di semplicità mi fu duopo dividere la trattazione in tre parti.

Nella prima parlerò della formazione delle anomale membrane di Rosanoff nei semi della *Magnolia Youlan* e delle Papaveracee, come pure di quelle normalmente costituite che avvolgono alcune specie di Rafidi e gli ordinari cristalli, sia isolati che in druse.

La seconda parte sarà dedicata allo studio dei corpi mucilaginosi che si osservano nelle druse di ossalato calcico, al loro modo di sviluppo ed infine alla questione riguardante la genesi dell'ossalato di calcio.

Nella terza parte farò alcune osservazioni critiche sulla teoria di Camillo Acqua e di altri autori a riguardo della formazione dei cristalli di ossalato calcico nelle piante, accennando anche brevemente all' influenza o meno dell'umidità sulla produzione degli stessi.

Infine terminerà il lavoro una raccolta bibliografica delle monografie che direttamente, od in modo indiretto, toccano le questioni inerenti all'ossalato di calcio.

Gli studi che ho fatto, e che sono frutto di tre anni di ricerche, non hanno la pretesa di risolvere in modo definitivo l'intricata questione riguardante l'origine, il modo di svilupparsi e la funzione dell'ossalato di calce nelle piante; credo però che in grazia ai nuovi metodi di ricerca impiegati un po' di luce venne fatta sull'argomento ed una nuova via indicata per proseguire le ricerche, le quali potranno riuscire ancor più feconde di risultati se ci sarà dato di far intervenire il criterio di un'analisi chimica rigorosa che pur troppo, per mancanza di mezzi adatti, non ho potuto applicare.

Mi gode intanto l'animo di poter esternare qui le mie più vive azioni di grazia, oltrechè al prof. Vöchting, anche ai professori Gibelli, Lotar Meyer, Zimmermann, Spezia, Penzig e Guareschi, ed ai dottori Correns, Belli, Colombo e Fischer, i quali tutti si adoperarono per rendermi più facile il compito coi loro preziosi consigli ed aiuti.

R. Orto Botanico dell'Università di Torino. Luglio 1895.

PARTE PRIMA

CAPITOLO I.

Le membrane di Rosanoff attorno ai cristalli di ossalato di calcio nei semi delle Magnoliacee e delle Papaveracee.

A) STORIA DELL'ARGOMENTO.

Se si fa astrazione dal lavoro di Schacht sui cristalli delle Urticacee e delle Acantacee (1) e da quello di Payen (2), un primo accenno sui cristalli di ossalato di calce che, situati nel lume delle cellule, stanno attaccati alla parete delle stesse mercè briglie di natura speciale, noi lo troviamo nella memoria del Rosanoff intitolata « Ueber Kristalldrursen in Marke von *Kerria Japonica* DC. und *Ricinus communis* (3).

Quest'autore osservò che nel midollo delle specie di piante testè citate esistono delle cellule disposte in serie, le quali portano delle masse cristalline di ossalato di calce attaccate alla parete per mezzo di tendini di cellulosa costantemente cavi.

Egli inoltre notò la presenza di tendini in cellule prive di produzioni cristalline, come pure la disposizione parallela degli stessi quando sono accoppiati, ed il loro continuarsi di cellula in cellula.

Il Rosanoff trae quindi la conclusione che le strane formazioni da lui osservate debbono avere un'origine comune e ciò malgrado che non sia riuscito a scoprire il nesso genetico colla scorta della storia di sviluppo, la quale d'altronde non gli ha rilevato alcun dato importante sull'origine di tali produzioni.

---

(1) *Ueber die gestielten Traubenkörper in Blatte vieler Urticaceen und über ihnen nahe verwandte Bildungen bei einigen Acanthaceen.* Abhandl. d. Senkenberg Naturf. Gesellschaft. Bd. I. H. I, 1854, p. 149.

(2) *Concrétions et incrustations minérales.* Mem. prés. p. div. sav. Sc. Math. et Physiques. T. IX, p. 91.

(3) Bot. Zeit. 1865, p. 329.

Lo stesso autore ha, più tardi, (1) riconosciuto che le briglie di cellulosa pericristalline si incontrano con grande frequenza nel regno vegetale, tanto da rendere affatto erroneo il concetto di Duchartre, secondo il quale i cristalli di ossalato di calcio raccolti in druse, giaciono liberi nell'interno delle cellule.

Egli infatti trovò sviluppatissime le briglie, o per lo meno le guaine dei cristalli, nell'epidermide delle brattee fiorali delle Cicadee e nei frutti di *Nelumbium,* dove però i cristalli, il più delle volte, non solo occupano tutto il lume cellulare, ma si impiantano più o meno profondamente nello spessore della parete.

Inoltre vide pure ben conformate le briglie attorno a tutte le druse che si incontrano con tanta frequenza nel tronco delle Aroidee, dove però osservò che le cellule cristalligere sono più piccole delle vicine, che i filamenti di cellulosa sono cavi e che infine le druse si sciolgono dal centro verso la periferia, quando vengano sottoposte all'azione di acidi minerali.

In questa seconda nota il Rosanoff si sofferma a trattare alcune questioni relative al modo di sviluppo delle cellule cristalligere ed osserva che la presenza dei cristalli rivestiti di una membrana fa sì che viene diminuita la quantità di materiale plastico di cui possono disporre gli elementi per lo ispessimento delle loro pareti.

Ne avviene in conseguenza che le cellule fornite di druse non riescono ad un completo sviluppo, tanto più che il cristallo solidamente attaccato alle pareti impedisce il loro distendimento.

L'autore poi sostiene che durante l'accrescimento della parete cellulare le briglie devono andar soggette a stiramenti, come lo prova il fatto che le membrane cellulari, nel punto d'impianto dei tendini, sono quasi sempre convesse verso l'interno della cellula cristalligera stessa.

Finalmente il Rosanoff, dopo di aver dimostrato che le briglie dei cristalli si accrescono per intussusceptione, termina il lavoro citando nuovamente gli « Eléments de Botanique » del Duchartre, per rilevare che è pure erronea l'asserzione di quest'autore, il quale vorrebbe che

---

(1) *Ueber Kristalldrusen in Pflanzenzelle.* Bot. Zeit. 1867, p. 41.

le cellule cristalligere siano prive di qualsiasi altro corpo, all' infuori del cristallo, in quantochè tanto il nucleo, quanto i corpi clorofillini ed i granuli d' amido sono pure assai spesso presenti.

Due anni dopo il lavoro del Rosanoff è comparsa nella stessa Botanische Zeitung una nota di Eugenio De La Rue sul medesimo argomento (1), in cui si confermano le osservazioni del Rosanoff a riguardo dell'opinione del Duchartre sulla mancanza di altri inclusi nelle cellule cristalligere e si descrivono le briglie di cellulosa che si osservano nel *Pothos crassinervis* ed in altre Aroidee, come pure quelle dell' *Hoja carnosa*.

Il De La Rue aggiunge, come fatto nuovo, la storia di sviluppo delle cellule a druse, la quale può venire compendiata nel seguente modo: dapprima si forma un bitorzolo nella parete cellulare, il quale va mano mano sviluppandosi. Più tardi il medesimo si riempie di una sostanza granulosa che a poco a poco assume i caratteri proprii delle druse, cosicchè la cellula cristalligera riesce definitivamente costituita.

Le figure che illustrano il testo sono molto imperfette ed appena appena lasciano riconoscere il concetto dell' Autore che si allontana dalle idee del Rosanoff, poichè, secondo il De La Rue, i cristalli nascono entro briglie cellulosiche preformate, mentre l' opposto si nota nei lavori del predecessore.

Qualche anno più tardi il Pfitzer (2), prendendo a studiare il modo con cui si sviluppano le guaine di cellulosa che attorniano i cristalli di ossalato di calcio nelle foglie di *Citrus* e di altre piante, è venuto alla conclusione che tali involucri si formano nel plasma e di poi, per successivo accrescimento, riescono a far corpo colla membrana cellulare, la quale però si accresce pure a sua volta.

Benchè condotte con molta diligenza e con una tecnica rigorosa, le osservazioni del Pfitzer furono poco dopo contraddette da quelle del Müller R. il quale trasse nuovamente in campo il concetto del De La

---

(1) *Ueber Kristalldrusen bei einigen Pflanzen.* Bot. Zeit. 1869 n. 33, p. 337.
(2) *Ueber die Einlagerung von Kaloxalat-Kristallen in die Pflanzliche Zellhaut.* Flora 1872, p. 97-136.

Rue. Il Müller, in una dissertazione inaugurale sulla corteccia degli alberi (1), parlando dei cristalli di Rosanoff, dopo di aver citato le parole di quest'autore per spiegare come si formi la membrana attorno cristalli, stabilisce che le druse ed i cristalli isolati si formano nello spessore della parete cellulare e che di poi, per ulteriore accrescimento, si spingono nel lume delle cellule fino a riempirlo quasi totalmente. Ciò sarebbe dimostrato dal fatto che non sì tosto la drusa diventa visibile è già circondata da una membrana.

Negli anni successivi la letteratura dell' argomento va di molto accrescendosi.

Il Poulsen diffatti in parecchie pubblicazioni (2) indica l'esistenza di cristalli di Rosanoff in molte famiglie. Il Penzig (3) descrive le sue osservazioni sulle Celastrinee, dalle quali risulta che i cristalli di Rosanoff sono frequenti nelle capsule degli *Evonymus*, nei tronchi dei *Celastrus* e nel midollo della *Staphilea pinnata*. Egli rileva inoltre che la membrana dei cristalli ed i tendini nascono a spese del plasma, il quale circonda i cristalli, allorchè sono giovani, quasi a guisa di un velo delicato, prolungandosi in cordoni che vanno alla parete cellulare.

Di qui avviene che se si esporta colla potassa caustica il protoplasma, non sì tosto ha cominciato a fabbricare sulla sua faccia esterna un involucro di cellulosa, questo riveste a distanza, quasi come una veste troppo larga, i cristalli di ossalato di calcio.

Le figure 16 e 17 della Tav. II illustrano appunto una tale particolarità di struttura che è abbastanza strana. Secondo il Penzig, infine, i cristalli si generano liberi nel protoplasma delle cellule ancor giovani ed arrivano ad un considerevole sviluppo prima di presentare traccia di un involucro membranoso.

---

(1) *Die Rinde unserer Laubhölzer*. Breslauer. Inaug. Diss. 1875.

(2) Poulsen Wiggo A., *Ein neuer Fundort der Rosanoff-Kristalle*. Flora 1877, pag. 45.

Id., *Om Forekomsten of de Rosanoff' sche Krystalgrupper of Rosa*. In Videngabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i kjobenhavn, p. 121, 1874.

Id. *Om Korkdannelse paa Blada*. Videnskab. Meddel 1875.

(3) *I cristalti del Rosanoff nelle Celastrinee*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, XII. 1880.

Contemporaneamente al Penzig noi troviamo che anche il Ch. Wilhelm tratta, benchè brevemente, la quistione dei cristalli di Rosanoff nei suoi « Beiträge zur Kenntniss des Siebröhrenapparates dicotyler Pflanzen », apparsi a Lipsia. Egli accenna cioè al fatto che nella *Vitis vinifera* i cristalli nascono liberi nel protoplasma delle cellule per circondarsi più tardi di una membrana di cellulosa che li attacca alla parete.

Nel 1881 il Demeter (1) trovò le stesse particolarità istologiche nella *Bohemeria biloba*, nella *B. japonica*, nel *Leucosyke candidissima*, nell'*Elatostoma eurhynchium* e nella *Memorialis hirta*. I cristalli di Rosanoff occuperebbero, secondo quest'autore, talune piccole cellule viventi del midollo. Le trabecole tendinee, per lo più canalicolate, avrebbero la facoltà di incrostarsi di lignina ed inoltre sarebbero presenti anche in cellule prive di cristalli, forse perchè questi furono meccanicamente esportati.

Alcuni anni più tardi il Ferene von Mentovich (2) fa pure menzione degli stessi cristalli in alcune Malvacee e nel *Salix babilonica* e *vitellina*, senza però occuparsi, nè del modo di sviluppo, nè delle particolarità istologiche inerenti a tali formazioni.

Occorre però notare che per quanto spetta alle Malvacee, l'identica scoperta era già stata fatta nel 1874 dallo Stoll (3), il quale, parlando di alcune specie di *Hibiscus* e di altre piante affini, descrisse delle trabecole e delle protuberanze cellulosiche racchiudenti dei cristalli di ossalato di calcio nelle cellule del midollo.

Un anno dopo la scoperta del Mentovich, il P. Calabrò (4), sotto il nome di cristalli del Poulsen, descrive pure brevemente come si sviluppano i cristalli di Rosanoff nelle varie specie di *Erytrina* e trae la

---

(1) *Rosanoff-felé Kristalyscoportok are Urticaceákban* (Le Druse di Rosanoff nelle Urticacee), Magyar Novényteni. Lapok V, N. 51-52, pag. 32, 1881.

(2) *A. növenybel szövettanáholz Különös tekintellel a Kétszikűekee (Egy Konyomatú táblával) (Sull'istologia del midollo delle piante con speciale riguardo alle Dicotiledonee)*. Kolozsva, 1885.

(3) *Ueber die Bildung des Kallus bei Stecklingen* v. D. *R.* Stoll. Bot. Zeit. N. 47, 1874.

(4) *I cristalli del Poulsen nelle specie di Erytrina*. Malpighia, anno I, 1886.

conclusione che le idee del De La Rue sono affatto erronee, in quanto che i cristalli appaiono dapprima liberi nel plasma, poscia vengono circondati da un sottile velo di cellulosa d'aspetto gelatinoso, ed infine riescono incapsulati in una vera guaina attaccata alla parete per mezzo di un peduncolo. La capsula sarebbe in parte cellulosica ed in parte lignificata.

Quasi nello stesso tempo il Poli, forse ignorando il lavoro del Mentovich, ha pure fatto una piccola pubblicazione (1) per dimostrare che egli aveva trovato i cristalli di Rosanoff nella *Sida*, nella *Lavatera arborea*, nel *Malvaviscus mollis*, nella *Malva capensis* ed in altre malvacee, estendendo così la cerchia delle osservazioni che alcuni anni prima aveva limitate al genere *Sida* (2).

Nella sua Memoria il Poli aggiunge però ben poco a quanto osservarono di già i suoi predecessori, in quanto che egli si limita a combattere l'asserzione dello Stoll che i tendini di cellulosa sieno pieni ed a segnalare che qualche volta le briglie diventano legnose.

Chi forse ha contribuito maggiormente a far conoscere la grande diffusione che hanno i cristalli incapsulati nel regno vegetale, è stato il Friedrik Georg Kohl, il quale così si esprime a pagina 81 del suo classico trattato sulle sostanze minerali esistenti nelle piante (3): « Meine eingehenden Untersuchungen über Rosanoff'sche Drusen haben mich zu der Ueberzeugung geführt dass dieselben viel verbreiter sind, als man hisher angenommen hat, dass man mehr in Cellulose eingekapselte, und an den Wänden befestigte Oxalatdrusen findete als freie und dass diese eingekapselte Kalkoxalat dem Stoffwechsel in höherem Grade oder gänzlich entzogen ist als das frei in Plasma oder Zellsaft befindlich. Vor allem sind die in den Blättern, Blattstielen und Zweigen unserer Laubbäume in Herbst zu voller Grösse entwickelten Drusen, welche

---

(1) *Contribuzione all'istologia vegetale. I. Produzioni di cellulosa che accompagnano la formazione dei cristalli.* Nunvo Giorn. Bot. Ital. V. XVI. 1887.

(2) *I cristalli di ossalato calcico nelle piante.* Roma 1882, pag. 22. — *Plant-crystals by D. Aser Poli.* Journ. of the R. Micr. Soc., Ser. II, vol. II, p. 597, 1882.

(3) *Anatomische-physiologische Untersuchung der Kalksalze und Kieselsaüre in der Pflanzen.* Marburg 1889.

neben solitären in den die Gesässbündel ungebenden Zellen liegend, die Bündel wie mit einem kalkoxalat-Panzer umhüllen und tertiäres Oxalat darstellen, wohl grössentheils Rosanoff' sche Drusen. Querschnitte durch Blattstiele von *Tilia* — *Populus* — *Fagus* — *Morus*, etc. Arten weisen unzalige dershelben auf. In Blattstiel von *Morus alba* T. B. konnte ich auf manchen Längschnitten die verschiedensten Stadien der Entwicklung dieser Drusen neben einander erbliken ».

L'autore inoltre trova che i cristalli compaiono nel lume cellulare dapprima liberi, sotto forma di cristalli solitari o di piccole druse, che di poi si appressano alla parete e contemporaneamente si circondano di una membrana di cellulosa. Nel punto dove la drusa è più prossima alla membrana cellulare, comincia a prodursi il primo ponte di cellulosa che può venir più tardi accompagnato da altri simili, in numero maggiore o minore.

Finalmente possiamo terminare questa rassegna indicando anche i trattati del Tschirch (1), del Zimmermann (2) nei quali è pure raccolta la relativa letteratura, come pure il lavoro di Tschirch sui tubercoli radicali delle Leguminose (3) e le ricerche di Moore che osservò pure le produzioni di Rosanoff nell'embrione e nell'endosperma di Manihot Glaziovii (4), quelle di Höhnel (5) ed infine quelle di Müller (6) che avrebbe veduto nei *Pandanus* gli stessi fatti studiati dal Pfitzer nelle Aurantiacee a riguardo dello sviluppo della membrana pericristallina.

Quasi tutti gli autori però, che ho sopra citato, i quali hanno investigato la formazione dei cristalli di Rosanoff, non si sono occupati di seguire un po' diligentemente il processo che determina l'organizzazione delle briglie attorno ai cristalli, per cui non ci deve recar mera-

---

(1) *Angewandte Pflanzenanatomie.*

(2) *Morphologie und Phisiologie d. Pflanzenzelle.*

(3) *Beiträge zur Kenntniss d. Wurzellknollchen d. Leguminosen.* Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 1887.

(4) *Studies in vegetable biology II. On Rosanow's crystals in the endosperm cills of Manihot Glaz. etc.* Journ. Lin. Ser. London. XXI, p. 221-24.

(5) *Ueber den Kork und Verkorke Gewebe überhaupt.* Sitzungsber. d. Acad. d. W. z. Wien. Bd. 67, I, p. 622.

(6) *Ueber die Entstehung v. Kalkoxalat Kristalle* Inaug. Dissert. Prag, 1890.

viglia se le opinioni che furono emesse sono così disparate, e qualche volta anche abbastanza peregrine, come, ad esempio quella del De La Rue.

In tempi recenti pare che detta lacuna sia stata colmata dal Wakker (1) che si è studiato, sulla scorta dei fenomeni plasmolitici, di riconoscere in qual modo nascono i cristalli di ossalato calcico nelle cellule.

Egli ha trovato che questi si originano presso che costantemente dentro ad un vacuolo e che più tardi si circondano delle briglie di cellulosa mercè un processo abbastanza curioso.

L'autore comincia ad affermare che le cellule cristalligere muoiono ben presto e che perciò non solamente rimangono più piccole delle circostanti, ancor viventi, ma subiscono da parte di queste una tale compressione che le punte dei cristalli finiscono per impiantarsi, più o meno profondamente, negli strati di cellulosa della rispettiva parete.

Avvenuta quest'intima riunione fra la membrana cellulare ed i cristalli, se per l'ulteriore accrescimento delle cellule vicine anche gli elementi cristalligeri sono costretti meccanicamente a distendersi, ciò potrà effettuarsi solamente a condizione che le membrane della cellula morta, sufficentemente plastica, si stiri in lunghi cordoni che rappresentano appunto quelle briglie le quali dal cristallo si portano alla parete.

Il Wakker, in appoggio della sua teoria, cita il fatto che molte volte i cordoni di cellulosa son diretti tutti quanti nel senso del massimo allungamento della parte e si continuano di cellula in cellula.

La teoria di questo autore apporterebbe indubbiamente molta luce sulla formazione dei cristalli di Rosanoff, qualora essa corrispondesse alla realtà dei fatti, ciò che disgraziatamente non è, come ha bellamente rilevato il Kohl nel suo trattato sopra citato.

Innanzi tutto il Kohl oppone che molte volte, anzichè nel senso del massimo allungamento della parte, le briglie son dirette in senso opposto. In secondo luogo fa osservare che le briglie qualche volta terminano di contro ad uno spazio intercellulare, il che non si concilia troppo colla teoria delle pressioni laterali emessa dal Wakker, la quale è condizione *sine qua non* per la formazione dei tendini.

---

(1) *Studien über Inhaltskörper d. Pflanzenzelle.* Pringsheim Jahrbucher Bd XIX, 1888.

In terzo luogo le cellule cristalligere non possono venir ritenute quali elementi morti, essendo presente ancora molto tempo dopo la formazione dei cristalli, il nucleo, i protoplasma, i granuli d'amido, ecc.

Se il Wakker avesse studiato più da vicino il modo di formazione di queste cellule, aggiunge il Kohl, non avrebbe detto che le briglie si formano molto tardi, dopo cioè uno o due anni, poichè è cosa ovvia l'osservare, proprio al di sotto dell'apice vegetativo, alcune cellule giovanissime, e perciò indubbiamente viventi, coi loro cristalli in via di sviluppo, già inglobati in un velo di cellulosa che manda dei ramuscoli fin contro la parete cellulare.

Infine l'impossibilità di riscontrare tutti i passaggi nello sviluppo delle briglie e del velo cellulosico pericristallino, dalla forma primitiva di protuberanze che si avanzano dai due lati opposti della parete cellulare per circondare il cristallo, fino alla forma adulta, in cui si ha un anello continuo attorno a quest'ultimo, fornito di rami che vanno alla membrana, depone, secondo il Kohl, contro la teoria del Wakker. Infatti è facilissimo il constatare che non sì tosto si è formato il cristallo compare il suo involucro cellulosico bell'e ramificato.

Io potrei ancor aggiungere che se il Wakker non è sempre riuscito a riscontrare la reazione della cellulosa nelle membrane che circolando i cristalli, ciò dipende dal fatto che egli non ha saputo liberarle dal plasma che le cementa; tolto questo coll'acqua di Javelle la reazione della cellulosa avviene in modo tipico.

Ed ora, premessa questa digressione storica dell'argomento, nella quale per peculiari ragioni si è dovuto far astrazione dell'ordine cronologico, per quanto spetta il lavoro del Wakker, veniamo a trattare come si formano i cristalli di Rosanoff, nelle Magnoliacee e nelle Papaveracee, onde poter paragonare i nostri risultati con quelli degli osservatori che ci precedettero.

B) MAGNOLIA YULAN Desf.

Seguendo lo sviluppo dell'ovulo della Magnolia Yulan fin dai suoi primordi, si nota che il medesimo nei primissimi stadi di evoluzione,

ha la forma di un grosso tubercolo, foggiato quasi a guisa di un dito, pendente nella cavità ovarica.

Iniziatasi la formazione della cellula sottoepidermica, compare ben tosto il tegumento interno che nasce, come d'ordinario, in gran parte a spese di ripetute divisioni delle cellule epidermoidali del tubercolo nucellare.

Un po' più tardi si va pure sviluppando il tegumento esterno.

Le cellule del tubercolo nucellare sono assai grandi ed hanno un nucleo ben distinto.

In un ovulo alquanto più evoluto noi troviamo che il tegumento esterno si è di molto ispessito. Esso consta cioè di un' epidermide esterna a cellule rettangolari ricche di plasma e con un grosso nucleo (*Ep.* fig. 1): di due o tre strati parenchimatosi a cellule irregolari, pure assai fornite di contenuto e che in vicinanza del calaze aumentano notevolmente in grandezza ed infine di un' epidermide interna i cui elementi dal lato rafeale rassomigliano assai a quelli dell' epidermide esterna, mentre lungo il lato opposto sono alquanto più irregolari e meno ricchi di sostanza protoplasmatica.

Il tegumento interno consta ora di due epidermidi, una esterna ed una interna che in vicinanza del micropilo aderiscono l' una coll' altra, mentre nelle altre regioni sono separate da uno strato intermedio a cellule allungate parallelamente alla superficie del tegumento stesso.

In questo frattempo l'ovulo si è fatto anatropo (1) ed ha sviluppata una grossa nucella della cui particolare struttura non è qui il caso di parlare.

