

Inv. 818

SULLA PRESENZA  
**DI CISTOLITI**  
IN ALCUNE CUCURBITACEE.

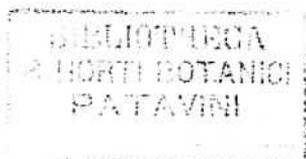
NOTA  
DEL DOTT. O. PENZIG

(con tre Tavole)

È noto che nei tessuti di quasi tutte le specie di Cucurbitacee si riscontra gran quantità di carbonato di calcio, depositato in forma amorfa nelle pareti cellulari dell'epidermide, nei peli, od anco nelle membrane degli elementi dei tessuti interni; e che tale ricchezza di calce si avverte in molte specie anche esternamente, per la rigidità e fragilità dei peli di cui e cauli e foglie sono irti, o per la presenza di certe squamette biancastre nell'epidermide delle foglie, o in altri modi. Non fu però mai constatato finora che in alcune specie di questa famiglia la calce si depositasse anche sotto forma di cistoliti affatto analoghi a quelli che fino ad oggi si riputavano propri esclusivamente alla famiglia delle Acantacee, delle Urticacee e piante affini.

Già fino dall'estate scorso la mia attenzione fu attirata dalla presenza di certi corpi calcarei, rassomiglianti a cistoliti, che si trovavano nelle foglie di alcune Momordiche (1); ma solo quest'autunno ebbi il tempo di studiar-

(1) Mi sento in obbligo di nominare qui i signori Novello e



ne più dettagliatamente la struttura e lo sviluppo. Pubblico nelle seguenti pagine il risultato di cotale ricerche, dacchè i cistoliti di *Momordica*, oltre che per la novità del reperto nelle Cucurbitacee, offrono anche un interesse per la particolare loro struttura.

Servirono come materiale alle mie ricerche specialmente le piante vive di *Momordica Charantia* L. e di *Momordica echinata* W., allevate in piena terra nell'orto botanico di Padova. Altre specie dello stesso genere furono pure sottoposte allo studio, ma in parte con un successo negativo (*Momordica Huberi* Hort, *Mom. Elaterium* L.).

I cistoliti nelle due specie sopra nominate si riscontrano esclusivamente negli organi fogliari, nelle vere foglie e nelle brattee di cui sono provvisti i peduncoli fiorali. Nè i cauli, nè i viticci, nè gli organi riproduttori mostrano tracce di cistoliti. Questi sono distribuiti regolarmente sulla parte laminare delle foglie e delle brattee: soltanto nella *Momordica echinata* ci si presenta una lieve divergenza.

Le brattee dei fiori maschili in questa specie differiscono alquanto da quelle dei fiori femminili, essendo inserite più in alto sul peduncolo, ed avendo circonferenza più arrotondata, reniforme: la loro lamina poi, sessile e semi-amplessicaule, non è piana, ma concava, cioè gonfiata come una mezza sfera. Oltre ciò notiamo che tali brattee sono incolori, bianche, soltanto coi margini e coi nervi segnati in verde, mentre le brattee dei fiori femminili hanno tinta uniforme, verde. Ebbene, in queste brattee variegiate i cistoliti si riscontrano soltanto nelle parti verdi: mancano affatto nelle parti prive di clorofilla.

Varia assai la quantità di cistoliti in una foglia secondo

Bizzozero, i quali in occasione degli esercizi scolastici di fitotomia, nel R. Istituto botanico di Padova trovarono per primi tali formazioni calcaree, e vi richiamarono la mia attenzione.

la specie e secondo l'età della foglia stessa. *Momordica Charantia* L. ne contiene più che l'altra specie studiata; e vi contiamo, in una foglia adulta, da 8 a 14 cistoliti sullo spazio d'un millimetro quadrato. Nelle foglie più giovani naturalmente tale numero risulterà maggiore, essendo che i cistoliti si formano presso a poco tutti, alla stessa epoca, nelle foglie assai giovani. In una foglietta, la cui lamina aveva la lunghezza di 3 centimetri, si constatarono fino a 63 cistoliti sullo spazio d'un millimetro quadrato.