Giunto ad un tale grado di sviluppo, l'ovulo non mostra ancora notevole differenziazione nella struttura delle cellule dei due tegumenti. Le pareti cellulari sono ancora sottili ed il protoplasma, raccolto attorno al nucleo, invia numerose briglie verso la periferia delle cellule e presenta delle traccie di amido sotto forma di fini granuli visibili soltanto dopo che si è esportato il plasma coll'acqua di Javella. Occorre però no-

---

(1) Alcuni osservatori hanno attribuito erroneamente un ovulo ortotropo alla Magnolia.

tare che l'amido manca nelle cellule epidermoidali, talune delle quali sono in via di divisione.

Degno pure di nota è il fatto che l'epidermide interna del tegumento esterno comincia a differenziarsi alquanto dai sovrastanti tessuti perchè le sue cellule vanno a poco a poco riempiendosi di microsomi relativamente voluminosi.

Più tardi noi vediamo comparire dei grossi plastidi amiliferi anche nelle cellule epidermiche, fatta eccezione però per l'epidermide esterna del seme; contemporaneamente i piani cellulari del tegumento esterno vanno aumentando di numero: le loro cellule riescono ingrandite, allungate in senso tangenziale e meno ricche in contenuto (fig. 1 *A*).

Qua e là compaiono frattanto delle ghiandole unicellulari, sotto forma di grandi elementi caratterizzati dal contenuto abbondante nel cui mezzo vi ha un grosso vacuolo e dalle pareti che diventano gialle col cloro-joduro di zino e che resistono all'azione dell' H_2SO_4 (fig. 1 *CS*).

Le cellule dello strato interno del testa vanno ora allungandosi in senso radiale e si arricchiscono sempre più di plasma, rendendosi così molto distinte dagli altri elementi che si mantengono rotondeggianti (fig. 1 *SI*).

Il tegumento interno che non ha aumentato il numero dei piani cellulari, allunga pure in senso tangenziale gli elementi dell'epidermide esterna.

In un'epoca ancora più avanzata, l'amido scompare dal tegumento interno per farsi ancor più abbondante in quello esterno, tanto da mascherare i nuclei, e nello stesso tempo compaiono pure dei cristalli di ossalato di calce sotto forma di druse in quasi tutte le cellule del parenchima di quest'ultimo (fig. 1 *C*).

Finalmente coll'avvicinarsi del seme alla maturità noi vediamo che le cellule del parenchima tegumentale impoveriscono del contenuto e che l'epidermide esterna del seme ha aumentato grandemente il numero dei piani cellulari che constano di elementi di forma abbastanza irregolare. Solo qua e colà, dove sono presenti dei piccoli stomi, il numero degli strati non ha subìto aumento di sorta.

Questa è, all'ingrosso, la storia di sviluppo dei tegumenti seminali dei

quali l'esterno frattanto si è suddiviso in due porzioni, una esterna molla, carnosa ed una interna dotata di una certa consistenza che va aumentando a misura che il seme progredisce nell'evoluzione.

Una tale disposizione anatomica ha indotto alcuni autori, quali il Treviranus (1), a considerare il tegumento esterno della *Magnolia Yulan* e di altre specie come un arillo; il che è assolutamente falso e non merita molte parole per venir confutato.

All'opposto, una siffatta condizione di cose è dovuta a null'altro che a radicali modificazioni che avvengono nello strato interno del tegumento esterno, il quale venne da noi abbandonato nel momento in cui le sue cellule si erano allungate radialmente.

Se noi pertanto fissiamo la nostra attenzione esclusivamente su questo strato e lo seguiamo nella sua evoluzione, noi rileviamo délle particolarità abbastanza interessanti.

Per un po di tempo noi scorgiamo che lo strato interno o, a meglio dire, l'epidermide interna del testa continua ad essere costituita da cellule rettangolari, allungate perpendicolarmente al seme (fig. 1 *SI*), disposte in un solo strato, a pareti sottili e fornite infine di un plasma abbondante che con tutta facilità si può staccare dalla parete cellulare.

Ben tosto però il contenuto acquista una struttura reticolare (fig. 3 *A*) e presenta qua e colà dei grossi microsomi sparsi lungo i reticoli, ma prevalentemente nella parte periferica delle cellule.

Taluni di questi minuti plastidi contengono un granulo d'amido, mentre gli altri ne sono sforniti, come si può mettere in evidenza coll'acqua di Javelle.

Per lungo tempo noi vediamo andar accrescendosi il numero dei granuli amiliferi che, al pari dei microsomi inattivi, ingrandiscono pure alquanto di volume (fig. 2 *A*).

Qualche volta però i granuli d'amido non sono molto abbondanti e si trovano raccolti attorno al nucleo che si è fatto voluminoso. La massa protoplasmica frattanto si è accresciuta notevolmente, per cui i reticoli diventano assai compatti (fig. 3 *A* e 4).

---

(1) *Ueber die Frucht und den Samenbau von Magnolia.* Bot. Zeit. 1858, n. 48.

Per colorare i reticoli plasmici è duopo trattare il plasma per 24 ore colla fucsina acida e poscia esportare l'eccesso di colorazione coll'acido picrico ed alcool assoluto, includendo di poi il preparato in balsamo.

In un' epoca più inoltrata dello sviluppo, verso l' estremità calaziale del seme, dove cioè si incontrano gli ultimi elementi dello strato interno il quale non forma un anello completo attorno al tegumento interno, come pure in corrispondenza del micropilo, noi vediamo che lo strato in questione entra in attiva proliferazione, la quale si estende di poi mano mano in tutto l' ambito dello strato.

A tale scopo le cellule, dopo essersi allungate enormemente. si dividono per un setto trasversale in due elementi sovrapposti, od anche, benchè più raramente, in due cellule giustaposte.

Il processo cariocinetico, non sì tosto si è iniziato, diventa così attivo, che in ogni campo del microscopio si possono vedere parecchie cellule in divisione indiretta. Questo fatto fa sì che lo strato perde la sua regolare struttura, poichè accanto ad una cellula lunghissima, ancora indivisa e che occupa quasi tutto lo spessore dello strato, se ne incontrano magari tre o quattro sovrapposte, nate dalle precedenti divisioni di un'unica cellula (fig. 2).

Occorre poi ancora notare che il limite dello strato in questione riesce ancor più irregolare ed indeciso per la circostanza che le cellule sovrapposte al medesimo, appartenenti però agli altri piani del tegumento esterno assumono, a loro volta, una forma ed una struttura che ricorda quella degli elementi proprii dello strato che stiamo studiando.

È duopo poi anche avvertire che alcune cellule dello strato interno, forse a causa di minor vitalità, non potendo seguire le compagne nell' evoluzione, riescono da queste schiacciate e compresse, il che rende ancor più irregolare lo strato.

Se noi esaminiamo le cellule in mitosi facendo agire su di loro l'acqua di Javelle, si può riconoscere che le placche equatoriali hanno una struttura nettamente granulare e sono assai resistenti e che inoltre i granuli d' amido stanno raccolti prevalentemente ai poli dei nuclei (*A* fig. 2).

Allorchè il seme ha raggiunto la grandezza di un pisello comincia a

manifestarsi la prima traccia di ispessimento nelle pareti dello strato interno, sotto forma di una benda che occupa tutto il lato profondo di quelle cellule che confinano cogli elementi del tegumento interno. Le altre pareti sono ancora sottili e presentansi ondulate.

Esaminando in questo periodo di sviluppo le cellule col sussidio dell'acqua di Javelle, si può rilevare che nel loro interno sono comparsi dei piccoli cristalli di ossalato di calcio, in numero abbastanza rilevante, in ispecie nelle cellule profonde dello strato interno, i quali, trattati di poi coll'acido cloridrico diluito, addimostrano di essere circondati da una tenuissima membranella.

I cristalli che sono sparsi irregolarmente nelle cavità cellulari, oppure occupano le estremità delle stesse, durante il processo cariocinetico rimangono in sito, di guisa che, avvenuta la divisione cellulare, ogni elemento eredita in certo qual modo una data quantità di ossalato calcico.

Continuando lo sviluppo del seme, lo strato interno apparisce notevolmente ispessito, tanto che si possono contare 6 o 8 piani di cellule.

A questo periodo i semi son diventati grossi quanto un lupino e, sezionati, presentano una larga benda abbastanza resistente al taglio, di color giallastro che è appunto data dagli elementi dello strato interno del testa.

Avvenuti i sopra descritti mutamenti nello strato, noi troviamo che tutto lungo i reticoli granulari protoplasmici, dei quali abbiamo sopra tenuta parola, compaiono dei filamenti di cellulosa, in principio così sottili da richiedere l'esportazione del plasma per venir messi in evidenza (fig. 5).

I filamenti in origine hanno una struttura omogenea od oscuramente granulare che ben tosto però va perduta. Essi si staccano quasi ad angolo retto dalla parete delle cellule per ramificarsi prima di aver raggiunto il centro della cavità cellulare, dando così luogo allo sviluppo di un elegante reticolo di cellulosa, dapprima lasso, ma che mano mano va facendosi sempre più compatto (fig. 6 *F* e 7). Molti fili poi, invece di anastomizzarsi coi vicini, terminano in punta acuta o si continuano con un cordone di granulazioni plasmiche.

A riguardo della struttura granulare dei fili cellulosici occorre av-

vertire, che dessa è sempre presente se si esaminano i preparati a fresco, ed in tal caso è dovuta ai microsomi del protoplasma i quali fanno corpo intimamente coi reticoli di cellulosa (fig. 3 *A*).

È invece molto di rado manifesta nei filamenti i quali siano stati privati del rivestimento plasmico mercè l'acqua di Javelle, inquantochè per lo più i filamenti giovanissimi hanno a preferenza l'aspetto di masse mucilaginose che quello di catenule granulari.

Fra i filamenti cellulosici ed i cristalli di ossalato calcico vi ha una mutua dipendenza, che si appalesa pel fatto che i filamenti si portano là dove vi hanno i cristalli, cosicchè questi restano appiccicati lateralmente agli stessi (fig. 5 *A* e 6 *C*).

Iniziatasi la formazione dei filamenti cellulosici, il protoplasma, cui è devoluto l'incarico della loro produzione, si accresce ancor di più, sempre però conservando la struttura reticolare.

Contemporaneamente aumenta pure la provvista di ossalato di calcio, il quale, oltrecchè in piccoli cristalli che vanno diventando sempre più grossi, compare pure nella cavità cellulosica, sotto forma di una finissima polvere cristallina, molto simile a quei pulviscoli che in tempi recenti vennero osservati qua e colà nel regno vegetale dall'Arcangeli (1), dal Kohl (2), dal Vesque (3), dal Poli (4), dal J. A. Fluckiger e Tschirch (5) e da altri autori.

La polvere cristallina, nei preparati esaminati in glicerina od in acqua è poco distinta, tutt'al più si mostra sotto l'aspetto di una nubecola brunastra, variamente diffusa nel lume cellulare. Essa riesce invece molto evidente alla luce polarizzata presentandosi in forma di chiazze fortemente illuminate le quali, a misura che il seme si approssima alla maturità, aumentano anche in dimensione (fig. 12).

---

(1) *Sulla polvere cristallina e sulle druse di ossalato calcico.* Nuovo Giornale Bot. Ital., V. XXIII, 1891.

(2) l. c.

(3) *Anatomie comparée de l'écorce.* An. Sc. Nat., 6.e Sér. II, p. 117.

(4) *I cristalli di ossalato calcico nelle piante.* Tesi di Laurea, 12 giugno 1880 p. 17 e 18.

(5) *Grundlagen der Pharmacognosie.* — V. anche Tschirch, *Angew. Anat.* p. 101.

Col progredire dell'evoluzione i filamenti si fanno rapidamente torulosi (fig. 8 *F* e 9) e tozzi, tanto da occupare gran parte del lume cellulare e nel tempo istesso si sdoppiano in una porzione centrale più rifrangente, assai colorabile colla fucsina Ziel ed in una periferica d'aspetto quasi mucilaginoso, poco distintamente colorabile.

La sostanza centrale comincia a formarsi in punti isolati lungo i filamenti, ed in ispecie nei tratti rigonfiati degli stessi, ai quali impartisce una colorazione ed una rifrangenza affatto speciale. Di qui, a poco a poco, si diffonde lungo tutta quanta la porzione assile dei filamenti rimanendo però sempre accumulata in maggior quantità nei rigonfiamenti.

Qualche volta però, quantunque raramente, succede il fenomeno inverso, vale a dire. si nota una maggiore rifrangenza negli strati più esterni dei cordoni.

Durante la formazione dei reticoli cellulosici, il protoplasma aderisce loro strettamente, mentre è lassamente congiunto alla parete cellulare, tanto che lo si può staccare da questa per mettere in evidenza la base d'impianto dei filamenti, allorche gli stessi sono ancor giovani (fig. 3 *B*).

Frattanto noi troviamo che lungo i reticoli, ma specialmente nei punti nodali degli stessi, alcuni microsomi hanno subìto un notevole ingrossamento (fig. 6 *M* e 8 *A*).

Questa particolarità di struttura del protoplasma ha un intimo nesso colla produzione dei rigonfiamenti che noi abbiamo descritto lungo i reticoli, inquantoche è precisamente là dove si incontrano i microsomi più voluminosi che ha luogo una maggiore deposizione di cellulosa.

Il fatto riesce evidentissimo quando si trattino le sezioni colla fucsina acida o meglio ancora coll'ematossilina a caldo, previa dissoluzione dei cristalli di ossalato di calcio e dell'amido coll'acido cloridrico.

Con questo trattamento si può riconoscere che accanto ad ogni ingrossamento vi ha un microsoma voluminoso e talora anche due, uno da una parte l'altro dall'altra, foggiati a semiluna e fortemente colorati.

Nei punti in cui i filamenti sono sottili vi hanno dei microsomi alquanto più piccoli, quantunque relativamente a quelli che stanno nelle altre cellule dei tegumenti abbiano sempre un volume abbastanza cospicuo.

I microsomi più grandi, proprii dei punti nodali, continuano a subire un graduale ingrossamento che va di pari passo coll'ingrandirsi dei gavoccioli.

Da questa disposizione riesce adunque evidente che al plasma è devoluto l' ufficio di generatore dei filamenti cellulosici i quali ripetono appunto la sua struttura reticolare, e che nei punti dove vi ha maggior accumolo di sostanza protoplasmatica sotto forma di microsomi più grandi, ivi viene pure prodotta una maggior quantità di sostanza cellulosica, cosicchè i filamenti non tardano ad acquistare una forma nettamente torulare che va di poi sempre più accentuandosi.

Una volta che il processo formativo accenna ad illanguidirsi, i grossi microsomi si fanno meno evidenti per confondersi infine coi grumi protoplasmatici.

La produzione dei filamenti non avviene in modo simultaneo in tutte le cellule dello strato interno del tegumento esterno, ma trae origine dapprima in quelle che confinano col sovrastante parenchima per diffondersi più tardi agli elementi più profondi.

Se noi esaminiamo un seme prossimo a maturità, troviamo che lo strato a filamenti ha acquistato una durezza straordinaria tanto da rendere difficile il praticare dei tagli sottili.

Un tale stato di cose è dovuto al fatto che i punti nodali dei filamenti essendosi a poco a poco ingrossati, hanno finito per riempire quasi completamente il lume cellulare sotto forma di corpicciuoli rotondi o poligonali la cui disposizione ricorda abbastanza bene quella dei granuli di amido del *Mais* nell' interno delle cellule dell' albume (fig. 11 *L*).

Tutti questi globicini restano fra loro congiunti per mezzo di corti tratti di unione, esili e che difficilmente riescono posti in evidenza.

La struttura delle cellule riesce per tal modo grandemente mutata, avendo tutto il contenuto preso l'aspetto di una massa a grossi granuli solcata da numerosi canalicoli (fig. 11 *C*).

Una tale disposizione è visibile tanto nelle sezioni longitudinali quanto nelle trasversali delle cellule (fig. 10 *N*).

Un altro fattore che concorre a dar maggiore consistenza allo stato in quistione si è l'imponente lignificazione a cui esso è andato incontro.

Il processo incomincia a manifestarsi lungo gli ispessimenti della parete cellulare che abbiamo notato negli elementi più profondi, per diffondersi più tardi nella sostanza centrale dei filamenti e da ultimo anche negli strati periferici degli stessi. Infine contribuisce pure a dar solidità alle cellule l'ispessimento che si osserva nella lamella mediana, la quale, a maturità del seme, appare formata da esili bastoncini.

Col progredire della lignificazione lo strato interno del testa va diventando gradatamente di un color giallo sporco.

Passato così in rassegna il processo evolutivo dei filamenti, occorre ora studiare qual'è la sorte delle altre sostanze contenute nelle cellule che li annidano.

Il nucleo dapprima evidente, fortemente colorabile, fornito di una membrana distinta e di uno o più nucleoli, giace nel centro delle cellule (fig. 2).

Esso si mantiene distinto fino verso la maturità del seme per ridursi quando questo è completamente evoluto allo stato di un residuo quasi irriconoscibile di cromatina (fig. 6 e 8 *N* e 10 *o*) o per scomparire anche del tutto, lasciando in posto una cavità di forma vescicolare (fig. 11 *N*), circondata dai filamenti, i quali non penetrano mai nella sostanza nucleare (fig. 6 e 8).

I protoplasma dopo di aver subìto un notevole accrescimento che abbiamo visto accentuarsi ancor di più allorchè si iniziava la formazione delle produzioni di cellulosa, e dopo di aver ingrossati i microsomi, in ispecie quelli dei punti nodali, ridotto quasi in frammenti dai filamenti torulosi, va a poco a poco scomparendo, di guisa che a maturità viene sol più posto in evidenza nelle ristrette maglie dei reticoli cellulosici trattando le sezioni coll'acido solforico e colorando di poi gli elementi con adatte sostanze. In tale stato esso forma solo più dei piccoli grumi privi di struttura i quali stanno raccolti nelle maglie più ampie, pur mantenendosi congiunti fra loro e col nucleo per mezzo di tenue fibrille.

I microsomi sono scomparsi: l'amido ha pure subìta la stessa sorte, oppure si è ridotto a pochi granuli incuneati qua e colà tra filamenti.

È molto probabile che esso sia andato utiliazato nella formazione dei processi cellulosici, come lo prova la circostanza che nelle prime fasi

evolutive di questi l'amido riempiva gran parte delle cellule sotto forma di fini granuli attaccati ai filamenti stessi ed era così abbondante che per studiare la struttura delle cellule era d'uopo far scomparire i contorni delle granulazioni includendo le sezioni nella gomma di Dammar.

L'ossalato di calce è invece andato incontro ad una vicenda affatto opposta; dal momento della sua comparsa nella cellula sino alla maturità del seme, esso si è sempre accresciuto in quantità, come si può rilevare paragonando fra loro, durante le varie fasi di sviluppo del seme, i cristalli e gli ammassi di polvere cristallina.

A riguardo dell'ossalato di calce occorre ancora aggiungere che i cristalli, i quali si formano talora prima che compaiano i filamenti, quando cioè vi sono appena due strati di cellule, tal'altra invece dopo la comparsa dei reticoli di cellulosa, non sì tosto che questi ultimi hanno invaso gran parte del lume cellulare riesoono incarcerati nelle maglie e si trasformano perciò in veri cristalli di Rosanoff, tanto è intima l'aderenza loro colle briglie lignificate.

Per osservare la grande quantità di ossalato di calcio che è presente nei semi allo stato maturo, bisogna ricorrere alla luce polarizzata includendo i preparati in gomma Dammar. Allora è possibile vedere in mezzo ai filamenti, debolmente risplendenti (anisotropi), un'enorme quantità di corpicciuoli brillanti raccolti specialmente verso l'estremità delle cellule, i quali non sono altro che i sovraccennati cristalli. Oltre a questi spiccano pure come sopra è detto, gli ammassi pulverulenti diffusi in quasi tutto l'ambito delle cellule.

Se non si ha cura di ricorrere alla luce polarizzata difficilmente si può riconoscere l'ingente quantità del sale di calcio esistente nelle cellule, pel fatto che la porzione assile dei filamenti, essendo anche rifrangente, maschera alquanto e si confonde coi piccoli cristalli.

Per quanto concerne le reazioni chimiche dei filamenti non si ha gran che a dire.

Sotto l'azione dell'acido cromico i filamenti vengono sciolti, la porzione centrale rifrangente resiste però alquanto di più al reattivo il quale, d'altronde, agisce più rapidamente se si mettono per un po' di tempo le sezioni in contatto dell'acqua di Javelle.

Con questo processo si può inoltre osservare che la porzione assile dei filamenti va sciogliendosi gradatamente dalla periferia verso il centro delle cellule, indicando così che la sostanza rifrangente nel mezzo di queste si presenta alquanto modificata, forse più condensata.

Se si trattano le sezioni con acido cloridrico, poi con acqua di Javelle ed infine colla soluzione cupro-ammoniacale, i filamenti si sciolgono lasciando però in sito alcune granulazioni provenienti dalla parte centrale più rifrangente.

L'acido cloridrico e la floroglucina permettono di riconoscere che i filamenti adulti sono lignificati; inoltre il primo reattivo, siccome scioglie i cristalli di ossalato calcico, mette in maggior evidenza i tratti assili rifrangenti dei reticoli.

Il cloruro di zinco jodato colora in bleu sporco od in giallo i filamenti, a seconda delle modificazioni chimiche che questi hanno subìto. Giova però avvertire che molto spesso i filamenti giovani e quindi ancora indubbiamente cellulosici diventano pure gialli sotto l'azione di questo reattivo. Ciò va dovuto al fatto che i reticoli plasmici fanno corpo con quelli di cellulosa.

Il clorojoduro di zinco si presta pure assai bene per mettere in evidenza le catenule di microsomi aderenti ai cordoncini, come pure impartisce una bella tinta bleu a quest'ultimi, quando si abbia cura di esportare la lignina ed il protoplasma coll'acqua di Javelle. Così trattati i reticoli di cellulosa appaiono assai spesso attraversate da strie trasversali, alternativamente più o meno colorate in bleu.

L'acido solforico scioglie a poco a poco i filamenti, intaccando dapprima gli strati meno rifrangenti. La sua azione è più rapida dopo l'intervento dell'acqua di Javelle.

La potassa caustica, in ispecie se bollente, intacca la parte superficiale dei reticoli adulti.

Coll'incenerazione delle sezioni sulla lamina di platino si ottiene un forte residuo granulare che riveste la struttura e la disposizione delle produzioni cellulosiche ed in ispecie della parte centrale rifrangente.

Il residuo è solubile nell'HCl e nell'H_2SO_4 e lascia con quest'ultimo reattivo un deposito di solfato di calcio.

Infine trattando i filamenti coi reattivi proprii delle sostanze pectiche si ottiene una debole colorazione che vale appunto ad indicare la presenza di queste sostanze nello spessore degli stessi.

Trattata così dettagliatamente la questione relativa al modo di svifupparsi dei reticoli che devono dare ai cristalli di ossalato di calcio l'impronta di cristalli del Rosanoff, è d'uopo ora di discutere, prima di terminare il capitolo, le osservazioni fatte dal Godfrin (1) sui tegumenti seminali delle Magnoliacee.

Quest'autore, dopo di aver giustamente rilevato che nella *Magnolia obovata* vi ha un'epidermide sdoppiata in più piani, fornita di stomi, a cui tengono dietro due strati, uno costituito da grandi cellule disposte in più piani e l'altro di un' unica serie di elementi, viene a trattare dello strato interno del tegumento esterno.

Egli afferma che questo strato è costituito da cellule prismatiche, rigonfiate nella parte media, poligonali nelle sezioni tangenziali, disposte in file radiali per rapporto alla superficie del seme ed alternanti quelle di un rango con quelle delle serie circostanti, come si verifica d'ordinario nei parenchimi. Ciascuna fila verticale contiene 6 o 7 cellule.

Quest'ultime sono separate l'una dall'altra per mezzo di una membrana sottile. *La cavità cellulare si intravede nel centro della cellula come uno spazio oscuro, molto ristretto.*

Tra la sottile membrana e questo resto di cavità si trova una sostanza dura, poco colorata, che, ad un esame attento, si mostra costituita da una moltitudine di sfere saldate fra loro.

Fin qui il Godfrin. Da questa descrizione risulta evidente che l'autore, non avendo seguito lo sviluppo del seme di *Magnolia*, non ha potuto farsi un concetto esatto delle particolarità istologiche che si osservano nello strato interno del testa, ed ha perciò scambiata la cavità racchiudente il nucleo col lume cellulare, ha ritenuto per sferette le parti rigonfiate dei filamenti lignificati ed infine non ha rilevata la presenza dei cristalli di ossalato di calcio, sotto forma di cristalli di Rosanoff,

---

(1) *Étude histologique sur les teguments séminaux des Angiospermes.* Nancy 1880, p. 77.

che sono pure così abbondanti in queste cellule, come anco infine non ha veduta la polvere cristallina.

G) GLAUCIUM LUTEUM Scop.

Negli ovuli anatropi, non ancora fecondati o che lo furono poco tempo prima, lo spermoderma mostrasi distintamente costituito da due tegumenti.

L'esterno consta soltanto di due strati che si possono considerare come due epidermidi accollate, l'interno invece ha tre piani di cellule.

L'epidermide esterna del testa è formata da cellule discretamente grandi, a parete esterna alquanto convessa verso l'infuori e molto ispessita, mentre le pareti laterali e profonde sono sottili. Il contenuto protoplasmatico circoscrive un vacuolo centrale, che occupa gran parte della cavità cellulare. Il nucleo e situato lungo le pareti laterali o addossato all'esterna (fig. 13).

L'epidermide interna dello stesso tegumento è costituita da elementi rettangolari, piccoli, quasi del tutto riempiti da un grosso nucleo, attorno al quale si stratifica una massa giallastra di protoplasma.

L'epidermide esterna del tegmen si presta poco ad uno studio un pò accurato a causa delle sue cellule a contorni mal definiti, schiacciate e ricche di contenuto.

Gli altri due piani sono formati di elementi foggiati, poco su poco giù, sullo stampo di quelli che costituiscono l'epidermide interna del l'altro tegumento (fig. 13).

Lo spermoderma racchiude una grossa nucella, che a sua volta dà ricetto ad un sacco embrionale pure assai sviluppato.

In questo stadio di sviluppo, se si vuole fare uno studio un po dettagliato dei vari piani cellulari, occorre colorare gli elementi col verde di jodio all'acido acetico.

Trattando le sezioni coll'acqua di Javelle si nota la presenza dell'amido sotto forma di fine granulazioni che occupano l'epidermide interna del testa e lo strato mediano del tegumento interno. Gli altri piani cellulari ne sono sforniti. La tintura di jodio colora in rossastro i granuli amilacei nelle regioni prossime al micropilo.

Se si esaminano attentamente gli ovuli in questo periodo di sviluppo, si può già riconoscere che in alcune cellule dello strato interno del tegumento esterno sono comparsi dei minutissimi cristalli di ossalato calcico, in numero di uno o due per cellula (fig. 14 *C*).

Gli elementi che per i primi mostrano una tale particolarità, sono quelli situati in vicinanza del calaze e lungo le faccie più sviluppate dell'ovolo.

I cristalli stanno nel centro delle cellule, entro a corpi d'aspetto vacuolare e son così piccoli da non dare alcun segno della loro presenza coll'apparato di polarizzazione, pure usando forti ingrandimenti. Però è già possibile riconoscerli per tali, sia alla loro solubilità nell'HCl, e sia pel fatto che non assumono alcuna colorazione quando vengano trattati col jodio, mentre i granuli di amido, ugualmente piccoli, mostransi già debolmente colorati in bleuastro.

Nei primordi della loro formazione taluni di questi cristalli sono dotati di movimento browniano, che però va quasi subito perduto, nè può venir ridestato trattando le cellule coll'acqua di Javelle onde liberarle dal plasma.

Strano fatto si è che non si tosto sono diventati immobili non lasciano ancora riconoscere traccia alcuna di aderenza colla parete cellulare.

Solo più tardi, facendo agire successivamente l'acqua di Javelle ed il solfato di rame, si può mettere in evidenza, qua e colà, una sottile membranella d'aspetto nubecolare, visibile solo coi più forti ingrandimenti, talora forse incompletamente sviluppata, oscuramente granulare, avvolgente lo spazio occupato dai cristalli, i quali vennero prontamente disciolti dal solfato di rame (fig. 15).

Io ho creduto opportuno, per ragioni di chiarezza, di denominare tale membrana apparsa così di buon'ora attorno al fascio cristallino, quando cioè non esiste ancora altra produzione della stessa natura nell'interno delle cellule, col nome di *membrana pericristallina primordiale*, per differenziarla da altre che si svilupperanno più tardi a spese, come vedremo, di particolari reticoli plasmatici.

Io non ho potuto rilevare alcuna aderenza della membrana pericristallina primordiale colla parete degli elementi. È però assai probabile

che dessa esista, e che in unione alla ristrettezza del lume cellulare, contribuisca a mantenere immobili le produzioni cristalline.

Per dimostrare in modo sicuro che il pacco di cristalli giace nel centro delle cavità cellulari, occorre sezionare gli ovuli, tanto in direzione radiale, quanto in quella tangenziale. Con un tale procedimento si constata che i cristalli d'ordinario sono separati dalla parete per mezzo di uno strato, più o meno robusto, di plasma, mentre assai di rado sono situati eccentricamente, quasi a ridosso di uno dei lati degli elementi. Inoltre si può anche sempre rilevare lo spazio jalino che li attornia, il quale si rende ancor più evidente dopo la scomparsa dei cristalli effettuata coi sali di rame.

Se il solfato o l'acetato cuprico viene fatto agire in un periodo alquanto più inoltrato della vita dell'ovulo e nello stesso tempo si trattano le sezioni colla fucsina acida, si osserva che la struttura si è alquanto modificata pel fatto che il protoplasma ha inviato delle file di granulazioni fra i singoli cristalli, in modo da formare un vero reticolo, nelle cui maglie giacciono appunto questi ultimi.

Ogni cristallo acquista quindi un velo protoplasmatico, che ben tosto dà origine ad un involucro delicato, dapprima di aspetto nubecolare, più tardi granulare e che infine si consolida in una vera cornice di cellulosa alla quale si può applicare il nome di *membrana pericristallina secondaria* (fig. 16, 17 e 18). È a questa cornice che verranno più tardi a far capo gli speciali filamenti che vedremo nascere dai reticoli plasmici (fig. 19).

Procedendo l'ovulo nello sviluppo, le cellule dell'epidermide interna del testa aumentano la provvista di granulazioni amilacee le quali si raccolgono specialmente lungo il lato esterno degli elementi; lo stesso fatto si osserva pure nell'epidermide del seme, che come abbiamo veduto nei primordi dello sviluppo, era completamente priva di amido.

In questo frattempo la membrana di rivestimento dell'ovulo (1) si è

---

(1) V. per la nuova terminologia che si è data alle cuticole dei semi il lavoro *Ricerche Anatomo-fisiologiche sui tegumenti seminali delle Papilionacee* dei Dott. O. Mattirolo e Luigi Buscalioni. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, 1892. p. 13.

fortemente ispessita e presentasi attraversata, in senso radiale, da numerose strie alternativamente più o meno chiare e giallastre; i due strati più esterni del tegmen si sono schiacciati mentre il più profondo ha rivestito le pareti cellulari di ispessimenti delicatissimi, scelariformi od a spira. Tosto che si sono compiuti questi mutamenti lo strato interno del testa, che d'ora in avanti denominerò strato cristalligero, allunga le sue cellule prevalentemente in senso radiale e moltiplica il numero dei cristalli, i quali, subiscono un rapido aumento di volume in modo da riempire gran parte degli elementi, addossandosi in pari tempo di preferenza sul lato esterno delle cellule.

A questo momento è possibile di già stabilire il sistema cristallino dell'ossolato di calce, esaminando alla luce polarizzata i cristalli più esterni che sono sempre i più grossi. Essi appartengono al sistema monoclino, come del resto poteva già sospettarsi da tempo, semplicemente in grazia della forte colorazione che essi assumono coi nicol incrociati (1).

Una volta che lo spazio jalino in cui stanno i cristalli è scomparso sotto l'azione invadente del protoplasma, noi troviamo che quest'ultimo non tarda ad aumentare di volume rafforzando in pari tempo i reticoli decorrenti fra i cristalli, come si può riconoscere sciogliendo l'ossalato di calcio col solfato di rame.

Il reticolo plasmico consta di catenule di microsomi, cementati da jaloplasma, taluni dei quali, quelli cioè situati nei punti nodali, spiccano per maggiori dimensioni. Oltre ai reticoli, il protoplasma forma ancora qua e colà, in ispecie nel mezzo delle cellule, alcuni piccoli accumuli (fig. 18) dai quali, come da un centro, si irradiano delle fibrille che prendono parte alla formazione delle trabecole.

Lungo il lato esterno delle cellule, al davanti dei cristalli, si trova il nucleo assai voluminoso e facilmente colorabile, inglobato pure a sua volta in una massa plasmica a struttura reticolare.

Questi particolari istologici riescono posti in molta evidenza specialmente allorchè si colorano le sezioni colla fucsina acida.

---

(1) V. Gr. Solms-Laubach, *Ueber einige geformte Vorkomnisse oxalsaures-Kalkes in lebenden Zellmembranen.* Bot. Zeit. 1871, p. 514.

Non sì tosto che quasi tutto il contenuto cellulare dello strato cristalligero ha così assunto una struttura reticolare, usando l'acqua di Javelle si può dimostrare che lungo i tratti occupati dai filamenti plasmici si vanno organizzando dei cordoncini cellulosici, (fig. 19, 20, 21) che in vicinanza dei cristalli formono come una nuova cornice attorno alla membrana secondaria pericristallina.

Queste produzioni, le quali nascono a spese del protoplasma, sono dapprima di una notevole esiguità (fig. 20), ma ben tosto si ispessiscono presentando di tratto in tratto, dei punticini più rifrangenti situati preferentemente nei punti nodoli dei reticoli da essi formati (fig. 20, 21).

Nel tempo istesso i quadri di cellulosa che circondano i singoli cristalli (membrane secondarie pericristalline) subiscono un notevole distendimento a misura che questi si accrescono: ciò non di meno invece di assottigliarsi, si ispessiscono sempre più sia per intuscusceptione e sia per apposizione di nuova sostanza cellulosica (fig. 25).

Contemporaneamente ai reticoli cellulosici, compaiono pure numerose granulazioni della stessa sostanza nelle maglie circoscritte dai filamenti e nelle piccole lacune che si trovano fra i cristalli (fig. 25).

Lo strato cristalligero, mentre dà origine a siffatte produzioni, assume una colorazione uniformemente gialla, di guisa che riesce difficile distinguere i filamenti di natura cellulosica da quelli che sono ancora protoplasmatici, anche facendo a tal uopo uso del clorojoduro di zinco, che colora tutto quanto il contenuto cellulare, ad eccezione naturalmente dei granuli d'amido e dei cristalli, in giallo più o meno intenso.

La vera struttura diventa oltremodo evidente coll'acqua di Javelle, la quale dopo di aver esportato il plasma ed il pigmento giallo che impregna i filamenti cellulosici, permette al cloruro di zinco jodato di colorire quest'ultimi in bleu.

Va notato però che negli stadi più avanzati della vita del seme la colorazione gialla dei reticoli, anzichè esser dovuta al protoplasma ed a speciali pigmenti che fanno corpo coi medesimi, va ascritta alla presenza della lignina che impregna in ispecial modo i reticoli situati attorno ai cristalli.

In tal caso la floroglucina e l'HCl impartiscono una viva colorazione rossa al contenuto cellulare.

Degno pure di nota è una particolarità di struttura che si osserva nelle cellule cristalligere, quando vengano trattate successivamente coll'acqua di Javelle, acido cloridrico e clorojoduro di zinco.

Questi tre reattivi permettono di riconoscere che i filamenti cellulosici dopo essersi staccati dalla parete cellulare ad angolo retto, si portano verso il centro della cavità decorrendo a spira. Essi inoltre sono lisci e presentano solo qua e colà qualche punto più rifrangente dovuto a speciali incrostazioni, il quale si distingue però con difficoltà da altri punticini parimenti brillanti, che si incontrano là dove due filamenti sovrapposti si incrociano.

Occorre però avvertire che una tale struttura si rivela soltanto nelle cellule giovani, in cui la formazione dei reticoli non è ancora troppo progredita.

Allorchè il seme comincia ad acquistare una colorazione-bruna, indizio di una prossima maturità, l'azione combinata dell'acetato di rame dell'acido cloridrico, dell'acqua di Javelle e infine del reattivo di Schweizer, rivelano alcuni fatti abbastanza interessanti.

Se si fanno agire cioè, l'una dopo l'altra, queste soluzioni sopra le sezioni di tegumento seminale, le cellule dello strato cristalligero si isolano le une dalle altre, in seguito a dissoluzione delle lamelle mediane, nel tempo istesso che i reticoli scompaiono, lasciando in sito un ammasso di punticini rifrangenti estremamente minuti (fig. 23 e 24).

Quando l'azione del reattivo di Schweizer non è stata troppo protratta, è ancor possibile osservare porzioni di reticoli o singoli filamenti che si rendono indipendenti, in ispecie se si ha cura di comprimere alquanto il preparato, e si spandono pel campo del microscopio sotto forma di bastoncini semplici o foggiati a T a Y, i quali presentansi costituiti da catenule di granulazioni brillanti, cementate da una sostanza meno rifrangente (fig. 22).

Notevole cosa si è che mentre per una data cellula le granulazioni hanno pressochè tutte le stesse dimensioni, se si paragonano invece elementi contigui si può riscontrare che l'uno ha grossi granuli, l'altro, all'opposto minuti (fig. 24).

Prolungandosi oltremodo l'azione del reattivo cupro-ammoniacale i

granuli diventano meno marcati e finiscono per scomparire; tuttavia è ancor possibile di metterli nuovamente in evidenza lavando il preparato in acqua.

Se si studia attentamente il modo di origine di siffatte strane produzioni, si riconosce che desse derivano dai punti nodali dei reticoli, quantunque sia tutt'altro da escludersi che anche altre parti dei filamenti possano dar luogo alle granulazioni. Esse però mancano quasi del tutto nei bastoncini di cellulosa che fanno capo alle pareti cellulari.

Molto spesso si può poi anco rilevare, che oltre alle granulazioni contenute nei reticoli, ve ne hanno delle altre che sono libere nelle maglie degli stessi.

La quantità di siffatti corpi granulari significante nella parte più profonda del lume cellulare, va diminuendo verso il lato esterno; molte poi si fondono colle vicine in guisa da formare dei piccoli grumetti, costituiti da due o tre granuli elementari. Infine devesi anche notare che talora le cornici dei singoli cristalli, le quali, come abbiamo veduto, si sono formate in un' epoca in cui mancava ancora la struttura reticolare del plasma é la corrispondente formazione di trabecole cellulosiche, si risolvono, a lungo andare, in piccoli granuli.

Siffatta curiosa produzione di granuli sotto l'azione di speciali reattivi, che è così manifesta allorchè il seme comincia ad ingiallire, rendesi meno evidente più tardi, allorchè esso è quasi maturo in seguito, forse, a più intima cementazione delle granulazioni. All'opposto negli stadi meno avanzati dello sviluppo il fenomeno è meno manifesto a causa della piccolezza di queste e della poca resistenza che esse presentano.

A riguardo delle granulazioni occorre ancora aggiungere, che se esse si manifestano nel modo più tipico allorchè lo strato cristalligero si è incrostato di lignina, pur tuttavia sono assolutamente indipendenti da questa metamorfosi, potendosi ottenere le risoluzioni in granuli da filamenti non ancora lignificati e presentandosi il fenomeno molto evidente anche dopo una protratta azione dell'acqua di Javelle che, come è noto, esporta la lignina.

Per ottenere un' elegante preparazione è duopo lavare accuratamente in acqua le sezioni prima di passarle nei vari reattivi, ed inoltre far

arrivare la soluzione cupo-ammoniacale, che deve esser preparata di fresco, direttamente sotto il vetrino.

Allorchè il seme ha raggiunto la maturità, le cellule epidermiche si sono schiacciate al punto da far ritenere, ad un'osservazione superficiale, che lo strato cristalligero rappresenti l' epidermide del seme e sia ricoperto da una robusta membrana di rivestimento attraversata da bastoncini giallastri (1) i quali si impiantano coll' estremità interna in uno strato omogeneo giallo chiaro.

La stessa sorte è toccata alle cellule degli strati più profondi del tegumento, fatta eccezione però per il più interno, i cui elementi sono ancora distintamente visibili.

Il seme intanto è diventato bruno nerastro per la presenza di una sostanza così colorata, la quale occupa prevalentemente le cellule cristalligere, fissandosi in gran copia sui residui plasmici e meno energicamente sui filamenti di lignina. Essa deriva da un'ulteriore metamorfosi di quel pigmento giallo che si è visto comparire nei semi quasi evoluti.

Colla maturità del seme i filamenti, che allo stato giovane presentavano solo qua e colà qualche punticino rinfrangente, diventano manifestamente granulari, d'aspetto quasi moniliforme. Il nucleo fratanto è del tutto scomparso o si è ridotto allo stato di un grumo informe di sostanza giallognola, ancor debolmente colorabile colla fucsina acida, incuneato nella parte più esterna della cellula al di sopra dei cristalli. Per metterlo in evidenza occorre praticare delle sezioni tangenziali che interessino lo strato cristalligero (fig. 25).

Esportando il pigmento coll' acqua di Javelle si può ancora ritracciare qualche raro granulo d' amido incarcerato fra i filamenti.

Un fatto degno di nota si è che allorquando il seme è quasi maturo, (e più specialmente quando ha di già raggiunto un tale stato) sotto l' azione del Reattivo di Millon si osserva un' intensa colorazione rossa dei filamenti dello strato cristalligero. Questo fatto, secondo le ricerche

---

(1) L'Hegelmeyer che ha studiato alquanto dettagliatamente tali bastoncini nel suo lavoro *Ueber Bau und Entwickelung einiger Cuticulargebilde*, (Pringsheim Jahrb. f. w. Bot. Bd. IX, p. 286), afferma erroneamente che son costituiti da cutina.

del Wiesner (1), del Krasser (2) e di altri, deporrebbe in favore della presenza di sostanze albuminose (protoplasma) nello spessore dei filamenti, tanto in via di sviluppo, quanto adulti, mentre all'opposto, stando alle recenti ricerche del Correns (3), una tale reazione andrebbe ascritta alla presenza di tirosina e di altre sostanze non ancora ben conosciute nella loro chimica natura.

Nel seme adulto vi ha una forte quantità di sostanza inorganica, diffusa nello spessore dei filamenti, come può facilmente mettersi in chiaro coll'incenerazione dei tagli sulla lamina di platino. Il residuo di carbonato di calcio che in tal guisa si ottiene, abbonda specialmente nelle maglie prossime ai cristalli e nello spazio da questi occupato. Pare inoltre che nei cristalli esista pure della sostanza organica, lasciando essi coll'incenerazione un residuo brunastro, sotto forma di piccoli punticini.

Tale è la storia di sviluppo del seme del *Glaucium*, la quale finora è stata incompletamente messa in evidenza dagli autori che si occuparono di questioni relative allo sviluppo dello spermoderma. Difatti il Godfrin (4) non fa quasi menzione degli ispessimenti, mentre l'Hegelmajer (5) si limita ad affermare (p. 76) che nel secondo strato del tegumento esterno del *Glaucium* vi ha una sostanza la quale circonda i cristalli di ossalato di calcio fin dai primordi della loro formazione, senza però arrivare a toccare le loro faccie.

Tale sostanza è, secondo il predetto autore, di natura chimica ignota; essa si riduce in reticoli le cui maglie sono appunto occupate dal sale

---

(1) *Zur Eiweissreaction und Structur der Zellmembran.* Ber. d. Deutsche Bot. Gesellsch. Bd. VI — e *Die Elementarstructur und das Wachstum der lebenden Substanz.* Wien. 1892.

(2) *Untersuchungen über das Vorkommen von Eiweiss in der Pflanzlichen Zellhaut, nebst Bemerkungen über den Mikrochemischen Nachweis der Eiweisskörper.* Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Math. Nat. Aasse. Bd. 94.

Id. *Ueber den Mikrochemischen Nachweiss von Eiweisskörper in der Pflanzlichen Zellhaut.* Bot. Zeit. 1886.

(3) *Ueber die Vegetabilische Zellmembran.* Pringsheim Jahrb. Bd. XXVI, 1894.

(4) l. c., p. 84.

(5) *Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelung dikotyledoner Keime mit Berücksichtigung d. pseudomonocotyledone.* Stuttgart, 1878.

di calcio e più tardi diventa bruna. Le trabecole resistono all' acido cloridrico, mentre la sostanza bruna che le impregna non viene intaccata dalla potassa caustica, e si mantiene tale anche sotto l'azione del cloroioduro di zinco. Tutt'al più questo reattivo, adoperato prima della potassa, rende ancor più oscura la tinta giallo bruna.

L' acido solforico non ha alcuna azione sui reticoli, benchè venga adoperato in un coll'acido cloridrico e la potassa caustica, ed a più riprese, dopo ripetute lavature del preparato in acqua.

L' Hegelmayer conclude quindi che questo strato, il quale forma la difesa del seme, merita ulteriori ricerche per venire conosciuto più intimamente nei suoi particolari istiologici e chimici.

Ed io credo appunto di aver colmata la lacuna che si verifica nel lavoro dell'autore tedesco, col dimostrare che la sostanza di natura così problematica, non è altro che un fittissimo intreccio di curiosi legamenti e di guaine cellulosiche analoghe a quelle studiate dal Rosanoff.

D) CHELIDONIUM MAJUS L.

Negli stadi giovanissimi l'ovolo è conformato sullo stampo di quello del *Glaucium*. Vi ha cioè anche qui due strati nel tegumento esterno e tre nell' interno. Le cellule dei vari piani hanno pressochè la stessa forma di quelle delle specie precedentemente studiate; nell' epidermide però il nucleo ed il plasma stanno per lo più raccolti nella parte centrale degli elementi.

Già prima della fecondazione nello strato cristalligero — anche qui sottoposto immediatamente all'epidermide seminale e formato da cellule ricche di plasma, rettangolari ed allungate parallelamente alla superficie del seme — compaiono dei minutissimi cristalli di ossalato di calcio.

I cristalli dapprima sono liberi, come lo indica il movimento browniano di cui sono dotati taluni fra i più piccoli, ma ben tosto si raccolgono in un fascio e perdono il moto.

È possibile intravedere attorno al pacco di cristalli una sostanza jalina che li tiene uniti, e li immobilizza, e che quando sono vicini alla

parete forse anco li attacca a quest'ultima. È impossibile però stabilire la natura di questa sostanza che tutt' al più in qualche raro caso si presenta come un velo delicato, sfumato attorno al gruppo cristallino, identico perciò alla membrana pericristallina primordiale che abbiamo già studiato nei *Glaucium*.

Un po più tardi compare all'ingiro di ogni singolo cristallo una finissima membrana pericristallina secondaria, la quale dà le reazioni della cellulosa qualora venga trattata col cloruro di zinco jodato, previa naturalmente l'esportazione del protoplasma. Essa, in principio, serve solo a cementare meglio i cristalli fra di loro, più tardi invece, allorchè si è fatta più robusta, dà pure attacco a gracili filamenti che si portano fin contro la parete cellulare e valgono così a fissare l'ossalato di calcio a quest' ultima.

Per mettere in evidenza la membrana pericristallina secondaria occorre anche qui esportare i cristalli coll' acetato di rame e fare agire di poi l'acqua di Javelle. Allora si può anche riconoscere che tale membrana talora è tappezzata da granulazioni più resistenti di quelle del plasma, e che rimangono perciò più a lungo visibili, per lasciare di poi in sito la membrana liscia ed omogenea.

Giunto l'ovolo a questo periodo di sviluppo esso presenta di già una particolare struttura nello strato cristalligero che vale a far distinguere immediatamente lo spermoderma del *Chelidonium* da quello del *Glaucium*.

Noi abbiamo visto che in questa specie i cristalli d'ogni dimensione invadono gran parte delle cellule di Rosanoff. Or bene nel *Chelidonium* i cristalli più grandi si dispongono in un unico strato quasi di contro al lato esterno degli elementi, dapprima limitatamente alla parte assile degli stessi, e più tardi, arrivando fin contro alle pareti laterali. Anche qui però, come nei *Glaucium*, tra la membrana esterna ed i cristalli, s'incontra ancora il nucleo avvolto da un po di plasma (fig. 26).

Il tratto rimasto libero della cavità cellulare, al di dietro dei cristalli, è tutto quanto occupato da una densa massa di sostanza protoplasmatica che forma una specie di guanciale ai cristalli ed in cui i microsomi, molto bene colorabili colla fucsina acida, stanno allineati in lunghe serie radiali.