I cistoliti appariscono ad occhio nudo come finissimi puntini trasparenti sul fondo verde della foglia, quando questa si guarda contro luce: rassomigliano nella loro apparenza affatto alle ghiandole interne, che risiedono nelle foglie degli agrumi, delle Ipericacee, delle Rutacee e di molte altre piante.

Esaminando i cistoliti sotto il microscopio, possiamo rilevarvi alcuni caratteri comuni a tutte le specie, mentre altri punti della loro struttura variano nelle diverse *Momordiche*.

Anzitutto notiamo che la sede esclusiva dei cistoliti è l'ipofillo, l'epidermide della pagina inferiore degli organi fogliari, in cui si trovano. Le cellule epidermiche, nelle quali risiedono i cistoliti, sono ingrandite d'assai, essendosi distese verso il mesofillo delle relative foglie; ed il volume d'esse supera molte volte quello delle cellule circostanti dell'epidermide. Essendo però limitato tale accrescimento alle pareti radiali ed interne, ne deriva che noi, guardando tali cellule di fronte (cioè dalla parte della faccia inferiore della lamina) le vediamo, come se avessero doppio contorno (tav. I, fig. 1, 3, 4); e per questa apparenza è facile ingannarsi, e credere che vi esistano vaste cellule mesofilliche, coperte dall'epidermide normale. Una sottile sezione però della lamina fogliare risolve nella sua

realtà questa parvenza, mostrandoci che i cistoliti sono situati in vere cellule epidermiche, sprofondate per ingrandimento parziale nel mesofillo (tav. II, fig. 1 e 2).

Nel luogo di residenza e nella forma delle cellule madri i cistoliti delle Momordiche concorderebbero dunque con quelli che osserviamo nelle specie di *Ficus* ed in altre Urticacee. Ma havvi una differenza capitale nella direzione dei cistoliti e nel modo della loro inserzione.

Mentre nei cistoliti delle Urticacee il gambo della protuberanza è sempre rivolto verso la superficie fogliare, inserito cioè nella parete esterna delle cellule epidermiche, nel nostro caso vediamo tali gambi sempre inseriti sopra le pareti laterali della cellula madre, sicchè il cistolito stesso non ha direzione verticale sull'epidermide, ma va invece parallelo ad essa (tav. II, fig. 2).

E non basta: mentre nelle Urticacee e famiglie affini, e nelle Acantacee i cistoliti sono quasi sempre isolati (raramente, come nei peli di *Broussonetia*, se ne riscontrano due o tre riuniti in una cellula), nelle Momordiche sono sempre riuniti in parecchi, in due, tre, quattro o cinque, di cui ognuno occupa una propria cellula, la sua cellula madre. Essi formano dunque nella loro unione piccoli gruppi di cistoliti, nei quali è pure stabilita, da legge generale, la posizione e la direzione dei singoli ammassi calcarei.

Nella *Momordica echinata* prevalgono in numero i cistoliti geminati, quelli cioè che sono riuniti a due a due in due cellule attigue. In tale caso i due cistoliti hanno direzione opposta fra loro: i loro steli sono inseriti sulla parete che divide le loro cellule madri, presso a poco nello stesso punto (tav. I, fig. 1, 5, 6, 8).

Quando invece alla formazione del gruppo concorrono più cistoliti (tre, quattro o cinque), come è il caso più frequente nella *Momordica Charantia*, i singoli cistoliti irra-

diano pure da un centro comune, nel quale convergono i loro gambi. Di solito questo centro è lo spigolo, che hanno in comune le tre o quattro cellule madri dei cistoliti (tav. I, 4; II, 3; III, 3).

In tale caso l' inserzione del gambo non ha più luogo nel mezzo d' una parete cellulare, ma nell' angolo formato da due pareti radiali.

I cistoliti solitari sono estremamente rari; ed anche in essi il gambo è sempre inserito sopra una parete radiale della rispettiva cellula madre, e mai sulla parete esterna della medesima.

Quanto alla struttura più minuta dei cistoliti notiamo alcune differenze nelle varie specie di *Momordica*, per cui sarà meglio trattarle separatamente, cominciando da quella specie che ce li mostra di struttura più semplice.