Col progredire dell' evoluzione, quando cioè il seme comincia ad assumere una tinta bruno-caffè, noi vediamo che il contenuto protoplasmatico non solo si è di molto aumentato, ma ha pure ingrossati i microsomi, che ordinati in catenule, hanno formato dei reticoli (fig. 27 e 28).

Se si esaminano ora i preparati colorati colla fucsina acida, oltre al reticolo plasmico, se ne intravede ancora un altro alquanto diversamente colorato, il quale con un estremo prende attacco alle pareti cellulari e coll' altro alle cornici dei singoli cristalli, attraversando così tutta la cavità cellulare (fig. 27 e 29).

Esportato il plasma esso appare sotto forma di filamenti lassamente anastomizzati fra loro, i quali, nei punti di incontro, non tardano a presentare un notevole ingrossamento (fig. 29 *B*), come abbiamo appunto veduto succedere nella *Magnolia Yulan*.

I punti nodali hanno la proprietà di fissare energicamente la fucsina acida, per cui possono con facilità venire scambiati con grandi microsomi, se non si ha cura di liberare le cellule dal contenuto plasmico.

Questo secondo reticolo è, come nel *Glaucium*, costituito da cellulosa; si differenzia però da quello proprio di quest'ultimo per i punti nodal foggiati quasi a stella e destinati ad accrescersi sempre più.

Nelle maglie circoscritte da siffatte produzioni si incontra un pulviscolo cristallino, pure di ossalato di calcio.

Un fatto abbastanza curioso si è che i punti nodali sono raccolti esclusivamente nelle parti centrali delle cellule. Essi sono fra loro congiunti per mezzo di filamenti meno ispessiti e si attaccano, tutti assieme, alla parete cellulare mercè sottili peduncoli che si portano a queste con un decorso rettilineo (fig. 29 *B*).

Allorchè il seme sta per raggiungere la maturità ed è divantato nerastro per una sostanza bruna che ha invaso tutte le cellule dello spermoderma, localizzandosi in ispecial modo sullo strato cristalligero, il plasma scompare quasi del tutto assieme al nucleo.

I filamenti cellulosici frattanto hanno subìto un leggiero accrescimento; le masse stellate che formano i punti nodali dove concorrono più ramuscoli, spiccano ora come corpi bernoccolati, brunastri e riempiono gran parte del lume cellulare (fig. 30): infine, come nel *Glau-*

cium, sono ora comparse delle granulazioni cellulosiche nelle maglie dei reticoli.

Se si trattano tutte queste produzioni coll' acqua di Javelle e cloro-joduro di zinco, esse danno le reazioni tipiche della cellulosi, mentre coll' acido cloridrico e floroglucina non presentano traccia di lignificazione, malgrado che il seme abbia raggiunto il completo sviluppo.

Al pari del *Glaucium* è possibile nel *Chelidonium* risolvere le produzioni di cellulosa in granulazioni rifrangenti sparse nelle cellule, qualora si faccia agire successivamente l' acido cloridrico, l' acqua di Javelle ed il reattivo di Schweizer (fig. 31).

Riassumendo adunque qui per sommi capi i fatti principali, noi troviamo che vi è una grande analogia di struttura fra le anomale produzioni del Rosanoff del *Glaucium* e quelle del *Chelidonium ;* quest' ultima specie si differenzia soltanto per i suoi cristalli maggiori disposti in un solo ordine, per il pulviscolo cristallino abbondante, mentre nel *Glaucium* è appena accennato, per la disposizione a cuscinetto del plasma sottostante ai cristalli, per i punti nodali fortemente ispessiti dei reticoli cellulosici, per la mancanza di lignificazione degli stessi, e infine per qualche altra particolarità di minor importanza.

Io ho voluto esaminare se i cristalli, oltre ad un ufficio meccanico di sostegno, compiessero anche qualche altra funzione nella vita del seme, ed a tale scopo ho seminato dei *Glaucium* e dei *Chelidonium*, onde poter esaminare lo stato dai tegumenti seminali in un'epoca più o meno avanzata della germinazione.

Or bene, io ho trovato che i cristalli persistono inalterati, anche dopo che le pianticelle si sono rese indipendenti dal tegumento seminale; ciò che prova che i cristalli, una volta formati, non si sciolgono più, comportandosi così molto diversamente da quanto si conosce per altri semi (*Lupinus, Phaseolus*, etc.) (1).

Ho trovato però che la sostanza la quale impregna i filamenti si scolora, cosicchè la struttura delle cellule riesce molto più evidente, ed infine ho potuto anche constatare che la membrana di rivestimento del

---

(1) V. Kohl, l. c., p. 49.

seme si scioglie in gran parte, lasciando a nudo i bastoncini giallastri che l'attraversano, conosciuti col nome di *Cuticulargebilde* di Hegelmajer (1).

E) ROEMERIA REFRACTA DC.

Disgraziatamente di questa specie possedevo solamente i semi allo stato adulto e non ho quindi potuto ricavare alcun dato relativo alla storia di sviluppo, atto a darmi qualche indicazione sulla costituzione dei tegumenti seminali.

I semi piccoli, brunastri, sezionati ed esaminati in acqua mostransi costituiti da uno strato esterno di cellule ben sviluppate, disposte in modo da impartire alla superficie del seme una struttura alveolare o reticolata.

La membrana di rivestimento del seme è divisa in due strati sottili, il più superficiale dei quali è alquanto rifrangente.

Le cavità cellulari dello strato più superficiale sono riempite da una sostanza di aspetto granulare che alla luce polarizzata mostrasi costituita da una fina sabbia cristallina fortemente birifrangente.

Coi forti obbiettivi e coi più svariati reagenti si può riconoscere che detto pulviscolo consta di ossalato di calcio e che sulle cellule non esiste più traccia di nucleo e di plasma (fig. 25).

Al di sotto di questo piano cellulare che rappresenta lo strato cristalligero del seme ed a quanto pare, ad un tempo anche l'epidermide dello stesso, vi ha uno o due strati di cellule schiacciate, a pareti discretamente robuste, giallastre, a cavità ridotta quasi allo stato di una sottile fessura piena di sostanza giallo bruna.

Il solfato di rame fatto agire direttamente sulle sezioni, scioglie il pulviscolo cristallino e mette in evidenza negli elementi infarciti di ossalato calcico uno splendido reticolo, di aspetto granulare, fittissimo, visibile solo coi più forti ingrandimenti.

Inoltre questo sale accentua molto di più i contorni degli elementi

---

(1) In un lavoro di prossima pubblicazione io tratterò appunto di siffatte produzioni molto diffuse nel Regno vegetale, mettendo in evidenza la loro natura chimica.

cristalligeri lasciando così riconoscere che in ogni vallecola del seme esistono tre o quattro cellule.

Una volta che i cristalli sono scomparsi, non si può più ottenere illuminazione di sorta delle cellule cristalligere sottoposte alla luce polarizzata, il che prova che il fenomeno della birifrangenza era dovuto ai cristalli e non già ai reticoli.

L'acqua di Javelle esporta, a poco a poco, la speciale sostanza a struttura reticolare nella quale stanno inclusi i cristalli; questi sortono dalle cellule, oppure rimangono racchiusi nelle stesse, mostrandosi però dotati di movimento Browniano. L'azione del reattivo è però assai lenta, trovandosi ancora dei cristalli racchiusi nelle maglie dopo 15 ore di dimora delle sezioni nello stesso.

Lo strato cristalligero si colora abbastanza marcatamente in giallo mattone col reattivo di Millon, e presenta pure la reazione xantoproteica, mentre non è sensibile alla reazione dell'alloxano e del biureto.

I reticoli resistono all'azione dell' H_2SO_4, il quale determina qua e colà la formazione di lunghi cristalli di solfato di calce in tutto l'ambito dello strato cristalligero; come pure resistono alla potassa caustica, sia a freddo che bollente, nella quale però si fanno più evidentemente granulari.

Il jodio e l'acido solforico colorano i reticoli in giallo, ed un'analoga colorazione si ottiene col cloruro di zinco jodato, in ispecie se si ha cura di esportare i cristalli. Occorre però notare che se si applica questo reattivo dopo che si è fatto agire l'acqua di Javelle, non si ottiene più alcuna colorazione.

Tali reazioni ci lasciano in dubbio sulla natura della sostanza che cementa i cristalli; forse sono più atti ad indicare la presenza di speciali pigmenti, anzichè di un vero protoplasma, non essendo questo otticamente dimostrabile e non rendendosi palese con alcuni reattivi proprii di questa sostanza.

Un risultato più decisivo si ottiene forse col bleu di anilina, applicato dopo l'acqua di Javelle ed il solfato di rame. Con questo reattivo si ottiene un'intensa colorazione bleu del contenuto delle cellule cristalligere, mentre la parete delle stesse si mostra colorata alquanto diversamente.

Gli strati più profondi e l'albume si mantengono incolori o si colorano debolmente.

Adoperando ora fortissimi ingrandimenti si può riconoscere che la sostanza diventata bleu del contenuto cellulare forma una specie di reticolo nubecolare, fornito di rigonfiamenti sparsi senz'ordine, che nell' interno dei singoli filamenti vi hanno dei granuli o dei bastoncini più vivamente colorati, e che infine le maglie sono affatto incolore.

Dal complesso delle reazioni si può quindi concludere che il pulviscolo cristallino si trova inglobato in una sostanza di natura molto affine alle mucilagini, formatasi probabilmente a spese del protoplasma e che è impregnata di speciali pigmenti che la rendono resistente agli acidi minerali.

Nella *Roemeria* adunque, invece di cristalli ben conformati, vi ha un pulviscolo cristallino che si comporta come i cristalli di Rosanoff, essendo ogni granulo elementare cristallino inglobato in un reticolo, il quale invia delle ramificazioni fin contro la membrana cellulare.

L'unica differenza sta in ciò, che il reticolo è di natura mucilaginosa, ma questa particolarità non ha un grande valore differenziale, in quantochè molto probabilmente i primi accenni dei filamenti, tanto nei *Glaucium* quanto nel *Chelidonium,* come pure la sostanza in cui stanno immersi i cristalli di queste due specie quando sono giovanissimi, sono anche di natnra mucilaginosa. Il processo evolutivo dei filamenti nella *Roemeria* si sarebbe adunque arrestato allo stadio mucilaginoso, nel *Glaucium* e nei *Chelidonium* avrebbe invece fatto ulteriori progressi.

F) ESCHSCHOLTZIA CALIFORNICA Chmss.

Le numerose bozze ovulari che si trovano nella cavità ovarica di questa specie, danno origine ad ovuli forniti di due tegumenti, l'esterno dei quali consta dapprima di due strati di cellule cubiche e l'interno di tre strati pure ad elimenti cubici o rettangolari, fatta eccezione però per quelli del piano di mezzo che presentansi schiacciati.

Il plasma è abbondante nei due tegumenti ed è sfornito di granulazione amilacee.

Ben tosto noi vediamo comparire nel tegumento esterno uno strato intermediario le cui cellule in origine si comportano in modo analogo a quelle del piano omologo che esiste nel tegmen, ma che ben tosto però si dividono attivamente ed in modo disordinato, per dar luogo qua e colà a parecchi piani di cellule che rendono così irregolare la struttura del testa.

La forma delle cellule in questo frattempo non è andata cambiata; solo si nota una certa tendenza nelle masse protoplasmatiche a vacuolizzarsi.

In un'epoca assai più inoltrata dello sviluppo dell'ovulo, quando cioè le cellule dell'epidermide si sono di già notevolmente ingrandite e son comparsi dei granuli d'amido negli strati sottostanti a questa, noi vediamo che nel piano profondo del tegumento esterno le cellule si sono di molto allungate in senso tangenziale e presentano dei piccoli cristalli di ossalato calcico, i quali occupano tutto quanto il lume cellure, oppure stanno raccolti nel centro dello stesso.

Trattando le sezioni coll'acqua di Javelle si può riconoscere che i cristalli, benchè liberati dal plasma in cui stavano immersi, pur tuttavia si mantengono immobili; solo qualcheduno fra i più minuti mostrasi dotato di lenti molecolari.

I cristalli frattanto non tardano a moltiplicarsi ed a raccogliersi al di sotto della parete esterna delle cellule cristalligere (fig. 33 *A)* nel tempo istesso che il nucleo, alquanto deformato e colorabile fortemente colla fucsina acida, si fissa nel mezzo della cavità cellulare (fig. 33 *B)*.

Il contenuto delle cellule cristalligere ha assunto una struttura striata od oscuramente punteggiata (fig. 33 *C)*, e trattato col clorojoduro di zinco si tinge debolmente in giallo. L'acqua di Javelle mette in evidenza una quantità veramente colossale di esili briglie che dalla parte profonda delle cellule si portano verso la esterna decorrendo variamente intrecciati fra loro ed anastomizzate.

I cristalli stanno raccolti nelle ristrette maglie circoscritte da questi filamenti, come pure a ridosso dei medesimi.

I cordoni, nel punto in cui si trova il nucleo, si spiegano all'infuori in modo da formargli una specie di nicchia (fig. 32 *B)*, come abbiamo di già veduto succedere nella *Magnolia.*

Osservando con forti ingrandimenti si può pure riconoscere che, oltre ai filamenti, vi hanno anche delle fine granulazioni, accumulate nelle maglie, le quali vanno aumentando in quantità nella parte profonda dagli elementi, dove pare che entrino anche a far parte dei filamenti.

Nell'*Eschscholtzia*, al pari che nel *Glaucium* e nel *Chelidonium*, è possibile risolvere le neoproduzioni cellulosiche in granuli, assoggettandole al trattamento dell'acido cloridrico, acqua di Javelle e reattivo di Schweizer; vi ha però una differenza dovuta a ciò che i granuli si mostrano abbondanti nella parte profonda delle cellule, per farsi più radi in vicinanza dell'estremo esterno (fig. 34).

Finalmente allorchè il seme ha raggiunto la maturità si osserva che le cellule cristalligere hanno notevolmente ispessito i reticoli e le granulazioni e nel tempo istesso si sono riempite di una massa giallo-brunastra, solubile nell'ipoclorito di potassa, la quale maschera alquanto la loro fina struttura.

I reticoli ed i granuli liberati dalle sostanze che accidentalmente li impregano mostransi costituiti da cellulosa.

Un fatto degno di nota si è che durante l'evoluzioue del seme le cellule epidermiche hanno subìto una particolare metamorfosi, in grazia della quale si sono formati sulle pareti dei bastoncini di cellulosa, che contraggono stretti rapporti coi granuli di amido, particolare questo che avrò occasione di intrattenermi in altra pubblicazione relativa ai granuli d'amido incapusulati (fig. 32 *A*).

Questa è per sommi capi la storia evolutiva delle membrane di Rosanoff nello strato cristalligero dell'*Eschscholtzia;* storia alquanto incompleta per la mancanza di materiale che mi permetesse di seguire le prime fasi evolutive dei filamenti e di studiare i rapporti fra la struttura del protoplasma e quella dei reticoli cellulosici, come ho fatto pel *Glaucium* e pel *Chelidonium*.

I fatti però che ho raccolto e la comparazione degli stessi con quanto succede nelle altre Papaveracee studiate, mi portano a ritenere che il modo di sviluppo dei reticoli cellulosici si compia in modo analogo a quanto abbiamo visto succedere nel *Glaucium* e *Chelidonium*, in cui dai filamenti plasmici si formano reticoli di cellulosa, mentre ai microsomi

è devoluta in modo speciale la facoltà di formare le granulazioni libere ed incluse, i punti più rifrangenti e forse anco i rigonfiamenti nodali.

CAPITOLO II.

Cellule a rafidi, sabbia cristallina ed elementi ordinari del Rosanoff.

Ho creduto opportuno di unire in un solo capitolo le ricerche che ho eseguite su questo argomento, allo scopo di far meglio conoscere quanto diffuse siano le cosidette membrane di Rosanoff, come pure per rendere più evidente, se pur ne era ancor d'uopo dopo i lavori del Kohl, l'erroneità della teoria di Wakker.

Devo però notare che a causa della difficoltà di avere del materiale da lunga mano preparato per lo studio, non ho potuto dar un'ampia diffusione ad alcune questioni relative alla struttura delle cellule a rafidi e degli elementi forniti di sabbia cristallina, di guisa che, per questo riguardo, devo limitarmi a descrivere quei pochi casi che ha osservato senza poter assorgere a considerazioni di indole generale.

A) CELLULE A RAFIDI.

Per quanto io mi sappia, chi ha dato una descrizione abbastanza dettagliata di questi elementi, è stato il Payen (1) nella sua memoria sullo sviluppo dei vegetali.

Quest'autore afferma che avendo incenerato dei picciuoli di *Arum colocasia*, i quali sono appunto ricchi di cellule e rafidi, trovò che le agglomerazioni degli aghi cristallini erano diventate opache e che trattate di poi cogli acidi, lasciavano riconoscere la presenza di carbonato di calcio.

---

(1) *Mémoire sur le developpement des Végétaux.* Mémoires présentés par divers Savants à l'Académie Royal des Sciences de l'Institut de France. Paris 1886. T. IX Scianc. Math. et Phys.

Egli osservò inoltre che se all'accennato processo di incenerazione si faceva seguire l'azione dell'acido cloridrico, rimaneva in sito, al posto dei cristalli, un'impronta dei medesimi, più o meno deformata ed incurvata, la quale valeva a dimostrare la presenza di una delicatissima membrana silicea attorno ai singoli cristalli.

Il Payen stabilì in base a questi fatti che ciascun rafido doveva esser rivestito da una specie di membrana, alla quale l'ossalato di calce doveva appunto la sua rigidità e che veniva messa in evidenza trattando i rafidi coll' acido solforico, il quale ha la proprietà di sciogliere i cristalli, senza intaccare tali membrane.

L' idea del Payen venne ampiamente illustrata nella sopra accennata memoria da alcune incisioni raffiguranti cellule a rafidi carbonizzate e trattate coll' acido solforico, nelle quali è nettamente distinta la membrana pericristallina di natura silicea.

Le ricerche dell'autore francese andarono più tardi dimenticate, poichè nessuno degli osservatori venuti di poi fa cenno di queste osservazioni.

Infatti se si consultano le opere del De Bary (1), del Kohl (2), del Tschirch (3), dello Strasburger (4), del Zimmermann (5) e degli altri che trattano della struttura delle cellule rafidiofore, si troverà sempre soltanto indicato che il fascio di rafidi è circondato da una mucilagine la quale nasce dal protoplasma (Frank) e che è analoga più o meno alla ordinaria gomma arabica (Hilgers) (6).

Ma vi ha di più: il Muller nel suo trattato sulla Corteccia degli alberi, arriva persino ad affermare che i rafidi non hanno involucro comune o parziale perchè i cristalli si isolano con facilità nelle cellule vuote (V, p. 22).

---

(1) *Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane.* Leipzig, 1877.

(2) l. c.

(3) *Angewandte Pflanzenanatomie.*

(4) *Das Botanische Practicum* e *Lehrbuch der Botanik.* In quest' ultimo compendio vi ha pure una figura delle cellule rafidiofore della *Dracaena*, la quale illustra appunto la struttura delle stesse, quale è intesa al giorno d' oggi.

(5) l. c.

(6) Pringsheim Jahrb. Bd. VI.

Le ricerche che io ho intrapreso sulle *Dracene*, sui *Potamogeton*, sugli *Arum*, sulle *Dioscoree* e su altre piante ancora, mi portarono a concludere che attorno ai singoli cristalli vi ha invece veramente una membrana, ma che la presenza della silice, come costituente della stessa, è affatto erronea.

Per risolvere la questione io ho lasciato dei pezzi di queste piante a lungo, talora per alcuni mesi, in soluzioni concentrate di acetato di rame (1) e poscia li ho sezionati, per esaminare il contenuto delle cellule a rafidi, tanto senza altre manipolazioni, quanto dopo averlo trattato colle varie sostanze coloranti e con differenti reattivi chimici.

A scopo di controllo ho poi sempre paragonati i risultati ottenuti coi dati che si possono ricavare da sezioni, che invece dell'immersione nel sale di rame, abbiano subìta semplicemente l'azione dell'alcool.

I. *Dracaena*. — Di questo genere ho esaminato alcune specie, tanto adulte, quanto nei giovani stadi di sviluppo.

Le sezioni di rami adulti, che hanno soggiornato nell'acetato di rame, trattate con bleu di anilina, mostrano nel centro delle masse mucilaginoso delle cellule a rafidi una specie di sacco colorato fortemente in bleu, costituito da un gran numero di finissime membranelle (fig. 66), ognuna delle quali doveva circondare un ago cristallino, ora naturalmente scomparso.

Questo ammasso di guaine sta sospeso nella mucilagine, che si mantiene incolora, e si presenta stirato in punta alle estremità. È da notarsi però che se in vece del bleu di anilina si fa uso del rosso di Rutenio, non si ottiene colorazione di sorta, nè delle guaine pericristalline, nè della mucilagine fondamentale.

Nei preparati che hanno soggiornato semplicemente in alcool e che di poi vengono trattati successivamente coll'acido cloridrico e col bleu di anilina, la struttura della borsa pericristallina è meno manifesta,

---

(1) Un fatto degno di nota si è che mentre i cristalli di ossalato calcico foggiati a drusa e quelli semplici si sciolgono rapidamente nel solfato e nell'acetato di rame, quelli invece che costituiscono i rafidi scompaiono con estrema difficoltà e forse talora sono persino insolubili. Assai spesso poi, dopo la loro scomparsa, residua una sostanza granulare brunastra.

poichè l'acido rigonfia e discioglie in parte le singole guaine che concorrono a formare il detto ammasso, o per lo meno divarica a mo di ventaglio le due estremità della borsa, isolando così in parte gli involucri elementari da cui è costituita (fig. 67).

Allo scopo di avere un esatto concetto sul modo con cui si forma, sia la mucilagine, sia la borsa pericristallina, ho studiato gli apici vegetativi caulinari di varie *Dracene*, ed ho trovato che un poco al di sotto degli stessi, tanto nella corteccia quanto nel cilindro centrale si incontrano delle grandi cellule allungate nel senso stesso della pianta, nella parte centrale delle quali comincia a manifestarsi un globetto di mucilagine omogenea.

Ben tosto però in questa sostanza compaiono i cristalli, ed allora attorno ad ognuno di essi si deposita pure la fina membranella, mentre il protoplasma in un col nucleo va in gran parte scomparendo, per ridursi alfine allo stato di un sottile velo addossato alla parete cellulare.

II. *Dioscorea bulbifera.* — Nei tubercoli radicali di questa pianta si notano numerose cellule a rafidi, sparse tanto nella corteccia, quanto nel midollo, le quali spiccano, oltrecchè per i rafidi, anche per le grandi dimensioni e per la scarsezza del contenuto plasmico, ridotto ad una sottile pellicola stratificata contro la parete.

Il lume cellulare è quasi totalmente riempito da una sostanza mucilaginosa nel cui mezzo giace il fascio di rafidi.

Allorchè si lasciano le sezioni lungo tempo in contatto con una soluzione di acetato di rame, i cristalli si sciolgono, lasciando però in sito una sostanza granulosa brunastra la quale ripete la forma dei rafidi stessi.

Il bleu di anilina. fatto agire dopo questo reattivo, non determina colorazione di sorta; il rosso di Rutenio invece, che come abbiamo veduto, non colora la membrana pericristallina della *Dracena*, produce un intenso arrossamento delle guaine elementari avvolgenti i singoli rafidi. A differenza poi di quanto si osserva nella *Dracena*, il pacco formato da tali membrane non ha più l'aspetto di un sacco chiuso ai due estremi, ma bensì di un cilindro, talvolta d'aspetto quasi cavo, dal quale protrudono le estremità acuminate delle guaine elementari (fig. 69).

Se si esaminano sezioni trasversali di cellule rafidiofore colorate con questo mezzo, si scorge nel centro delle stesse un ammasso intensamente colorato in rosso che a forti ingrandimenti si presenta foggiato a guisa di reticolo ispessito agli angoli, (fig. 70) come gli ordinari collenchimi, e le cui maglie sono affatto incolore, al pari della mucilagine in cui detto reticolo sta immerso.

Occorre però avvertire che per rilevare una tale struttura si richiedono delle sezioni estremamente sottili, fatte con una certa delicatezza, per impedire che durante il taglio, il fascio delle guaine elementari si enuclei dalla mucilagine o si contorca.

L'acido solforico concentrato discioglie completamente il pacco delle membrane pericristalline, per cui si ha la prova più sicura che a costituire tali involucri non entra punto la silice come vorrebbe il Payen.

Io inclino a credere che il Payen abbia scambiato con una guaina elementare qualche sostanza che residua al posto dei cristalli trattando le sezioni con vari reagenti, per cui la descrizione che ha fatto di tali involucri, se è in parte vera, ha però molto di fantastico.

III. *Arum colocasia.* — Anche in questa specie ho notato la presenza di residui minerali nel fascio cristallino, dopo l'azione un po prolungata dell'acetato di rame, i quali però si sciolgono completamente nell'H_2SO_4 senza lasciar traccia di cristalli di gesso.

Esportati gli aghi, si ottiene una bella colorazione del contenuto cellulare adoperando contemporaneamente il bleu di anilina ed il rosso di Rutenio.

Con queste due sostanze coloranti si può mettere in evidenza, al disotto della membrana cellulare degli elementi a rafidi d'ordinario assai allungati, un sottile straterello di plasma bleuastro (fig. 71 *B, C)* contenente un nucleo abbastanza ben conformato e posto quasi sempre nel mezzo del lato maggiore della cellula.

Nello spazio circoscritto del protoplasma vi ha una massa mucilaginosa che si mantiene quasi incolora; solo lo strato più interno di questa sostanza, il quale presentasi alquanto diversamente costituito, fissa energicamente la colorazione bleu, di guisa che spicca nei preparati come un velo delicato, alquanto ispessito ai due poli delle cellule, e che avvolge il fascio di rafidi (fig. 71 *D*).

Anche in questa specie noi troviamo i singoli rafidi involti da una delicatissima guaina elementare, la quale poco sensibile all'azione del bleu di anilina, si tinge invece abbastanza bene col rosso di rutenio (fig. 71 *E)* dando così luogo ad una doppia colorazione che qualche volta riesce molto elegante.

È noto dalle importanti ricerche del Maugin (1), che le mucilagini vegetali non si colorano tutte nello stesso modo, assorbendo talune di preferenza alcuni colori, come ad esempio il rosso di Rutenio, altre invece fissando soltanto altri colori, quale il bleu di anilina.

Quelle della prima categoria, secondo il Mangin, rappresenterebbero delle mucilagini costituite da sostanze pectiche, le seconde sarebbero invece formate da sostanze callosiche.

Ammessa una tale distinzione, riesce evidente che nell'*Arum colocasia* la mucilagine delle cellule a rafidi consta di sostanze callosiche e pectiche, le prime raccolte nell'ammasso sottostante al protoplasma e le seconde negli involucri speciali dei rafidi.

Questo fatto è abbastanza interessante, inquantochè concorda in gran parte con quanto abbiamo già osservato studiando le guaine dei rafidi nella *dioscorea* e completa le osservazioni che ha fatto lo stesso Mangin nelle cellule a rafidi delle *Oenoteree.*

Occorre però notare che forse uno studio più minuto delle cellule rafidiofore esteso alle varie famiglie potrebbe mettere in evidenza che la struttura delle cellule a rafidi non è sempre la medesima: del resto io stesso ho già fatto rilevare che nella *Dracena* le guaine elementari, oppostamente a quanto si osserva nella *Dioscorea* e nell'*Arum colocasia*' son formate di una mucilagine callosica, che a sua volta è immersa in un'altra specie di mucilagine della quale io non ho potuto determinare la natura.

Non è neppure improbabile che mettendo in rapporto la costituzione chimica delle differenti mucilagini delle cellule a rafidi, col sistema cristallino a cui quest'ultimi appartengono, non si possa pervenire ad

---

(1) *Sur un' essai de classification de mucilages.* Bull. de la Société Bot. de France, T. 41, 3e série, T. 12. Paris, 1894.

una più esatta conoscenza sul modo di cristallizzazione di siffatti curiosi ammassi di ossalato di calcio.

Prima di chiudere questa descrizione relativa all'*Arum colocasia*, debbo ancora aggiungere che trattando le cellule a rafidi di questa specie colla potassa bollente, si può talora mettere in rilievo, in vicinanza dei poli nelle cellule, come si osserva nella figura 77, un' unione fra la membrana delle stesse e lo strato interno della massa mucilaginosa avvolgente il pacco di rafidi, tanto da risultarne una specie di canale; questo rappresenterebbe appunto la via per la quale vengono espulsi i cristalli, come pel primo ha osservato il Turpin (1).

IV. *Pontederia crassipes*. — Ho notato anche qui la stessa membrana pericristallina, la quale si colora col bleu di anilina, (fig. 37 *A*, *B*, *C*) ma non ho potuto avere delle indicazioni precise sulla stessa, a causa degli abbondanti precipitati di rame che si osservano nelle cellule a rafidi trattate coll'acetato cuprico.

V. *Pistia Stratiotes*. — Nella *Pistia Stratiotes* la struttura delle cellule a rafidi concorda con quella che abbiamo osservato in altre piante. All'esterno vi ha uno strato protoplasmatico sottile col nucleo situato lungo il lato maggiore degli elementi (fig. 68 *B. N*). Poi viene un grosso ammasso mucilaginoso (fig. 68 *E*) che ai poli delle cellule, dove per lo più il protoplasma forma un forte accumulo, si stacca da questo, presentando assai distinta una membrana limitante esterna; infine nel centro delle cellule il fascio delle guaine elementari dei rafidi le quali son foggiate a guisa di grossi bastoncini cavi (fig. 68 *F. G*).

Dai pochi fatti che ho raccolto nelle ricerche sulle cellule a rafidi, risulta adunque che i singoli aghi cristallini, oltrechè dalla mucilagine ammessa dai moderni autori, sono pure avvolti da una membrana particolare (guaina elementare o membrana pericristallina) talora di natura pectica, tal'altra callosica e nella quale non entrano punto le incrostazioni silicee rinvenute dal Payen.

Tutte queste guaine elementari accollate le une alle altre e saldate assieme, formano una specie di sacco di forma variabile che racchiude i cristalli.

---

(1) *Sur les Biforines* (Acc. Sc. Nat. 2.ª Sez. T. VI, p. 5.ª)

Inoltre riesce pure dimostrato che qualche volta la massa mucilaginosa periferica, nel punto in cui contrae rapporti col sacco dei rafidi, acquista delle proprietà ottiche e chimiche particolari rivelandosi come una seconda borsa che avvolge il pacco di rafidi (*Arum*).

Di fronte a questi fatti si può ritenere che i rafidi possono venire anche aggruppati nella categoria dei cristalli di Rosanoff, avendo ognuno di essi una membrana avvolgente; l'unica differenza che intercede fra queste due specie di formazioni cristalline sta in ciò, che negli ordinari cristalli di Rosanoff, la membrana che li circonda è per lo più di natura cellulosica, come pure nel maggior numero dei casi invia dei tendini di attacco alla parete cellulare, mentre nei rafidi le guaine elementari sono di natura mucilaginosa e libere nel centro della cellula.

Le ricerche future potranno quindi dar appoggio alla mia idea od apportarvi delle restrizioni.

B) POLVERE CRISTALLINA.

Il Sanio (1) è stato il primo a segnalare la presenza di ossalato di calcio, sotto forma di pulviscolo cristallino; più tardi il Vesque (2) ha fatto menzione di una sabbia tetraedica, prodotta forse da frammentazione di cristalli più grossi, e che avrebbe forma differente nelle Solanacee e nel *Sambucus*. Vengono in seguito i lavori del Kohl (3), che denomina tali ammassi cristallini « Krisptokrystallinische Kalkoxalat »; quelli di Poli (4) che combatte l'opinione del Vesque relativa all'origine dei cristalli pulverulenti e dimostra come questi siano dapprima inglobati in una massa di ignota costituzione (Protoplasma o mucilagine), la quale più tardi scompare lasciando i cristalli assolutamente liberi nelle cellule; le ricerche dell'Arcangeli (5) intese non solo a dimostrare come

---

(1) *Ueber das Vorkommen des Kalkspaths in der Rinde viele holzartiger Dicotyler*. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissenschaft. Berlin, 1857.

(2) l. c., p. 119.

(3) l. c., p. 34.

(4) *I cristalli di ossalato di calcio nelle piante*. Roma, 1882.

(5) *Sull'ossalato di calcio criptocristallino*. Nota di G. Arcangeli. — Nuovo

la polvere criptocristallina sia molto diffusa nelle piante, ma riguardante anche la distribuzione, la forma geometrica e le dimensioni dei cristalli microscopici, i quali talora sono commisti a druse ed a cristalli di mole maggiore, ed infine i lavori di Flukiger e Tschirch (1). Una speciale menzione merita poi la nota di Borodin (2), dalla quale risulta che quest'autore avrebbe trovato la polvere cristallina in cellule costituite normalmente e che perciò conservano le loro abituali funzioni; tanto che dovette chiamare tali accumuli col nome di depositi diffusi di ossalato di calcio, per distinguerli dagli altri che si trovano in cellule speciali, distinte per forma e dimensioni dagli elementi vicini.

Per quanto ricca sia la letteratura dell'argomento, risulta tuttavia evidente che i varii autori si sono occupati più della quistione relativa alla distribuzione dell'ossalato di calcio criptocristallino nei varii tessuti e nelle differenti famiglie vegetali, come pure della forma geometrica dei singoli cristalli, anzichè del modo con cui si originano tali accumuli, della loro natura e della sorte cui vanno incontro le cellule che li ricettano.

Io riferirò pertanto qui i risultati a cui sono giunto sotto questo punto di vista e che in certo qual modo si connettono con quanto ho già descritto nella *Roemeria refracta*, dolente che la stagione poco propizia mi abbia impedito di estendere le mie ricerche ad un gran numero di piante.

I. *Aucuba japonica.* — Tanto nella corteccia, quanto nel midolle si trovano qua e colà sparse delle cellule contenenti nella parte centrale un pulviscolo grigiastro fatto di minuti cristalli di ossalato calcico.

Tali cellule non presentano particolarità strutturali, all'infuori naturalmente dell'ammasso cristallino, che valgano a differenziarle dalle circostanti; al pari di queste hanno un grosso nucleo ed uno strato protoplasmatico, più o meno robusto, addossato alla parete e contenente assai spesso plastidi e granuli di amido (fig. 76 *A. B*).

Giornale Botanico Italiano, T. 23, 1891. — *Sulla polvere cristallina e sulle druse di ossalato di calcio.* Nuovo Giornale Botanico Italiano, T. 23.

(1) V. *Augewandte Pflanzenanatomie*, p. 103.

(2) *Sur les dépôts diffus d'oxalate de chaux dans les feuilles.* Atti del Congresso Bot. Ital. 1892.

La polvere cristallina è solubile nell'HCl, lasciando in sito una sostanza di aspetto nubecolare; è pure intaccata dall'H_2SO_4, ma con questo reattivo si osserva che il *substratum* il quale racchiude i cristalli, diventa granulare e si riempie di cristalli di gesso.

L'acetato od il solfato di rame, fatti agire sulle sezioni, determinano prontamente la scomparsa dei cristalli e mettono in evidenza un elegante reticolo granulare, formato da una sostanza che si riesce a colorare intensamente col bleu di anilina (fig. 76 *C*), a differenza del nucleo e del protoplasma circostanti, che si mantengono incolori od assumono una tinta quasi verdognola.

Tale sostanza non fissa il rosso di Rutenio, il quale, all'opposto, colora abbastanza intensamente il plasma e la parete cellulare.

Il reticolo si presenta resistentissimo, poichè anche dopo l'azione combinata dell'acetato di rame, dell'HCl e del H_2SO_4 a caldo, esso conserva più o meno inalterata la sua struttura, o tutto al più si fa granulare e brunastro, forse per speciali sostanze che lo inquinano.

Esso parimenti non si scioglie colla potassa caustica al 10 % e bollente; si colora invece in giallo e lentamente va scomparendo nell'acqua di Javelle.

Col reattivo di Millon non assume la colorazioue caratteristica delle sostanze protoplasmatiche; si colora invece pallidamente in giallo col jodio, dopo che vennero esportati i cristalli.

Il modo di sviluppo delle cellule cristalligere è molto semplice. Ad una certa distanza dall'apice vegetativo caulinare alcuni elementi cominciano a presentare delle aree incolore, assai grandi, nelle quali ben tosto si depositano dei piccoli accumuli cristallini che, a poco a poco, vanno aumentando in grossezza, fino a riempire gran parte del lume delle cellule che in questo frattempo si sono notevolmente ingrandite.

II. *Datura arborea.* — Al pari che nell' *Aucuba*, i cristalli si formano nel midollo e nella corteccia ad una certa distanza dall'apice vegetativo caulinare. Occorre però notare che alla loro formazione precede la comparsa di piccole druse (fig. 75 *A*), i cui cristalli elementari sono disposti in guisa da impartire al cristallo piuttosto la forma di uno sferito tipico anzichè di una vera drusa.

Le druse costituiscono come il nucleo attorno a cui vanno depositandosi a poco a poco i cristalli del pulviscolo, che oltre all'aumentare in numero col progredire dell'evoluzione delle cellule, accresconsi pure in grandezza (fig. 75 *B*).

Allorchè le cellule hanno raggiunto il completo svilupo riesce oltremodo difficile riscontrare ancora la drusa in mezzo alla massa del pulviscolo cristallino (fig. 74 *A. B*); per ottenere un tale risultato occorre includere le preparazioni in balsamo od in olio di garofani, le quali sostanze permettono di riconoscere il nucleo oscuro delle druse in mezzo agli altri corpi.

Riguardo al modo di comportarsi dei cristalli di fronte agli acidi ed al solfato di rame, vi ha nulla di notevole; solo si osserva che la sostanza fondamentale, la quale cementa i singoli cristalli arrestandone i movimenti browniani, si colora debolmente, tanto col rosso di Rutinio, quanto col bleu di anilina, di guisa che la struttura reticolare è poco manifesta, sia negli stadi giovanissimi delle cellule, e sia negli adulti.

Il plasma ed il nucleo (fig. 74-75 *C)* sono distintissimi nelle cellule cristalligere giovani; più tardi il primo si riduce ad uno straterello delicato tutto attorno alla membrana cellulare, ed il secondo scompare o si frammenta od anco infine persiste inalterato, come ho potuto vedere alcune volte in cellule provenienti da rami di due anni.

È duopo però notare che nelle cellule ordinarie prossime alle cristalligere vi ha quasi sempre due nuclei.

III. *Lycium carolinianum.* — In questa pianta la produzione di polvere cristallina assume delle proporzioni colossali, essendo tali depositi abbondanti ovunque.

Nulla di notevole si ha riguardo all'origine del pulviscolo, se si eccettua che esso comincia a manifestarsi, come del resto si osserva anche in altre piante, discretamente lontano dall'apice vegetativo caulinare e compare in cellule le quali si differenziano ben tosto dalle vicine per la assoluta mancanza di amido. In questa specie pare che le druse di ossalato calcico non entrino a far parte degli ammassi, od entrino solo accidentalmente.

Col progredire dell'evoluzione il plasma ed il nucleo scompaiono, fatta eccezione però per i casi in cui il deposito si conserva relativamente scarso. È però necessario avvertire che lo studio della sorte finale del nucleo è oltremodo difficile e non sempre si ottengono dei risultati sicuri, a causa dell'intorbidamento prodotto dai cristalli nell'interno del lume cellulare. Per evitare questo inconveniente bisogna colorire i preparati colla fucsina acida e poi esaminarli in olio di garofani, previa naturalmente disidratazione in alcool, oppure studiare le cellule cristalligere mentre si fa agire sulle stesse contemporaneamente l'acido cloridrico in soluzione diluita ed il clorojoduro di zinco, per sciogliere i cristalli, e ad un tempo colorire le sostanze che residuano.

Anche qui si può ottenere una pallida colorazione del *substratum* che avvolge i cristalli trattando i preparati col bleu di anilina; però non è possibile mettere in evidenza una vera struttura reticolare.

Io ho notato che negli stadi adulti, in cui le cellule cristalligere sono disposte in serie l'una al disotto dell'altra, i setti che dividono questi elementi vanno in dissoluzione, per cui, colorando i preparati colla fucsina acida, essi si presentano sotto forma di fine briglie o lacinie che attraversano più o meno completamente la cavità in cui si raccoglie la polvere cristallina.

IV. *Solandra grandiflora.* — Questa pianta fu già oggetto di studî da parte del D^{r}. A. Pistone (1) il quale, per quanto concerne l'ossalato di calce diffuso sotto forma di polvere cristallina nelle cellule del midollo e nella corteccia, rileva che le cellule le quali segregano tale sostanza, quando son disposte in fila, comunicano fra loro in seguito alla scomparsa dei tramezzi.

Per conto mio debbo confessare, che malgrado io abbia trovato parimenti l'identico fatto nel *Lycium*, pur tuttavia non sono riuscito a metterlo in evidenza nella *Solandra*, per quante ricerche io abbia fatto in proposito.

Io non nego che tale particolarità possa fors'anco incontrarsi, ma è certo che si presenta molto più raramente di quanto ammette il dott.

---

(1) *Le Liane del gen. Solandra.* V. *Contribuzione alla biologia vegetale.* 1894.

Pistone il quale forse avrà adoperato, come solvente dei cristalli, qualche acido minerale capace di intaccare le pareti, invece dell'acetato di rame quasi assolutamente inattivo su queste, di cui io mi sono valso.

In questa specie la scomparsa del nucleo e del plasma è un fatto costante, come pure è caratteristica la refrattarietà per i reattivi coloranti del cemento che tiene in sesto i cristalli.

La forma dei granuli cristallini è variabilissima, talora si nota poi anche nel mezzo degli accumuli la presenza di druse o di grossi cristalli isolati o geminati.

V. *Nicotiana* sp. — Nulla di notevole; il cemento non è suscettibile di venir colorato: il nucleo ed il plasma per lo più sono scomparsi dalle cellule cristalligere adulte. Gli ammassi cristallini nascono sotto forma di piccoli accumuli che mano, mano ingrossano, senza però presentare traccia di druse o di cristalli voluminosi nel loro interno.

VI. *Sambucus nigra.* — Oppostamente a quando si incontra nelle altre specie, in questa si nota che gli ammassi cristallini delle cellule adulte, in luogo di riempire quasi totalmente quest'ultime, si stratificano contro le pareti degli elementi, aderendovi per mezzo di tenuissime fibrille, le quali inglobano anche i singoli cristallini e si rendono visibili, dopo che si è esportati questi ultimi coll' HCl. Il contenuto protoplasmatico è del tutto scomparso.

Le cellule cristalligere nascono in vicinanza dei fasci vascolari e si sviluppano nel modo sopra indicato per le altre specie.

I pochi fatti che ho raccolto sul pulviscolo cristallino, m'autorizzano a ritenere che detti accumuli hanno molta analogia, pel modo di formazione, coi rafidi, comparendo anch'essi al pari di questi, in una specie di vescicola ripiena di sostanza mucilaginosa talora colorabile col bleu di anilina, talora invece refrattaria ai reattivi coloranti, la quale assai spesso finisce per invadere tutta la cellula, respingendo il plasma alla periferia della stessa od anco determinandone la sua distruzione.

Anzichè ammettere col Vesque che i cristalli pulverulenti nascano in certo qual modo da frammentazione, io ritengo che essi, appena originatisi, hanno già la forma che è loro propria, salvo naturalmente le

dimensioni, che sono alquanto minori. Non è neppure improbabile che rafidi e sabbia cristallina si sviluppino in condizioni molto analoghe fra loro e che forse la produzione degli uni piuttosto che dell' altra dipenda soltanto da piccole varianti nella costituzione chimica o fisica del *substratum* mucilaginoso che li ricetta.

Parimenti non posso accettare l' opinione del Poli il quale ammette che tali masse siano dapprima incapsulate in una sostanza mucilaginosa o protoplasmatica e di poi liberi, perchè, come ho fatto sopra rilevare, in qualsiasi stadio di sviluppo si può sempre mettere più o meno bene in evidenza il *substratum* che avvolge i singoli cristalli.

D' altra parte depone contro la idea del Poli il fatto che i cristalli non presentano movimenti browniani allorchè vanno diradandosi e scomparendo sotto l'azione delle sostanze dissolventi.

Finalmente, anche per quanto concerne le osservazioni del Borodin sui depositi diffusi di ossalato di calcio nelle foglie, io credo di poter elevare alcuni dubbi.

Quest'autore allo scopo di stabilire una distinzione fra l'ossalato di calce diffuso e la sabbia cristallina, annette una grande importanza al fatto che il primo si trova in cellule normalmente funzionanti e normalmente conformate, mentre la sabbia cristallina si deposita per lo più in cellule speciali, distinguibili per forma e per dimensioni dalle cellule circostanti.

Or bene, io ritengo che una tale distinzione è più apparente che reale, in quanto che noi abbiamo veduto che la polvere cristallina dell'*Aucuba* e di altre specie si accumula tanto in cellule normalmente funzionanti, con plasma, nucleo, plastidi ed amido, simili perciò a quelle non cristalligere, quanto in elementi speciali, che uguali agli altri per forma, differiscono soltanto per esser privi di ogni sorta di contenuto, all' infuori dei cristalli.

Il passaggio dall' una all' altra specie di elementi è così graduale, non solo in una stessa pianta, ma talora in uno stesso preparato, che non può sempre dirsi dove comincino gli uni e dove cessino gli altri,

Inoltre nello stesso modo che vi ha un trapasso graduale dai veri e proprii accumuli di sabbia cristallina ai depositi diffusi, così si osserva

pure un passaggio dai primi a quei casi in cui le cellule contengono sol più un unico cristallo sia isolato, sia in drusa.

È noto diffatti a tutti che molti dei nostri alberi presentano nella corteccia delle cellule che, oltre alle druse o a grossi cristalli, contengono pure alcuni piccoli cristalli che fanno quasi corona ai primi, mentre dall'altra parte abbiamo veduto che in alcuni ammassi di sabbia cristallina veramente tipici (Datura), si trova in mezzo al minuto pulviscolo qualche drusa o qualche grosso cristallo.

In questi casi adunque, stando ai concetti del Borodin, si potrebbe anche stabilire, oltre alle cellule a druse ed alle cellule a sabbia una terza categoria di cellule, quella delle cellule a druse accompagnate da sabbia.

Perciò, per conto mio, invece di moltiplicare le divisioni io sarei d'avviso di aggruppare nella classe di depositi cristallini pulverulenti, tutti quei casi in cui le cellule sono riempite in tutto od in parte da un minuto pulviscolo cristallino, sia desso accompagnato da cristalli grandi, da druse e da un protoplasma normalmente funzionante, o si trovi affatto isolato ed in cellule prive di contenuto plasmico, eliminando così del tutto la distinzione fra pulviscolo cristallino e depositi diffusi stabiliti dal Borodin.

Nei casi sovra accennati di druse e di cristalli isolati, accompagnati da pulviscolo cristallino, se questo è scarso, come d'ordinario si verifica, continuerei infine a mantenere il nome di cellule a druse o di cellule cristalligere.

C) STRUTTURA DELLE ORDINARIE CELLULE DI ROSANOFF.

È necessario che io aggiunga alcuni dati sui tendini di cellulosa che avvolgono gli ordinarii cristalli del Rosanoff, come pure sui nuclei delle cellule che ricettano questi ultimi, pel fatto che il Wakker. allo scopo di dimostrare che i tendini sono prodotti da un'introflessione delle pareti cellulari e che le cellule cristalligere sono morte, si basa appunto sulla scomparsa del contenuto cellulare e sulla struttura canalicolare delle briglie di Rosanoff.

Io mi limiterò ad alcune poche osservazioni che mi son parse le più interessanti per alcune particolarità istologiche, avendo il Kohl stesso di già rilevato che se molte volte ha veduto i tendini cavi, ha pure in altri casi riscontrate delle briglie solide, come anco in taluni stadi di sviluppo ha osservato la presenza del nucleo, quando già eransi formati i tendini.

I. *Le Briglie di cellulosa.* — Le briglie di cellulosa ed i veli che circondano i cristalli sono più diffusi nel regno vegetale di quanto fino ad ora si tenda ad ammettere, tanto che si può dire, senza tema di andare errati, che, fatta qualche rara eccezione in specie per alcuni cristalli piccolissimi per lo più circolanti col plasma, o per quelli contenuti nei granuli d'aleurona, i quali sono nudi o circondati da un velo di protoplasma alquanto più condensato, tutti quanti i cristalli di ossalato di calcio hanno un involucro formato di sostanza cellulosica o di un derivato di questa.