### ***Momordica echinata* W.**

Nelle foglie un po' carnosette di questa specie si scorgono appena i cistoliti ad occhio nudo, come puntini finissimi trasparenti: meglio si distinguono coll' ajuto d' una lente semplice. Dessi sono assai più piccoli che quelli della specie seguente; ogni singolo cistolito ha 50-65<sup>microm.</sup> di diametro.

Come già fu detto sopra, sono più frequenti in questa specie i cistoliti geminati; ma variano assai di forma, anche nella stessa foglia, in quanto alla grossezza e lunghezza del peduncolo, alla proporzione di questo col corpo del cistolito, e via dicendo.

È assai facile seguire lo sviluppo dei cistoliti nelle fogliette più giovani. La prima differenziazione delle cellule madri d' un gruppo di cistoliti si riscontra già nelle fogliette che hanno appena 40-12 millimetri di lunghezza. Vi si distinguono, nell' epidermide inferiore, alcune cel-

lule che sono più grandi delle loro vicine, e che differiscono da queste anche pel contenuto scolorato, molto rifrangente.

Sono queste le cellule madri del gruppo di cistoliti, una per ogni gruppo: dopo poco tempo, quando hanno presso a poco la quadrupla grandezza delle cellule circostanti (foglie di 12-13<sup>mill.</sup> di lunghezza), si dividono mediante un setto radiale in due, ovvero mediante più tramezzi in tre o quattro cellule, di cui ognuna conterrà più tardi un cistolito proprio. Mentre le cellule circostanti dell'epidermide sono provviste di clorofilla e d'amido, le cellule madri dei cistoliti sogliono esserne prive. Si accrescono specialmente in direzione del mesofillo, ed in poco tempo giungono a grandezza considerevole, formando delle vescichette che dall'ipofillo si stendono nel mesofillo. Il loro lato esterno però non differisce troppo in grandezza dalle circostanti cellule dell'epidermide, e talvolta, nei tagli troppo sottili, pei quali si asporta solamente la parete esterna delle cellule epidermiche, le cellule madri dei cistoliti si riconoscono soltanto per la mancanza di clorofilla, e perchè i tramezzi, che le separano fra loro, sono rettilinei, non sinuoso-flessuosi come le pareti radiali delle altre cellule epidermiche (tav. I, fig. 2).

Intanto, nelle foglie della lunghezza di 15-18<sup>mill.</sup>, cominciano a spuntare i primi principii dei cistoliti. La parete comune tra le due cellule madri s'ingrossa un poco, specialmente verso il centro; e nel suo mezzo vediamo elevarsi, da ambedue le parti, una piccola protuberanza di cellulosa, dotata di forte rifrangenza, ma che non contiene ancora traccia di calce (tav. I, fig. 6).

La protuberanza, mano mano che diventa più grande, prende una forma sferica, più tardi bislunga e cilindrica: accrescendosi poi di più l'estremità libera d'essa, il tutto acquista forma di clava. A questo punto la massa di cel-

lulosa comincia ad impregnarsi di carbonato di calcio, la cui quantità segue in proporzione l'ingrandirsi del cistolito. Nel corpo di questo si manifesta più o meno evidente la stratificazione concentrica, e, come vedremo più abbasso, non mancano striature radiali.

Intanto l'estremità della clava si ingrossa sempre più, in modo che si osservano non di rado delle forme, come quelle rappresentate in fig. 1 e fig. 7 della tav. I, le quali ricordano quasi un fungo agaricoideo, col gambo allungato e sottile. Ma nel più dei casi, nell'ultimo stadio, anche il peduncolo del cistolito s'ingrossa notevolmente, in modo che colla sua inserzione occupa quasi interamente la parete cellulare (tav. I, fig. 3 e 5). Infine i due cistoliti geminali si vedono saldati fra loro con larga base comune, rammentando nel loro insieme un tallo di *Cosmarium* o d' un altro genere di Desmidiacee (tav. I, fig. 3, 5).

Quando più cistoliti sono riuniti in un gruppo, sogliono sempre essere inseriti con larga base (tav. I, fig. 4).

La superficie dei cistoliti non è liscia, ma bitorzolosa, verrucosa, come la vediamo anche nei cistoliti del *Ficus elastica*, però le singole verrucchette non sono tanto sporgenti quanto in questi, ma più piatte, arrotondate.