Un tale fatto venne già intraveduto dal Kohl e dal Poli, ed io ho avuto occasione di constatarlo in tutte le piante che ho esaminato, le quali sono in numero estremamente grande e per tutte le sorta di cristalli: rafidi, druse, cristalli isolati, sferiti, polvere cristallina ecc.

Il processo migliore per mettere in evidenza la membrana pericristallina si è quello di disciogliere i cristalli coll'acetato di rame, liberare le membrane di Rosanoff dal plasma circostante coll'acqua di Javelle ed infine, all'occorrenza, colorire il preparato col cloruro di zinco jodato o con un colore qualsiasi d'anilina.

Con questo metodo, ho persino riconosciuta erronea l'osservazione di Wakker sulla *Vanilla planifolia* (1) e quella di Zimmermann sulla *Tradescantia discolor* (2), secondo le quali i piccoli cristallini racchiusi nelle cellule epidermiche delle foglie sarebbero completamente liberi. Io ho diffatti constatata la presenza di esili briglie che dipartitesi da un punto qualsiasi della parete cellulare si espandono ben tosto in una specie di membrana avvolgente il cristallo.

---

(1) l. c.
(2) l. c., pag. 103.

Del resto è già un dato che depone a favore di un incapsulamento dei cristalli, anche quando le briglie non sono visibili, il fatto che molti di essi, anche minuti e da poco formati, come sopra è stato detto, si distinguono per un'assoluta immobilità, la quale si conserva anche dopo l'azione dell'acqua di Javelle che esporta il plasma.

Stabilito così che le briglie, o per lo meno le membrane avvolgenti di Rosanoff sono un fatto generale, riesce evidente che nuove contribuzioni a questo riguardo riescirebbero del tutto superflue, ed anzi, a mio parere, sarebbe molto più interessante lo studio dei casi in cui i cristalli sono affatto liberi o solo circondati da un velo plasmico.

Ed ora che abbiamo fatto queste considerazioni, se veniamo ad indagare qual'è la natura chimica delle membrane di Rosanoff, troviamo che nel maggior numero dei casi è di cellulosa (*Kerria*, *Celastrum* etc.), altre volte, a dire il vero, abbastanza rare, è invece impregnata più o meno completamente di lignina. come ad esempio nella corteccia secondaria della *Sterculia platanifolia*, nelle cellule cristalligere del *Glaucium*, nei cristalli studiati dal Calabro dal Demeter e dal Poli, nelle cellule che formano uno strato poco differenziato dal resto delle cellule ipodermiche a ridosso dei fasci vascolari del *Trifolium striatum*, come ebbe a dimostrare il Vuillemin nella sua opera che ha per titolo « Phylum des Authyllis » e recentemente il Dott. Belli nel suo lavoro in corso di pubblicazione sull'anatomia comparata del Gen. *Trifolium* ed in altri casi ancora.

Le membrane del Rosanoff sono poi di natura sugherosa in alcuni cristalli isolati che si osservano negli strati più esterni della corteccia di alcune Conifere, e finalmente si presentano mucilaginose nelle cellule a rafidi, nelle cellule cristalligere di alcuni semi *Roemeria* ed in altri esempi. (V. Indice Bibliografico, Chodat et Hochreutiner).

Lo studio dello sviluppo delle membrane di Rosanoff, all'infuori dei casi abbastanza anomali descritti in principio del presente lavoro, non mi ha portato alla conoscenza di nuovi fatti oltre a quelli già noti, Ho però assai spesso veduto. come ad esempio nel Gen. *Citrus*, *Pothos* ed in altre specie, che la formazione del velo di cellulosa attorno al cristallo è preceduta dalla comparsa di un velo plasmico di natura alquanto

differente da quello che occupa il resto della cellula, essendo più resistente di quest'ultimo all'acqua di Javelle.

La sua presenza però è di breve durata, venendo esso impiegato appunto nella formazione dello strato di cellulosa che talora in sul principio è granulare e non tarda ad ispessirsi.

Devo ancora aggiungere che nei primodi del suo sviluppo il velo protoplasmatico o mucilaginoso dei *Citrus* non contrae ancora aderenze colle pareti cellulari, e lo dimostra il fatto che esportando il plasma coll'ipoclorito di potassa i piccoli cristalli vengono meccanicamente spostati dalla massa plasmica in via di rigonfiamento.

Ciò premesso, passiamo allo studio di alcuni esempi:

A) Evonymus japonicus. — Le capsule di questa pianta furono oggetto di alcune ricerche accurate da parte del Prof. Penzig (1).

Dallo studio che ho potuto fare su materiale quasi completamente sviluppato, che mi venne gentilmente spedito dallo stesso autore della Memoria sui cristalli di Rosanoff nelle Celastrinee, ho rilevato che se qualche volta esistono dei tendini cavi, nel maggior numero dei casi gli stessi si presentano solidi.

Allorchè due cellule vicine sono cristalligere capita assai spesso che le briglie cellulosiche di un elemento si continuano con quelle che vanno ad avvolgere i cristalli nell'altro; in tali casi quando i tendini sono cavi, capita non raramente di vedere le pareti delle cellule che separa le due briglie tramezzare il canale sottoforma di una laminetta sottilissima, mentre è noto che la membrana cellulare delle capsule, nei punti non ricoperti da tali produzioni, è assai ispessita.

Ciò si spiega facilmente considerando che là dove si formano le briglie il protoplasma viene in certo qual modo staccato dalla membrana cellulare, per cui questa rimane ivi sottile.

Nel materiale che io avevo a disposizione non sono mai riuscito ad osservare quei lunghi tendini descritti e figurati dal Penzig, i quali attraversano ramificandosi delle grandi cellule e racchiudono parecchie druse di ossalato di calcio. Ho all'opposto sempre constatato che le briglie

---

(1) V. l. c.

di cellulosa sono abbastanza corte, in quantochè la drusa per lo più riempie completamente il lume cellulare e non vi ha mai più di una drusa per cellula.

Il Penzig descrive pure alcune altre particolarità che non concordano colle mie osservazioni; egli cioè ha veduto che trattando colla potassa caustica una sezione della capsula si riesce a disciogliere uno straterello di protoplasma che sta incuneato fra la membrana di Rosanoff e la drusa, di guisa che ne risultano dei preparati in cui l'involucro cellulosico circonda il cristallo a distanza quasi come una veste un po' larga. Or bene, nulla di tutto ciò io ho potuto rilevare nelle mie ricerche, ed io sono convinto che in tali casi (nei quali per lo più si tratta di piccole cellule incuneate in ristretti spazii intercellulari, a parete sottile avvolgente strettamente il cristallo) è l'esportazione del protoplasma endocellulare che può indurre in errore e far ritenere che la parete della cellula rappresenti la membrana di Rosanoff.

Del resto il fatto osservato dal Penzig di un protoplasma racchiuso tra la membrana avvolgente ed il cristallo, qualora fosse vero, costituirebbe una singolare anomalia nella struttura dei cristalli incapsulati che non si verifica in altre piante.

B) Kerria japonica. — Ho trovato che i tendini possono esser cavi oppure solidi: nei primi la cavità è limitata al tratto più esterno delle briglie, oppure si estende per tutta la lunghezza di queste od anco infine può essere rappresentata unicamente da un foro praticato nella parte mediana della briglia e più o meno ampio.

Non sono poi infrequenti i casi in cui i filamenti sono orlati da una sostanza più rifrangente, la quale appunto può indurre a credere, chi esamini superficialmente i preparati, che i tendini siano cavi.

Talora infine si osservano, sul lato della cellula rivolta verso l'obbiettivo, degli ispessimenti foggiati a rettangolo, cavi, i quali pure possono simulare delle briglie vuote, mentre invece non sono altro che la sezione ottica delle membrane cellulosiche avvolgenti le punte della drusa.

C) Rosa canina. — Le cellule a druse abbondano in tutto lo spessore del frutto ed in specie nello strato sottostante all'epidermide superiore, dove però stanno commiste o si alternano con elementi che racchiudono cristalli semplici.

Nel resto del parenchima del frutto i cristalli della prima specie per lo più occupano alcune piccole cellule a pareti sottili, sporgenti negli spazi intercellulari; nelle cellule sottoepidermiche invece si trovano in elementi normalmente conformati.

Le briglie di Rosanoff sono evidenti nelle cellule sottoepidermiche, nelle altre mancano o sono poco manifeste. Esse sono disposte come i raggi di una ruota, oppure decorrono parallele alla superficie dell'organo, hanno una larghezza abbastanza considerevole e per lo più constano di una sostanza centrale poco rifrangente, di rado striata trasversalmente, avvolta da uno strato periferico di cellulosa più condensata.

Qualche volta si incontrano nello spessore delle briglie, tanto dei fori quanto dei canalicoli, ma in questi casi non è sempre possibile stabilire con sicurezza se si abbia a fare realmente con una cavità praticata nello spessore di un unico tendine, oppure non si tratti piuttosto di una specie di fessura interposta fra due briglie grandemente avvicinate.

La questione non è senza importanza, basandosi su di essa tutta quanta la teoria del Wakker.

Allorchè in una cellula vi hanno parecchi cristalli, sia in druse che semplici, le bende di cellulosa inglobano tutte queste produzioni, fissandole pure alla membrana cellulare, la quale nei punti di attacco di più tendini grandemente fra loro avvicinati, presentasi assottigliata.

D) Lavatera arborea. — Ho sempre veduto che i tendini sono pieni: talora però sono alquanto diversamente costituiti nelle parti centrali e superficiali. come può constatarsi per mezzo della fucsina acida che colora molto più intensamente lo strato esterno e dà un aspetto granulare alla sostanza assile.

Questi tendini, come è noto, si continuano nelle cellule vicine sovrapposte e sottoposte, non cristalligere, con altre briglie che attraversano la cavità, di guisa che si originano dei cordoni cellulosici per lo più appaiati che occupano persino 12, 14 e più cellule.

Questo fatto, congiunto anche alla circostanza che le briglie sono sempre piene, è assolutamente in opposizione con quanto ha osservato il Wakker, non potendosi spiegare una tale introflessione della membrana in cellule prive di cristalli.

Lo studio della storia di sviluppo di produzioni così curiose non mi ha dati ragguagli degni di nota, e neppure mi ha fatto edotto sulla causa determinante; io inclino però a credere, in seguito anche a quanto mi fu dato vedere nei tegumenti seminali delle Papaveracee, dove i tendini talora attraversano la parete cellulare a tutto spessore, che la presenza di briglie cellulosiche prolungantisi di cellula in cellula, in guisa da formare dei lunghi cordoni, sia dovuto al fatto che quei filamenti plasmatici ai quali in modo particolare è affidata l'attività formatrice dei tendini, essendo in rapporto per mezzo delle comunicazioni intercellulari con quelli degli elementi vicini, svegliano negli stessi la medesima energia formatrice.

Non è poi del tutto improbabile che anche qui entrino in giuoco fenomeni ereditari, per i quali le cellule avendo acquistata la facoltà di produrre cordoni di cellulosa attorno ai cristalli, continuino a fabbricarne, anche quando quest'ultimi si sono fatti più rari.

II. *Il nucleo delle cellule cristalligere.* — Abbiamo già veduto come il nucleo sia presente nelle cellule cristalligere della *Magnolia* e delle Papaveracee; possiamo ora aggiungere che esso è pure evidente nelle cellule a cristalli del frutto di rosa, nelle vecchie cellule cristalligere del *Citrus decumanus* dei *Pothos*, della *Sterculia*, dell' *Evonymus*, della *Sophora japonica*, dell' *Hoja carnosa* e di molte altre piante.

Il nucleo può essere conformato nel modo ordinario, come è il caso quando residua ancora molto spazio a disposizione della massa protoplasmatica, oppure si frammenta in modo più o meno completo come ad esempio nelle Papaveracee e nel *Pothos platicaule* (fig. 73 *N*), riducendosi talora in grumi poco distinti dal plasma circostante.

Nelle Malvacee, il cui midollo presenta i caratteristici tendini di cellulosa che occupano parecchie cellule, il nucleo per lo più è situato a ridosso di questi, più o meno discosto dalla massa cristallina: negli altri casi invece esso è assai appressato alla drusa.

Molte volte il nucleo non è evidente pel fatto che può venir mascherato, tanto dalle briglie di cellulosa, quanto dalle masse cristalline, il che mi occorse assai spesso di osservare nei cristalli di Rosanoff.

Altre volte invece scompare realmente non sì tosto le cellule si sono riempite in una certa misura di ossalato di calcio (Solanacee).

Abbastanza interessante presentasi a questo riguardo il *Viscum album* i cui giovani rami hanno una corteccia formata da grandi cellule, ognuna delle quali è fornita di un grosso nucleo colorabile intensamente colla fucsina acida.

Talune di queste cellule cominciano a fabbricare ben tosto una piccola drusa di ossalato di calcio che, a poco a poco, andrà aumentando in grandezza, fino a riempire completamente il cavo cellulare.

Il nucleo durante questo frattempo si addossa al cristallo, e quando questo ha raggiunto una certa dimensione, si ingrossa a sua volta, diventa irregolare, quasi simile ad un'ameba ed invia delle braccia che si addentrano nella insenatura della massa cristallina (fig. 72 *A* e *B*), e finalmente scompare del tutto, come abbiamo visto succedere in alcune Solanacee a polvere cristallina.

Dai fatti esposti mi credo quindi autorizzato a ritenere che anche, per quanto concerne il nucleo, la teoria del Wakker è affatto erronea, essendo esso sempre presente nelle cellule a cristalli e scomparendo soltanto nei rari casi in cui il precipitato cristallino, per il volume che ha acquistato, finisce per comprimere esageratamente il contenuto protoplasmatico.

CONCLUSIONE.

I numerosi fatti che ho raccolto dimostrano a pieno che il concetto del Wakker, già combattuto in gran parte dal Kohl, è completamente falso.

Non occorrerà quindi che io spenda ulteriori parole in proposito ma piuttosto sarà bene che io mi soffermi su alcune ipotesi emesse dal Kohl e da altri autori a riguardo della funzione fisiologica dell'ossalato di calcio.

Il Kohl sostiene che la calce serve come mezzo di trasporto degli idrati di carbonio necessarii per la fabbricazione delle pareti cellulari e che si deposita sotto forma di ossalato non si tosto ha compiuta la sua funzione.

A sostegno del suo asserto egli dimostra che l'ossalato di calcio nelle

varie specie di piante trovasi sempre là dove vi hanno degli ispessimenti delle membrane.

Egli osserva inoltre che l'ipotesi del Rosanoff relativa alla disposizione dell'ossalato di calcio come fenomeno preparatore o precursore degli ispessimenti cellulari, è falsa, avendo egli sempre veduto il fatto contrario, vale a dire depositarsi innanzi tutto nuovi strati di cellulosa e poscia formarsi l'ossalato di calcio.

Infine egli sostiene, oppostamente al Wakker, che i cristalli di ossalato di calcio devono nascere non solo in seno al protoplasma, come già ebbe a dimostrare il Lauterbach (1) (perchè in caso contrario non si potrebbe capire come un vacuolo possa formare una membrana di Rosanoff), ma devono anche essere circondati da uno strato di protoplasma parietale (Hautschicht), essendo solamente a questo strato devoluta la facoltà di formare strati di cellulosa.

Le osservazioni raccolte m'inducono a ritenere che se per molti casi può sospettarsi che la calce possa servire al trasporto dei materiali di cellulosa, ciò non si verifica in alcuni casi da me studiati, non avendo potuto constatare ispessimenti di sorta nei dintorni delle cellule a sabbia cristallina delle Solanacee e non presentandosi alcun diretto rapporto nelle cellule seminali delle Papaveracee e delle Magnoliacee fra la produzione del pulviscolo cristallizzato e la formazione di reticoli cellulosici.

Infatti noi abbiamo veduto che se molte volte la deposizione della calce è preceduta dalla formazione degli ispessimenti (ciò che sarebbe conforme alle idee del Kohl) altre volte invece tale deposizione di sostanza minerale avvien alcun tempo avanti che siansi sviluppate le prime trabecole.

Inoltre non vi ha neppure alcun rapporto diretto fra l'esuberante sviluppo di queste e la quantità di cristalli, essendo scarsa, ad esempio, la raccolta di cristalli nelle cellule dell'*Eschscholtzia*, dove pur tuttavia lo sviluppo delle trabecole é rigoglioso, mentre invece la quantità

---

(1) *Untersuchungen über Bau und Entwicklung d. Secretbehälter bei den Cacteen.* Bot. Centralbl. Jahrg X, N. 9.

di cristalli è in certo qual modo proporzionale all' abbondanza dei reticoli nelle altre piante studiate.

Nella seconda parte di questo lavoro avremo occasione di specificare meglio quali possono essere i rapporti che intercedono fra cellulosi e cristalli e vedremo come l'ipotesi del Kohl, alquanto modificata, possa dar ragione dei fatti.

Infine l'osservazione del Kohl relativa allo strato protoplasmatico parietale (Hautschicht). quale formatore delle membrane di Rosanoff, mi pare affatto insostenibile, perchè nel *Glaucium*, nel *Chelidonium*, nell' *Eschscholtzia*, nella *Roemeria* e nella *Magnolia* dovrebbero esistere nella massa protoplasmatica tanti strati parietali disposti in reticolo quante sono le trabecole cellulosiche che la attraversano; ciò che è assurdo.

Io credo che qualunque porzione del protoplasma può aver la facoltà di produrre della cellulosa, per cui per spiegare la formazione delle membrane di Rosanoff, è più che sufficiente lo ammettere che il plasma involga dapprima il cristallo e poscia lo racchiuda in una membrana dapprima forse mucilaginosa e di poi cellulosica.

Questa interpretazione sarebbe anche consona con quanto mi fu dato di osservare nei miei studii sulla formazione della membrana cellulare (V. Malpighia, Parte 1-4, anni 1892-94).

Sono però dello stesso avviso del Kohl ammettendo che sia il plasma addossato al cristallo quello che forma la membrana di Rosanoff, poichè non si può troppo facilmente capire, senza ricorrere ad ipotesi più o meno incerte, la produzione di una membrana attorno ad un cristallo contenuto in un vacuolo. I fatti osservati dal Wakker si possono benissimo interpretare ammettendo che non sì tosto il cristallo è formato, il protoplasma possa anche isolarlo in un vacuolo, dopo però avergli lasciato aderente uno straterello plasmico destinato a formargli il velo cellulosico.

(Continua).

PALEOTULIPE, NEOTULIPE E MELLOTULIPE

pel Dott. ADRIANO FIORI.

Nel sommario di botanica del Prof. P. A. Saccardo (1) a proposito delle due opposte tendenze dei botanici sistematici, di moltiplicare cioè o di restringere il numero delle specie, leggonsi questi periodi:

« Malgrado che vediamo tuttodì in Parigi un *Baillon* che riunisce in uno, generi, specie e magari famiglie, già ritenute distinte ed un *Jordan* che, con tendenze opposte, da una specie un po' variabile ne costituisce più e più come distinte, malgrado questo spettacolo ed altri analoghi che vediamo qua e là, può nutrirsi ferma fiducia che la scienza non ne scapiterà per questo. Alla stretta dei conti, il *porro unum* è la veridica esposizione dei caratteri degli esseri. Chiamiamoli poi specie o varietà, teniamoli sotto a dei generi comprensivi o, distaccandoli, erigiamoli a generi novelli, i fatti restano gli stessi ».

Tale conclusione può estendersi a tutti i rami della scienza, perchè, invero è chiaro che quando anche sorgano le più vivaci discussioni sull'interpretazione dei fatti naturali, e nel caso attuale sul valore dei caratteri che distinguono gli esseri tra loro, tali fatti e tali esseri rimangono per loro stessi invariati.

Si consoli quindi il Dott. Levier che, se nel mio lavoro sui Tulipani Italiani (2), che gli ha fornito materia pel suo recente articolo di critica (3), io ho impoverito, com'egli dice, la Flora d'Italia di tredici delle sue più curiose specie, ciò non avrà menomamente impedito a tali pretese specie, anche dopo la pubblicazione del mio lavoro, di fare bella mostra di sè nei campi presso l'abitato e, specialmente, attorno a quella Firenze di cui serbo entusiastico ricordo per i bei mesi primaverili che vi ebbi a soggiornare.

---

(1) Padova 1880, p. 17.
(2) Cfr. Malpighia, VIII, 1894.
(3) E. LEVIER, *Néotulipes et paléotulipes*. Malpighia VIII, 1895, p. 401.

Non mi dolgo menomamente della critica mossami dal Dott. Levier: essa gioverà a portar luce sull'argomento così dibattuto dell'origine delle nostre Neotulipe; soltanto, per amore del vero ed a mia difesa, non posso astenermi dal replicare brevemente.

* * *

Ci dice il Dott. Levier a pag. 402 del suo articolo, che i caratteri distintivi delle Neotulipe sono precisi: « ils existent ou ils n'existent pas, ce qui permet, dans les clefs dichotomiques de les disposer par *oui* et *non* »; od, in altre parole, egli vuol dire che tali caratteri non sono incostanti e di poco valore come cercai di dimostrare nel mio lavoro. Se però, prima di scrivere ciò, egli avesse dato una scorsa alla chiave dicotomica che trovasi nella sua monografia dei Tulipani d'Europa (1), forse avrebbe cambiato parere. Quivi infatti, dopo aver diviso colla maggioranza degli autori i Tulipani nelle due sezioni *Leiostemones* ed *Eriostemones* e le *Leiostemones* nei due gruppi *Tulipanum* e *Gesnerianae*, suddivide quest' ultimo in tre sottogruppi così caratterizzati:

a) Leioscapae — Scapus glaber.

b) Ambiguae — Scapus, in eisdem speciebus, glaber, ciliatus, aut dense pubescens.

c) Scabriscapae — Scapus pubescens.

Apprendiamo da ciò che il sottogruppo *Ambiguae* si distinguerebbe per un *carattere di primaria importanza che ora esiste ed ora non esiste*, e se ad onta di ciò esso fu egualmente prescelto, ciò significa che altri caratteri costanti non esistono o sono del più e del meno, quindi vaghi e di difficile apprezzamento. Veggasi dunque che altro è parlar di chiavi dicotomiche con caratteri nettamente contrapposti ed altro è farle quando questi non esistano o siano incostanti.

Secondo il Dott. Levier, io avrei aggiunto ai Tulipani Italiani due di contrabbando, trovati nell'Orto Botanico di Padova e di cui « L'une

---

(1) E. Levier, *Les Tulipes de l'Europe*. Bull. de la Soc. des Sc. Nat. de Neuchâtel, t. XIV, 1884, p. 201-304. Cfr. etiam, *Just*. Bot. Jahresber. 1885, p. 611.

est la tulipe *Duc van Thol*.... L'autre est la *T. pubescens* Willd.... » Veramente ciò non è esatto, questi due nomi, nel mio lavoro, vengono soltanto citati incidentalmente e cioè: il primo trovasi ricordato dopo la patria d'origine della *T. suaveolens*, soggiungendo che questa specie viene spesso coltivata col nome di « Tulipa Duc van Thol »; il secondo figura soltanto come sinonimo della *T. suaveolenti* × *Gesneriana* e trovo quindi perfettamente inutile che il Dott. Levier dica (quasi come cosa nuova), che è ancor più ibrida della Tulipa Duc van Thol. Riguardo a quest' ultima poi, il Lamarck (1), il Baker (2) e gli Autori del Nouveau Jardinier Illustré (Paris 1883), la riferiscono alla *T. suaveolens* Roth; invece il Dott. Levier, confortato anche dal parere del signor Sprenger (3), la crede soltanto un « descendant très impur du *T. suaveolens* »; questa però è un' opinione sua, che nulla dimostra per vera e che quindi vale tanto, quanto quella degli Autori sopra citati. La ragione poi per la quale io aggiunsi la *T. suaveolens* coltivata, alle altre Italiane spontanee o subspontanee si fu che, come già dimostrai nel mio precedente lavoro, la storia e l'origine dei Neotulipani campestri mostrasi troppo intimamente legata con quella dei Neotulipani orticoli, e giacchè mi ero ivi prefisso la ricerca delle Paleotulipe da cui potessero essere derivate le nostre Neotulipe, così dovevo ben ricordare anche la *T. suaveolens*, che fu pure sospettata come uno dei possibili progenitori di qualche Tulipano recente (ad es. *T. Passerianiana* Lev.).

Il nome di *T. Gesneriana* « que les floristes commencent enfin à abandonner aux fleuristes » non credo sarà così facilmente abbandonato come suppone il Dott. Levier. Nelle flore italiane fu bensì scartato dal Bertoloni che lo sostituì con quello di *T. spathulata*, ma poi fu di nuovo riabilitato dal Parlatore ed accettato nel Compendio di Cesati, Passerini e Gibelli. Fuori d' Italia — per citare le opere più recenti ed autorevoli — fu usato dal Ledebour nella Flora Rossica, dal Nyman nel Conspectus Florae Europaeae, dal Baker nella sua citata monografia delle

---

(1) De Lamarck, *Encycl. meth. bot.* VIII. 126.

(2) Baker, *Rev. of the Gen. and Spec. of Tulipeae.* Journ. of Linn. Soc. XIV, p. 275 (1873).

(3) Levier, *Paléotulipes et Néotulipes*, l. c. p. 404.

Tulipeae e dal Boissier nella Flora Orientalis. Se poi diamo una scorsa ai Bot. Jahresbericht del Just, anche recenti, vediamo continuamente citata la *T. Gesneriana* non solo in lavori di sistematica, ma anche di istologia, morfologia, ecc.; vedesi dunque che tale nome è ancora generalmente usato. Ed infatti, benchè la *T. Gesneriana* fosse descritta dal Linneo sopra piante coltivate e comprendendo sotto di essa anche la *T. suaveolens* Roth, quella denominazione fu generalmente conservata anche dopo che il Roth ne ebbe smembrata la sua nuova specie, ed anzi il Boissier ed il Baker ritennero che il tipo selvatico della *T. Gesneriana* (in questo senso più ristretto) fosse la *T. Schrenkii* Regel dell'Asia occidentale e centrale (1). In base a questi criterî accettai pur io questo nome, tanto più che esso è oramai sanzionato dall'uso e denota una specie ben definita per le concordi descrizioni datecene da *autorevolissimi floristi* (Ledebour, Baker, Boissier). D'altra parte, abbandonata la nomenclatura Linneana, ci troveremo nell'impossibilità di designare con un nome botanico la maggior parte dei Tulipani coltivati, a meno di chiamarli « *Tulipae species hybridae* Levier », denominazione pur essa inesatta, perchè tali forme non possono ritenersi tutte per veri ibridi, ma molte di esse semplicemente meticci o varietà ottenute colla coltura, analogamente a quelle di tante altre specie orticole (*Hyacinthus orientalis*, *Viola tricolor*, *Papaver somniferum*, ecc.) e nel caso nostro raggruppate sotto il nome specifico astratto, di *T. Gesneriana* L. p. p. et Auct. E dico nome specifico astratto, perchè al giorno d'oggi, non potendo più negare la variabilità della specie, è, a parer mio, insostenibile il concetto Linneano, rievocato dal Dott. Levier, che la specie sia l'ultimo termine *concreto* di una serie *astratta* (genere, famiglia, ordine, ecc.); in realtà l'ultimo termine concreto non può es-

---

(1) Alla pag. 413 dell'articolo del Dott. Levier, la *T. Schrenkii* vien detta originaria del Turkestan « Asia occidentale e non centrale! » Mi affretto a dichiarare che in nessun punto del mio opuscolo ho citato il Turkestan come appartenente geograficamente all'Asia centrale; soggiungerò invece che la *T. Schrenkii* fu rinvenuta non solo nel Turkestan (Asia occid.), ma anche nella Songaria (Asia centrale). (Cfr. Baker, l. c. p. 285. Trautvetter, Florae Rossicae fontes p. 769).

sere che l'individuo. È chiaro infatti che dal momento che l'entità specie può avere ad essa subordinate delle entità collettive minori (sottospecie, varietà, variazione, ecc.), diviene essa stessa un'entità astratta, come le altre della scala tassonomica, ed appunto in molti casi un'*entità policefala* come chiama il Dott. Levier le specie di Tulipani da me costituite.

Sempre a proposito di questa quistione di nomenclatura, il Dott. Levier mi muove un altro appunto, cioè di aver *sostituito arbitrariamente* il nome di *T. Gesneriana* L., creato per indicare delle piante coltivate, ai nomi di parecchie specie spontanee, come *T. Schrenkii* Regel e *T. orientalis* Lev., tra i quali, dice egli, non avevo che a scegliere quello che credevo meglio corrispondere all'ideale del tipo selvatico della specie Linneana. Non nego che tale procedimento possa sembrare a prima vista illogico, ma certamente non è *arbitrario*, perchè è una conseguenza dell'esatta applicazione della legge di priorità e di cui il merito non è mio, perchè precedentemente messo in atto nel caso nostro, come più sopra dissi, dal Baker ed al Boissier (l. c.). Dirò ancora che di tale preteso arbitrio non è l'unico esempio che si trovi nella letteratura botanica; il Boissier (Fl. Or. V. pag. 673) fa del suo *Triticum baeoticum*, una var. *lasiorhachis* del *T. monococcum* L., avvertendo però che tale varietà è senza dubbio il tipo selvatico della specie Linneana coltivata. Egualmente dicasi della *Spinacia tetrandra* Roxb., e del *Cichorium divaricatum* Schousb., nomi denotanti i tipi selvatici della *Spinacia oleracea* L. e *Cichorium Endivia* L., ma che lo stesso De Candolle (1) dice doversi egualmente, in omaggio alla legge di prorità, considerare come varietà dei tipi Linneani, benchè rappresentati delle piante coltivate, le sole che il Linneo avesse visto. E ciò trovo giustificato dal forte bisogno che in generale si sente di evitare, per quanto è possibile, le inutili creazioni di nomi specifici nuovi, ed è perciò che se ne conservano di quelli notoriamente errati, come nel caso della *Salvia hispanica* L. specie esclusivamente Americana, e della *Scilla peruviana* L. che non vive per nulla nel Perù, ma soltanto nel bacino del Mediterraneo. E benchè

---

(1) A. De Candolle, *L'origine des plantes cultivées*, p. 77-80

a quest'ultimo nome il Boissier (Voy. Esp. p. 163) pensasse di sostituire quello di *Scilla hemisphaerica*, tale pianta è ancor oggi generalmente conosciuta sotto il primitivo nome errato.

*
* *

Nel mio lavoro sui Tulipani italiani — a quanto scrive il Dott. Levier — vi sarebbero numerose contraddizioni o controsensi tra premesse e conclusioni, tra la parte critica e la parte tassonomica. Tali controsensi però non sono che una conseguenza delle interpretazioni affatto soggettive del Dott. Levier, e ciò mi propongo di dimostrare esaminando i punti incriminati.

Nel mio surricordato lavoro (l. c., p. 139), sta scritto che senza volermi dilungare sul valore diagnostico dei caratteri morfologici che presentano i Tulipani, mi basta mettere in rilievo la poca attendibilità che merita *qualcuno dei caratteri* che dovrebbe segnare un gran distacco *tra alcune Neotulipe ed i tipi selvatici dai quali sarebbero derivate:* tali caratteri sarebbero principalmente il colore dei fiori, la grandezza e forma della cassula e l'ottusità più o meno pronunziata dei pezzi del perigonio.

In quanto al colore dei fiori, il dott. Levier mi muove appunto, perchè dopo averlo dichiarato un carattere fallace (per alcuni casi), lo usai egualmemente nella mia chiave analitica per distinguere la *T. silvestris* dalla *T. saxatilis* (distinte per molti altri caratteri) e la *T. Clusiana* dalle altre *Leiostemones,* però quivi combinato al carattere delle foglie. Sarà ciò un controsenso, un rovesciare, come il dott. Levier dice, ciò che penosamente si è edificato? Prima di tutto nei due casi ultimamente citati non si tratta di distinguere delle Neotulipe da delle Paleotulipe, ma si tratta di Paleotulipe in cui il colore dei fiori è costante. In secondo luogo, perchè un carattere in alcuni casi è variabile, dovremo noi prescriverlo dalle nostre classificazioni? E fermandoci al colore dei fiori, non abbiamo noi degli esempi di uno stesso genere avente specie che lo presentano costante ed altre variabile? Le *Orchis sambucina* e *pseudosambucina* nella stessa località possono presentare fiori ora

gialli ed ora porporini, mentre le *O. pallens* e *provincialis* li hanno sempre gialli e molte altre specie di *Orchis* sempre porporini o variamente chiazzati. Nel genere *Viola*, abbiamo la *V. biflora* a fiori sempre gialli, le *V. odorata*, *silvatica*, *canina*, ecc. che li hanno di colore violetto più o meno intenso, talora variante al bianco, però mai al giallo, mentre la *V. calcarata* varia dal giallo al violetto, e la *V. tricolor* ci presenta tutte le possibili combinazioni di colore. Nelle stesse Gigliacee abbiamo il *Hyacinthus orientalis* che presenta, nelle forme coltivate, una bellissima varietà di colori, mentre tutte le altre specie del genere — per quanto mi sappia — hanno i fiori di colore costante. In questo caso le varietà a diversi colori si sono ottenute colla coltura, giacchè il *H. orientalis* selvatico ha sempre i fiori azzurri, ed appunto nelle piante coltivate la variabilità del colore è comune; nessuna meraviglia quindi che si verifichi anche nei Tulipani.

Infine osservo che il Dott. Levier è incorso, nella sua monografia dei Tulipani d'Europa, a proposito del colore dei fiori, nella stessa pretesa incoerenza di cui ne fa a me una colpa. Infatti al quesito 8.° della sua chiave analitica egli divide le Tulipe Gesneriane in due serie, cioè, a *fiori rossi* ed a *fiori gialli;* lo stesso egli fa al quesito 20.° per le Tulipe Strangulate, ma qui il colore dei fiori non ha più lo stesso valore, e mentre il *colore citrino* gli basta per tenere come una specie autonoma la *T. neglecta* Reboul, il colore « *intense luteo* » non è più sufficiente per tener distinta la *T. Bonarotiana* Reboul, che passa varietà della *T. strangulata* Reboul a fiore « *saturate coccineum* ».

Come si vede, e mi piace ripeterlo col Dott. Levier, in botanica non vi è nulla di assoluto, gli stessi caratteri che qua possono avere un grande valore tassonomico, là non ne hanno alcuno. E così si videro abbandonate le classificazioni artificiali, perchè appunto basate sul principio di dare in ogni caso il medesimo valore ad una categoria di caratteri desunti dagli stessi organi, metodo teoricamente bello, ma che oltre al non corrispondere nei riguardi delle affinità naturali è anche in molti casi inapplicabile a cagione della variabilità o polimorfismo della specie.

Il Dott. Levier si meraviglia che, dopo aver proclamata — dice egli — la sterilità tra le Neotulipe, io faccia celebrare delle nozze impure

tra due di queste pretese specie, facendo nascere dall'incrocio della *T. maleolens* colla *T. spathulata*, la *T. Martelliana*. Se però il mio contradditore avesse meglio considerato ciò che scrivevo nel mio opuscolo, avrebbe rilevato che là non si parla di una sterilità assoluta, ma principalmente di quella sterilità derivante dalla mancanza o quasi di individui fisiologici, cioè sorti da semi. E che la sterilità a cui volli ivi accennare debba intendersi principalmente in questo senso, è chiaramente indicato alla pag. 134 e seguente, ove, non senza ragione, è scritto: *La fissità dei caratteri nei Tulipani campestri deve ritenersi piuttosto come effetto della loro sterilità o mancata riproduzione per semi* ». E più oltre, parlando del polline, dopo aver rilevato che nelle Neotulipe trovasi talora sino per metà costituito da granelli vuoti e quindi sterili, facevo osservare che l' altra metà di granelli fertili potrebbe bastare per produrre la fecondazione quando fosse possibile la dicogamia, la quale invece nei Neotulipani può difficilmente avvenire per la gran prevalenza di individui morfologici, dovuta alla loro più facile propagazione per via agamica, probabilmente già avveratasi per lungo tempo nei giardini prima che si rendessero campestri.

Posto così in chiaro che non ho mai proclamato la sterilità assoluta nei Neotulipani, non riuscirà più strano che io ammetta la possibilità degli incroci, ed allora non sarà neppure illogica l' asserzione che le Neotulipe possano essere variabili ed invariabili nello stesso tempo. Dimostrerò con un esempio come ciò possa avvenire:

Poniamo di avere due varietà coltivate della *T. Gesneriana*, *A* e *B*, le quali dopo lunga propagazione nei giardini unicamente per via agamica (cosa molto probabile), per una causa qualsiasi si rendano campestri, allora possono avvenire due casi: 1.° Le forme *A* e *B*, si trovano in località vicine, in tal caso oltre alla riproduzione agamica, può avvenire, per opera degli insetti, qualche fecondazione incrociata ed in tal caso si possono produrre nuove varietà o meticci, *C*, *D*, ecc.; 2.° Le predette forme si rendono campestri in località tra loro distanti, ed allora impossibilitate ad incrociarsi e d'altra parte per la mancanza di individui fisiologici essendo incapaci a fecondare sè stesse, seguitano a riprodursi soltanto agamicamente mantenendosi invariate. Le medesime Neotulipe

benchè quindi potenzialmente capaci di variabilità, nel caso pratico, per le varie cause che ostacolano la loro riproduzione per semi, non possono estrinsecare questa loro facoltà e neppure ritornare per atavismo a quei tipi orientali da cui trassero origine. Le stesse considerazioni valgono egualmente nel caso che le due forme *A* e *B* appartenessero a due specie diverse, senonchè dal loro incrocio anzicchè un meticcio ne nascerebbe un ibrido, il quale potrebbe mantenersi invariabile per riproduzione agamica (ed è il caso più comune), mentre invece riproducendosi per semi dovrebbe presto o tardi ritornare ad uno dei progenitori. Non è dunque improbabile che in certi luoghi — come i dintorni di Firenze e Bologna e certe località della Savoja — ove parecchie Neotulipe si trovano da tempo assai diffuse, siano tra esse avvenuti degli incroci e si potrebbe in tal modo spiegare la successiva comparsa in tali località di nuovi Tulipani di cui alcuni sono da considerarsi come varietà o meticci della *T. Gesneriana, strangulata* ed *Oculus-solis*, altri come ibridi tra queste specie o loro varietà; senza escludere con ciò la possibilità che qualcuna di tali nuove forme possa essere sortita in epoche posteriori dai giardini.

Non posso neppure lasciare al Dott. Levier la speranza da lui manifestata (Levier l. c., p. 405), che arrivando io un giorno a vedere le stazioni ove si trovano le Neotulipe, possa cambiare convincimento riguardo al loro valore specifico; egli è anzi perchè ne ho viste parecchie di tali stazioni, che mi sono sempre più convinto che quelle erano piante affatto estranee alla nostra Flora, sortite dai giardini e ordinariamente propagantisi per via agamica, non meritevoli quindi, nello stesso modo di molti Narcisi viventi in identiche stazioni (1), di figurare come vere specie, se non in quanto siano identificate come spontanee di altri paesi.

---

(1) Ebbi occasione di visitare parecchie di tali località, quando fui incaricato di far raccogliere dei bulbi per la casa Dammann di S. Giovanni a Teduccio, alla quale in due anni spedii non meno di 10 mila bulbi di Tulipani *(T. Oculus-solis* el var. *praecox)* e 35 mila di Narcisi e Leucojum. Ho pure fatte alcune gite attorno a Firenze nella primavera del 1890 che vi ebbi a passare come militare, ma non ebbi la fortuna di passare per quei luoghi ove si possono vedere le distese di Tulipani a perdita d' occhio cui accenna il Lott. Levier, a meno che egli intendesse parlare della *T. silvestris*.

* * *

Venendo ora a discutere sulle conclusioni a cui giunge il Dott. Levier nell' ultima parte del suo citato opuscolo, dirò, prima di tutto, che l'unicità specifica, da me e da altri propugnata, della *T. silvestris*, colla *T. australis*, viene più specialmente confermata dall'esistenza di quella varietà della *T. silvestris* a minor sviluppo, menzionata dal Dott. Levier, vivente nelle montagne della Grecia e distribuita dall'Orphanides sotto il nome di *T. Celsiana;* essa viene infatti ad essere una forma intermedia tra quelle due specie, come intermedia è la regione botanica in cui essa vive, cioè la subalpina, che appunto è posta tra l'alpina ove vive la *T. australis*, e la montana o submontana propria della *T. silvestris* tipica.

Questo esempio pare quindi destinato a confermare la mia asserzione che cioè la stazione e l'altitudine siano stati i fattori che agirono sulla *T. silvestris* in modo che in località elevate ed in terreni primitivi essa appaia sotto forme impoverite tendenti verso la *T. australis*, mentrecchè in località basse ed in terreni coltivati si mostri nella forma tipica più lussureggiante; siccome però la propagazione della specie deve essersi fatta con più probabilità dall'alto al basso, così la forma primitiva deve considerarsi la *T. australis;* e da essa, per gradi, ne sortì la *T. silvestris*.

Che se sulle colline basse ed incolte dell' Algeria e nelle sabbie del Sahara troviamo una forma ridotta diversa, qual'è la *T. australis* var. *fragrans*, invece che la *T. silvestris*, ciò è spiegabilissimo colle ben diverse condizioni di vita che essa ivi ha trovato in confronto delle regioni botaniche ove riscontrasi quest' ultima specie. Analoghe ragioni di geografia botanica probabilmente ci spiegherebbero la presenza sulla Sierra Arrabida del Portogallo ad un' altezza non maggiore di 500 m, di quell'altra forma ridotta, che è la *T. australis* var. *Transtagana;* e così dicasi per le altre varietà della *T. australis* non menzionate dal Dott. Levier.

In quanto poi alle osservazioni del sig. Sprenger, direttore dello stabilimento orticolo Dammann presso Napoli, e riportato dal Dott. Levier

(l. c., p. 420-421) per dimostrare l' invariabilità della *T. Celsiana*, *fragrans*, *montana*, *Oculus-solis* e *praecox* ed anche di alcune loro varietà geografiche, non hanno valore dal momento che quelle osservazioni — com' è evidente — furono sempre fatte sugli stessi individui. E che si trattasse degli stessi individui o di altri morfologici, ottenuti dai medesimi bulbi, si rileva dal fatto, riferitoci dal sig. Sprenger stesso, che non solo le forme tipiche delle suddette specie si mantennero invariate sotto l' impulso di differenti modi di coltura, ma anche certe piccole particolarità delle forme locali, cosa che probabilmente non si sarebbe verificata se si fossero allevate le piante da semi. Così pure l'altro fatto ricordato dallo Sprenger, che la *T. praecox* restava più facilmente fecondata dal polline di altre specie che dal proprio, viene a conferma che si trattasse di individui morfologici e non fisiologici.

Analoghe obbiezioni si possono fare riguardo all' invariabilità della *T. australis* nei giardini dell' Olanda dall' epoca in cui vi fu importata (anno 1607 circa) a noi e riportata dal Dott. Levier (l. c., p. 410) dietro informazioni del sig. Krelage, per dimostrare che essa è una specie a sè e non mai forma alpina della *T. silvestris*.

Infatti, prima di dare l'attribuito valore a tali notizie, bisognerebbe essere certi che gli individui di *T. australis*, attualmente esistenti nei giardini dell' Olanda discendano dai primi introdotti, ed in secondo luogo che tale discendenza si sia compiuta per successione di individui fisiologici, cioè nati da semi, cosa ben poco ammissibile sapendosi che gli orticoltori moltiplicano tali piante per bulbi, che è la via più spiccia, e riserbano quella ben più lenta per semi ai casi in cui sperano di poter far sortire degl' ibridi o delle varietà nuove.

Ma ciò che merita più attenzione si è la posizione tassonomica che il Dott. Levier vuol dare alle Neotulipe.

Riguardo alla questione dei Tulipani campestri, ci dice egli (l. c., p. 423), la sola risposta possibile è la seguente « A l'exception de *T. silvestris*, *praecox*, *Oculus-solis*, *saxatilis* et *T. Clusiana*, qui ont leurs équivalents en Orient en dans les terrains vierges des montagnes d'Europe, toutes les autres **sont des hybrides** ». Soggiunge però che esse si trovano nelle stesse condizioni di alcuni Narcisi (*N. biflorus* e *N. Puc-*

cinellii) che il Prof. Arcangeli dimostrò essere degl'ibridi « *tout en constituant, morphologiquement, d'excellentes espèces* ». Dopo aver egli detto (l. c., p. 408), che un *ibrido non è punto una varietà* (ciò che non è sempre vero, perchè ad es.: una forma ritenuta ibrida tra due specie *A* e *B*, qualora si riconosca che *B* è una semplice varietà di *A*, diventa un meticcio e quindi pur essa una varietà di *A)*, ci lancia *ex abrupto* la tesi paradossale che nel caso dei Narcisi e Tulipani, un ibrido possa costituire una eccellente specie. Io ripeterò però, a mia volta, che **un ibrido non è e non potrà mai essere una buona specie** e non deve mai figurare al medesimo rango delle vere specie. Si sa infatti che gl'ibridi non hanno caratteri morfologici autonomi, ma presentano una mescolanza o soprapposizione dei caratteri proprî ai genitori; si sa inoltre che la loro esistenza è sempre precaria, perchè o non sono capaci di fecondazione autonoma o se si fecondano non riproducono se stessi, ma delle forme diverse, finchè ritornano ad uno dei progenitori. Che se nel caso dei Tulipani, dei Narcisi e delle piante bulbose in genere, è possibile che la loro esistenza si perpetui, trasmettendosi inalterati i loro caratteri mediante la riproduzione agamica, questo non basta per poterli chiamare buone specie, perchè è certo che qualora si esperimentassero riguardo alla riproduzione sessuale, non si propagherebbero come le vere specie, ma nel modo sopra indicato proprio degl'ibridi.

Se da una parte la posizione sistematica che il Dott. Levier vuol dare alle Neotulipe è insostenibile, dall'altra sembra pure inverosimile la sua asserzione che tutti i Tulipani campestri d'Europa, ad eccezione delle 5 specie summenzionate, siano degl'ibridi; tanto più che, secondo lo stesso Autore, ibridi sarebbero anche la maggior parte dei Tulipani coltivati, come ad es. quelli comunemente raggruppati attorno alla *T. Gesneriana*, che egli chiama risolutamente (l. c., p. 412) « bâtard à 1500 têtes qui a nom *T. Gesneriana* » ed altrove (l. c. p. 418) « Tulipe hybride myriocéphale de Gesner ».

Si avrebbe dunque questo fatto singolare, che poche Paleotulipe avrebbero dato origine colla coltura a migliaia d'ibridi diversi; caso questo forse unico nel regno vegetale, giacchè non mi consta che abbia riscontro in alcun altro genere di piante ornamentali od economiche.

Abbiamo infatti in alcuni generi (*Dahlia*, *Papaver*, *Viola*, *Dianthus*, *Vitis*, *Cucurbita*, *Phaseolus*, ecc.), delle specie che colla coltura e cogl'incroci hanno dato luogo a centinaia di varietà o meticci, ma i veri ibridi sono sempre relativamente scarsi; soltanto i Tulipani, secondo le vedute unilaterali del Dott. Levier, farebbero eccezione, essi avrebbero originato colla coltura, non si sa perchè, soltanto ibridi e punto varietà o meticci.

Ad ogni modo, tanto considerate le Neotulipe tutte degl' ibridi, come vuole il Dott. Levier, quanto ritenute, secondo il mio modo di vedere, in parte degl' ibridi ed in parte delle varietà o meticci a secondo dei loro caratteri e delle loro affinità, la questione della loro origine non può dirsi con ciò risolta, restando ancora dei dubbi e delle incognite riguardo alla discendenza e progenitura di parecchie d'esse. L'unico metodo per giungere a dei risultati positivi, come accennavo nel mio precedente opuscolo sui Tulipani Italiani (l. c., p. 154), è quello sperimentale, basato sulle fecondazioni artificiali, sia tra individui della stessa forma, sia di forme o specie diverse e sull'allevamento delle piante dai semi così ottenuti. In tal guisa si potrebbero avere notizie precise sul modo con cui si comportano riguardo alla riproduzione sessuale e quindi accertarci della loro qualità di veri ibridi o di meticci e scoprirne la discendenza. Si potrebbero pure ottenere così sperimentalmente degl' ibridi o dei meticci, uguali o diverse dai Neotulipani attuali, ma che potrebbero ugualmente portar luce sulla loro origine; saranno questi i Tulipani dell'avvenire o **Mellotulipe,** che speriamo risolveranno i dubbî che ancora ci restano.

Intanto, volendo pur dare una posizione sistematica alle Neotulipe, io non vedo altra soluzione diversa dalle conclusioni a cui giungevo nel mio *precedente lavoro* sui Tulipani Italiani; e cioè, essi si debbono considerare a seconda del convincimento che si può trarre dall'esame dei loro caratteri morfologici comparati con quelli delle Paleotulipe spontanee dell'Oriente, *varietà o meticci* di tale specie, oppure *ibridi.*

In base a tali criterî, come già praticai nel succitato lavoro, si darà loro quell'aggruppamento specifico che più si crede opportuno ed in quanto a quelle forme che si sospettano per ibridi, ma non se ne cono-

scono con certezza i progenitori, si porranno a quel luogo che loro compete per le affinità morfologiche e se ne indicherà la sospettata origine ibrida — come già feci per la *T. Martelliana* Lev. — preponendo al nome specifico il segno convenzionale di ×, pur conservando la nomenclatura binomia finchè se ne scopra con certezza la discendenza.

Con ciò pongo termine a questo articolo, scopo del quale, oltre lo scusarmi delle critiche mossemi dal Dott. Levier, fu di chiarire e discutere diversi punti riferentesi a questa questione così dibattuta. Ritenga dunque il mio dotto contradditore che non fui mosso a scrivere per semplice scopo di polemica ma soltanto dal desiderio di marciare amichevolmente con lui alla conquista della verità.

Casinalbo (Modena), Settembre 1895.

Rivista bibliografica italiana per il 1894

III. TRATTATI.

Prima di iniziare le *Riviste critiche* intorno ai *Trattati di Botanica italiani*, di cui mi volle affidato l'onorevole incarico la Direzione della *Malpighia*, io credo utile premettere alcune considerazioni.

Anzi tutto è d'uopo avvertire che in Italia si osserva un fenomeno curioso e doloroso ad un tempo, cagione principale della mancanza di buoni libri di testo di Botanica, per cui siamo costretti, per studiare questa scienza, ricorrere ai trattati esteri o alle loro traduzioni.

Ogni cambiamento di governo corrisponde da noi ad un mutamento radicale nei programmi di insegnamento e nei Regolamenti dei Ginnasi e Licei; quasi che cambiar sempre e tutto distruggere senza aver tempo nè mezzi e criterii pratici sufficienti per sostituire cosa a cosa, debba considerarsi l'espressione di un progresso!

Da questi mutamenti deriva quella instabilità nei metodi di insegnamento che, ostacolando lo sviluppo dell'istruzione, favorisce, tanto l'edizione di traduzioni malamente abboracciate, quanto il pullulare di quei

vergognosi libercoli pseudo-scientifici che innondano il nostro mercato librario.

Infatti: date le mutevoli condizioni dei programmi ufficiali, a chi verrebbe in mente di accingersi con serietà di propositi alla compilazione di un trattato di Botanica destinato a servire come testo nelle Scuole?

Il trattato elementare, scritto con chiarezza, facilità e lucidità di esposizione, che svolga i principii fondamentali della Botanica, basandosi unicamente sopra osservazioni acquistate in modo definitivo alla scienza, deve essere il lavoro più difficile che si presenti ad un uomo coscienzioso; e per fare un tale libro occorrono tempo e fatica associati ad un corredo di cognizioni esteso, profondo e perfettamente assimilato.

Un buon libro di testo dovrebbe essere tenuto opera degna della più alta considerazione e il Governo, a mezzo delle Commissioni che furono all'uopo nominate, dovrebbe favorirne la pubblicazione istituendo conveniente, serio e coscienzioso concorso.

Ottenuto un libro classico, si dovrebbe sopra questo informare i programmi di insegnamento per un periodo di tempo abbastanza considerevole; sino a tanto cioè che nuovi progressi, nuovi fatti acquisiti alla scienza non consiglino la rinnovazione o il rifacimento dell' opera.

Con questi criteri si potrebbero allettare i migliori nostri botanici ad occuparsi da soli o associandosi tra di loro, di questo grave argomento, ritraendo da questo loro contributo alla istruzione pubblica, quei compensi morali e materiali ai quali avrebbero, per tale utilissima opera, diritto.

Nella speranza che presto anche noi potremo vantare, per quanto ha riguardo alla Botanica, un trattato classico, tale da poter essere con onore paragonato a quelli editi recentemente in Germania, in Francia ed in Inghilterra, io mi auguro intanto che la *Società* nostra voglia occuparsi di questa quistione, eccitando il Governo e, per mezzo suo, le Commissioni per i libri di testo, a prendere serie disposizioni al riguardo delle proposte che io mi onoro di sottoporre all' apprezzamento dei lettori della *Malpighia*.

Sarò lietissimo quando mi sarà dato segnalare in questo periodico un lavoro che soddisfacendo alle esigenze della scienza vera, possa servire

di guida illuminata alla gioventù nostra, la quale, avendo riguardo al necessario progresso dell'agricoltura, dovrebbe occuparsi ben più intensamente degli studii botanici, di quello che ora non faccia.

D.r Eugenio Baroni. — *Lezioni di Botanica descrittiva e comparata per uso della quinta classe ginnasiale conforme ai programmi approvati con R. decreto 20 ottobre 1894.* Firenze, Stabilimento Pellas, 1895. L. 1.

Le lezioni di Botanica edite dal D.r Baroni sono comprese in N. 53 pagine di testo, divise in N. 19 paragrafi, nei quali è svolto il programma di insegnamento per la 5.ª classe ginnasiale approvato con recente decreto *(Notisi che l'attuale regolamento 20 ottobre 1894 — sostituisce quello firmato il 16 settembre 1893 ! ! !).*

Nella classe quinta deve l'insegnamento occuparsi della descrizione e comparazione di piante appartenenti ai tipi inferiori, corredandola con notizie intorno alla origine delle principali piante coltivate e con nozioni intorno alle piante notevoli per le loro attinenze storiche (1).

Ciò credo mio dovere premettere affinchè dal lettore venga inteso e convenientemente interpretato il metodo seguito dall' Autore in questo suo lavoro.

Nei differenti capitoli si tratta di N. 38 piante scelte fra le *Fanerogame Antosperme* in numero di *2* e successivamente: *Gimnosperme 6 — Protallogame 6 — Schistogame 2 — Briogame 4 — Gimnogame 18.*

La scelta delle varie specie, a parere mio, lascia in alcuni casi alquanto a desiderare pure giudicando coi criterii fissati dal programma; perchè alcune specie (come riconosce del resto anche l' A. trattando dell'*Ulva* e del *Nostoc* ad es. a pag. 36) hanno troppa limitata importanza.

Così, poichè il libro è destinato ad un pubblico italiano, io mi permetto di non approvare la scelta e la illustrazione del *Vischio quercino*

---

(1) *Regolamento per i ginnasii e i Licei* — approvati con decreto 20 ottobre 1894. Paravia, 1894.

(Loranthus europaeus che, per quanto io mi sappia, manca al *Piemonte, alla Liguria, alla Lombardia propriamente detta e alla Sardegna).*

Le descrizioni sono accurate, però non tutte sufficientemente estese; abbondanti relativamente sono le nozioni intorno alle applicazioni dei prodotti che si ricavano dalle specie analizzate, nelle industrie e nelle arti e nell'agricoltura, e interessanti le citazioni tratte a preferenza dai maggiori poeti della latinità.

Specchietti di confronto trattano dei caratteri differenziali e dei caratteri comuni alle specie esaminate, le quali vengono dall' A., nei successivi paragrafi, confrontate due a due tra di loro.

E a questo riguardo mi permetto di fare qualche osservazione sul metodo adottato dall'A. nello stabilire queste comparazioni, le quali, se possono e debbono ritenersi utili e convenienti per molte delle piante illustrate, non possono ugualmente ammettersi per certe altre.

Ad es. i confronti di cui sono oggetto le piante descritte nei capitoli: 17.° *(Penicillum glaucum* e *Mucor mucedo)*, 18.° *(Peronospora viticola* ed *Erysiphe Tuckeri)*, 19.° *(Puccinia graminis* e *Claviceps purpurea)* e così dicasi anche di quelle trattate nei paragrafi 12 e 16, a parer mio, non possonsi scientificamente sostenere senza ingenerare nella giovane mente del lettore, troppo gravi e pericolose confusioni.

Il libro del D.r Baroni, per lo scopo a cui è indirizzato, io credo sia da ritenersi come opera utile, che potrà presto essere maggiormente apprezzata dal pubblico a cui è destinata, quando l'A., nella prossima edizione, descrivendo un maggior numero di specie e illustrandole con adatte figure (come egli intende di fare) voglia estendere e maggiormente completare la descrizione delle Crittogame, la cui conoscenza esatta è pure per tanti riguardi così utile ed importante per l' agricoltura.

D.r Oreste Mattirolo.

Luglio 1895.

Dott. DOMENICO RIVA

Il Dott. Domenico Riva merita un cenno di commemorazione e di compianto. Nacque da genitori onesti e agiati in *Montese*, villaggio montano in sui confini tra le province di Modena e Bologna.

A Bologna, dove passò quasi tutta la sua vita, prese la laurea in Zoojatria. Durante gli studii s' appassionò così per le coltivazioni botaniche, che di queste fece lo scopo principale della sua attività. Se non che, deficiente di mezzi non che per approfondirsi negli studi, ma quasi per vivere, si decise a malincuore a conseguire il diploma di farmacista. Ma col suo carattere indipendente non sapeva tollerare il lavoro manuale della bottega e retrobottega, e si ribellava alle esigenze del servizio; tanto che finì coll'abbandonare quest'unica risorsa per le sue strettezze economiche.

Eppure, ad onta di tante difficoltà, dominato dalla manìa delle raccolte, il Riva percorse palmo a palmo l'Appennino Bolognese e Modenese, e compose un ricchissimo e ben ordinato erbario di quelle regioni, cui aumentò notevolmento mediante scambii con molti botanici italiani e stranieri. Il suo erbario fu utilizzato dal prof. Cocconi per la sua Flora della provincia di Bologna.

Il Riva faceva vita grama da trappista, sopportando qualunque privazione, qualunque disagio con animo sereno, pur di arricchire e conservare in buon stato le sue collezioni. E si noti che, oltre alle piante, raccoglieva minerali, fossili, e perfino medaglie; poichè era fornito di sufficiente coltura anche nella storia e nella letteratura. A vederlo, in quell' esile corpicciolo, quasi rachitico, nevrastenico all' eccesso, non si sarebbe neppur supposta tanta energia d' animo e tanta passione gentile.

Ridotto agli estremi dei mezzi per vivere, accettò con entusiasmo la proposta di accompagnare nel suo ultimo viaggio in Africa il celebre botanico Schweinfurth: il quale rilasciò al Riva, mediante lettere, i più patenti attestati di riconoscenza per la sua ardente e intelligente cooperazione, e l'onorò applicando il nome specifico di Riva ad una nuova Orchidea *(Polystachia Rivae)*.

Il Riva in quel viaggio si ritemprò la salute, che dimostrò provata a tutti gli stenti, a tutte le indigenze. Ma il poveretto, di ritorno dall'Africa, si trovò come prima: in miseria!

A tutti è nota la infelice fine della esplorazione del principe E. Ruspoli nel Giuba. — Il Riva, che gli fu prezioso compagno, sostenne imperterrito tribolazioni d'ogni maniera: ma seppe compiere nobilmente tutto il dover suo, trasportando a Roma i preziosi materiali raccolti nella tragica impresa, e le memorie del ben amato condottiere.

Di ritorno a Roma il povero Riva si ritrovò sul lastrico. L' ultima goccia di sussidio furono 300 lire, che la Società Geografica ed il prof.

Pirotta gli concessero a titolo di compenso, perchè mettesse in ordine la interessantissima raccolta di piante da lui fatta in quelle ignote regioni, completasse e decifrasse le etichette apposte a ciascuna specie; lavoro che Egli solo poteva compiere, e che fu troncato a mezzo dalla morte.

Il povero Riva seppe morire come uno stoico: fece del proprio collo una difficile preparazione: mise a nudo la carotide e con un colpo di forbici se la tagliò!

G. Gibelli.

Piccola Cronaca

L'estate decorsa è stata fatale per la Scienza Botanica, togliendole numerosi dei più valenti suoi cultori. Così deploriamo la morte d'uno dei veterani fra i Botanici francesi, prof. Henry Baillon, quella del Nestore fra i Botanici tedeschi, M. Willkomm (di cui il ricchissimo Erbario è conservato nell' Istituto Botanico di Genova), di Julien Vesque, fondatore dell' Anatomia sistematica moderna, di Ch. Babington dell'Università di Cambridge, del Prof. D. Brandza, Direttore dell'Istituto Botanico di Bukarest. Il 29 settembre morì a Garches presso Sèvres Luigi Pasteur, all' età di 73 anni.

Di Botanici italiani morì il Dott. Domenico Riva, che fu compagno al defunto principe E. Ruspoli nel viaggio d'esplorazione al Giuba, e ne riportò ricca messe di piante rare ed interessanti.

Ai nostri lettori riuscirà grata la notizia, che l'opera importante del defunto Dott. P. Bubani di Bagnacavallo, la *Flora Pyrenaea*, finalmente sarà data alla stampa per cura del Prof. O. Penzig. Le considerevoli collezioni botaniche del Bubani, fra cui i tipi delle piante nominate nella *Flora Pyrenaea*, sono passate all' Istituto Botanico Hanbury, dell' Università di Genova.

Il Dott. Francesco Saccardo, dietro esame, è stato nominato Professore di Patologia Vegetale nella R. Scuola d' Enologia e Viticoltura in Avellino.

È annunziata la nomina del Dott. Egon Ihne a Prof. di Botanica nel Politecnico di Darmstadt; del Dott. M. Miyoshi a Prof. di Botanica nell' Università di Tokio (Giappone).

INDICE

Lavori originali.

Pag.

Baldacci A. Risultati botanici del viaggio compiuto in Creta nel 1893. 31, 252, 329
Buscalioni L. Sulle muffe e sull'Hapalosiphon laminosus Hansg. nelle Terme di Valdieri (con Tav. X) 158
Buscalioni L. Studii sui cristalli di ossalato di calcio. Parte prima . . . 469
Camus J. Historique des premiers herbiers 283
Delpino F. Studii fillotassici (con 1 incisione) 185
Fiori A. Ricerche anatomiche sul frutto dell' Hovenia dulcis Thunb. (con Tav. VII e VIII) 139
Fiori A. Paleotulipe, Neotulipe e Mellotulipe 534
Gabelli L. Sull' identità della Vicia sparsiflora Ten. coll'Orobus ochroleucus W. K., e sull' affinità di tale specie colla Vicia Orobus DC. . . 315
Gabelli L. Considerazioni sulla nervazione fogliare parallela 356
Gibelli G. e Ferrero F. Ricerche di anatomia e morfologia intorno allo sviluppo del fiore e del frutto della Trapa natans (con Tav. XI-XV) 379
Morini F. Ancora intorno all' area connettiva della guaina fogliare delle Casuarinee (con Tav. IX) 204
Nicotra L. Influenza del calcare sulla vegetazione 220
Nicotra L. Prime note sopra alcune piante di Sardegna 240
Nicotra L. Ulteriori note sopra alcune piante di Sardegna 364
Pero P. Cenni oroidrografici e studio sulle Diatomee del Lago di Mezzola 71, 235
Pollacci G. Sulla ricerca microchimica del fosforo per mezzo del reattivo molibdico e cloruro stannoso nelle cellule tanniche. 370
Saccardo F. Ricerche sull'anatomia delle Typhaceae (con Tav. I-VI) . . . 3
Saccardo P. A. e Mattirolo O. Contribuzione allo studio dell'Oedomyces leproides Sacc. (con Tav. XVI) 459

Riviste critiche dei lavori botanici italiani del 1894.

Baldini T. A. Lavori sui Pteridofiti 373
Mattirolo O. Trattati, atlanti, ecc. 547
Pirotta R. Anatomia e Fisiologia 438

Notizie.

Toǫnini F. Caso teratologico nella germinazione d'una castagna (con 1 incisione) 117

Addenda ad Floram Italicam.

Fiori A. L' Elodea canadensis Mich. nel Veneto ed in Italia. 119
Fiori A. Nuove specie e nuove località per la Flora Italiana 121
Fiori A. Nuove specie e nuove località per la Flora del Modenese e Reggiano 122
Paolucci L. Contributo alla Flora marchigiana di piante nuove e di nuove località per alcune sue specie più rare 125

Rassegne.

Marchand L. Synopsis et tableau synoptique des familles qui composent la classe des Mycophytes 279
Rubner P. Sulla comparsa dei mercaptani 375
Stagnitta-Balistreri. Die Verbreitung der Schwefelwasserstoffbildung unter den Bacterien 375
Wiesner J. Pflanzenphysiologische Mittheilungen aus Buitenzorg, I-V . . 113
Woronin M. Die Sklerotinien-Krankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche 451
Piccola Cronaca 136, 282, 378, 552
Bollettino Bibliografico 138

Prof. O. PENZIG Redattore responsabile.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 7

Fig. 3

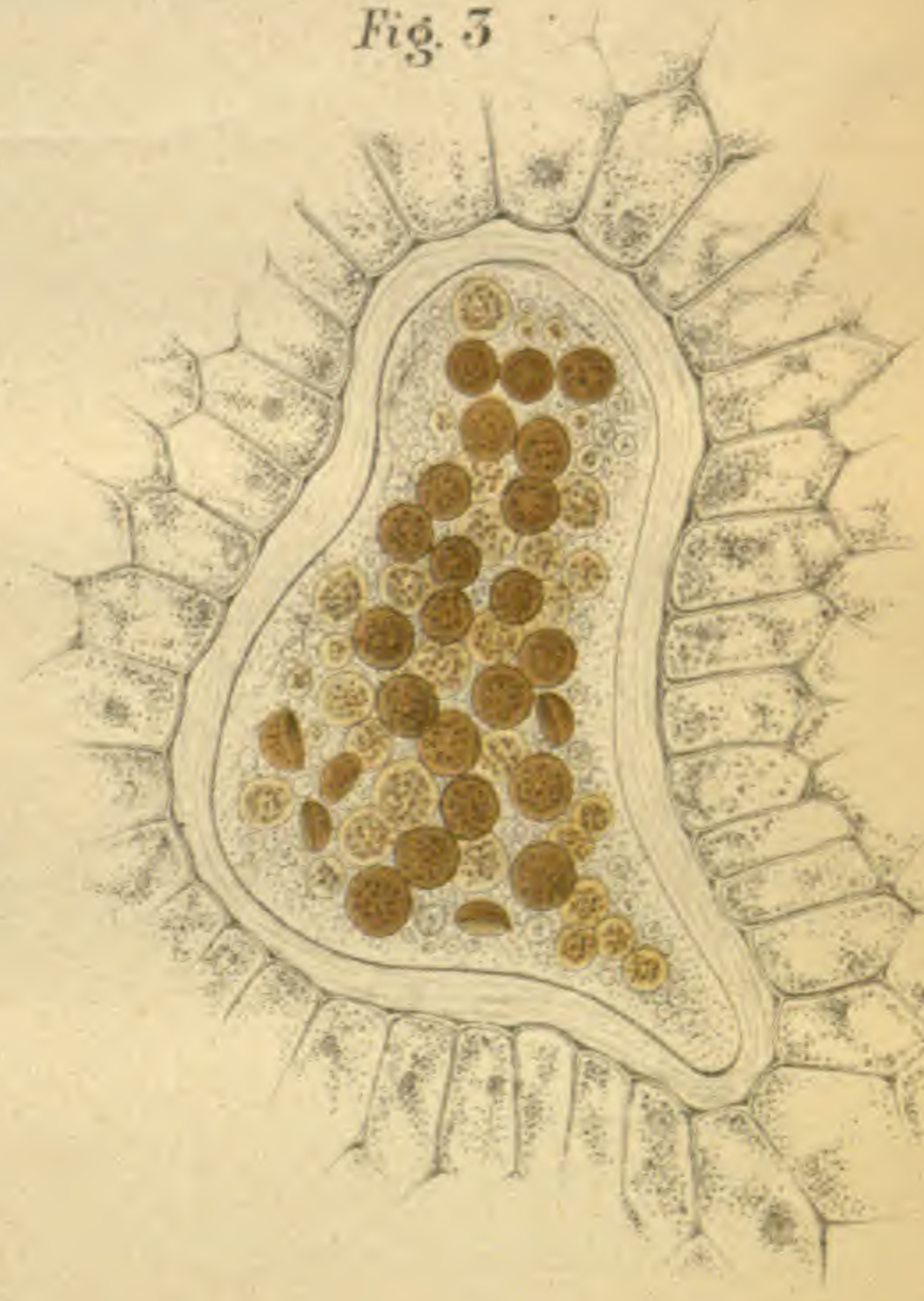


Fig. 4

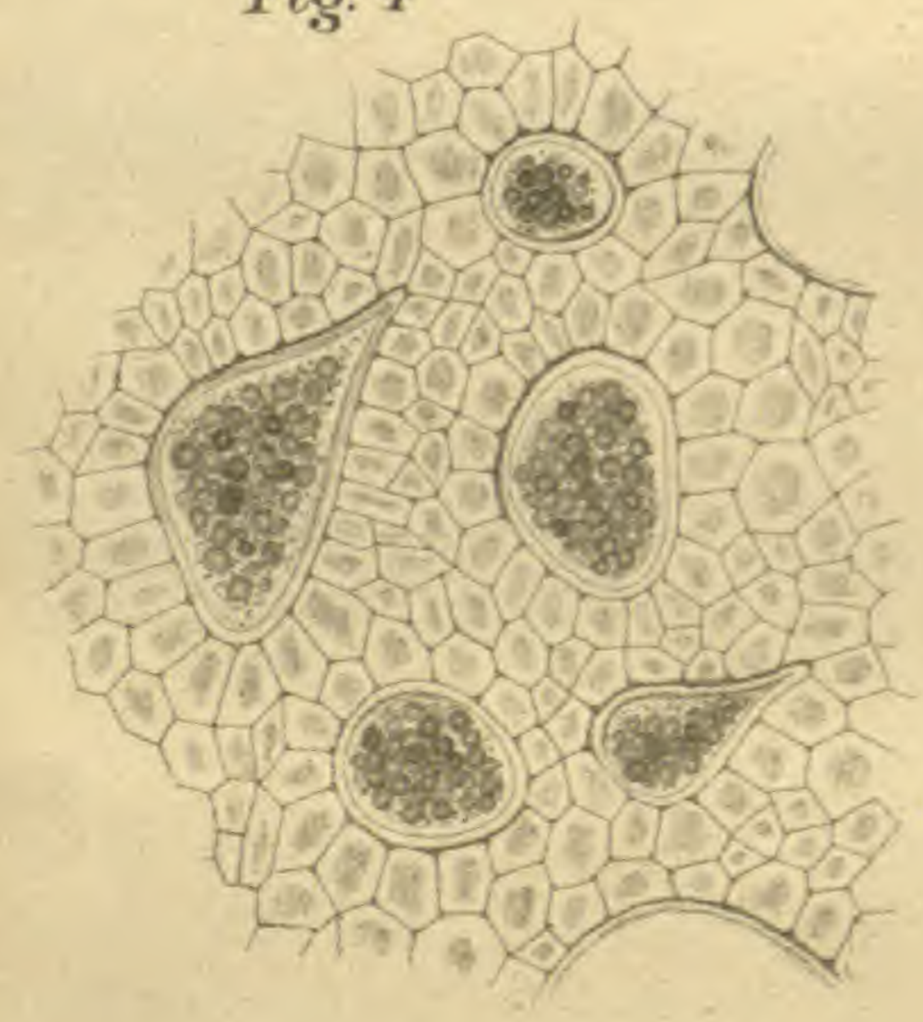


Fig. 5

Fig. 6

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo *in vendita al prezzo di L. 30.*

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell'Estero.

Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere ndirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30*

SOMMARIO.

Lavori originali.

P. A. Saccardo ed O. Mattirolo: Contribuzione allo studio dell'Oedomyces leproides Sacc. (con Tav. XVI) . . . . . Pag. 459

Buscalioni L.: Studii sui cristalli di ossalato di calcio. Parte prima » 469

Fiori A.: Paleotulipe, Neotulipe e Mellotulipe . . . . . » 534

Riviste critiche.

Mattirolo O.: Trattati, Atlanti, ecc. . . . . » 547

Piccola Cronaca . . . . . » 552

Indice generale del volume . . . . . » 553