Parlerò più sotto della struttura interna dei cistoliti, delle loro qualità fisiche e chimiche, e passo alla descrizione del secondo tipo, più complicato, che riscontriamo in altre specie del genere *Momordica*.

### **Momordica Charantia L.**

In questa specie i cistoliti sono distribuiti regolarmente nella lamina delle foglie e delle brattee, e si presentano chiaramente come puntini trasparenti nel tessuto verde delle foglie. Sono più grandi di quelli della specie precedente, avendo un diametro, in media, di 70 a 90<sup>microm.</sup>

è da notare inoltre, che i cistoliti geminati sono rari, e che prevalgono in numero i gruppi composti da 3, 4 o 5 cistoliti; sono ancora rari quelli che sono costituiti da sei e più individui riuniti.

Nella *Momordica Charantia* i cistoliti sogliono svilupparsi più tardi che nella *M. echinata*: nelle fogliette inferiori a 25<sup>mill.</sup> di lunghezza non si scorge ancora traccia di differenziazione. Quando le foglie hanno la lunghezza di 30<sup>mill.</sup> incirca, vi troviamo già formate le cellule madri dei singoli cistoliti, ma ancora in ben poche d'esse si manifesta un principio della protuberanza cellulosa: è soltanto nelle foglie da 30 a 40<sup>mill.</sup> che noi riscontriamo i primi stadii di sviluppo dei cistoliti.

Siccome l' unica cellula che è destinata ad essere cellula madre d' un gruppo di cistoliti, si divide prima in due cellule figlie, e queste due possono suddividersi ancora una volta o due, ne riesce un gruppo di cellule madri, riunite attorno ad un centro comune, coi tramezzi radiali dritti, ed a contenuto privo di clorofilla (tav. II, fig. 4, 5, 6; tav. III, fig. 1 in a).

L'ingrossamento parziale delle membrane, che precede la formazione della protuberanza cellulosa, qui si estende su due o tre pareti, ed è più forte nel centro comune (tav. II, fig. 3).

Le protuberanze cellulose poi nascono, come fu detto sopra, dall'angolo formato da due pareti radiali, tutte aggruppate, a basi combacianti, ed irradianti dal centro comune (tav. II, fig. 3; tav. III, fig. 3).

Lo sviluppo ulteriore d'ogni singolo cistolito prosegue in modo analogo a quello descritto per la specie precedente: soltanto sono più rare le forme a peduncolo sottile.

I singoli cistoliti nella *Momordica Charantia* hanno piuttosto figura piriforme, od obovata, e, riuniti colla loro estremità più sottile, formano una specie di stella a tre,

quattro o cinque raggi. Un' altra differenza dai cistoliti della *Momordica echinata* sta in ciò, che la loro superficie è verrucosa soltanto alla parte che guarda verso il meso-fillo (tav. III, fig. 4); l' altra parte, quella rivolta verso la pagina inferiore della foglia, è liscia, o soltanto segnata di linee concentriche, parallele alla circonferenza (tav. III, figura 6).

Molto singolare è infine il modo, con cui ogni gruppo di cistoliti suole accrescersi ed allargarsi.

Ogni cistolito speciale è inserito, come dissi, nell' angolo formato da due pareti radiali della sua cellula madre, ed in uno stadio avanzato d' accrescimento la base del peduncolo suole occupare tutta la lunghezza di questo spigolo.

Accrescendosi ancora più il cistolito, il suo corpo viene ad occupare quasi tutta la cavità della cellula madre, e, per estensione particolare da un lato, si salda completamente colla faccia esterna della stessa cellula. Guardando dunque un tale cistolito di fronte, cioè dalla parte esterna, la sua cellula madre appare del tutto ripiena di quella massa cellulosica, impregnata di carbonato calcico.

E qui non si ferma ancora l' accrescimento. Nelle cellule dell' epidermide circostanti al gruppo di cistoliti (le pareti delle quali irradiano di solito assai regolarmente dal gruppo medesimo) cominciano a formarsi altri piccoli cistoliti, più precisamente nel luogo dove tali cellule combaciano colla cellula madre del cistolito (tav. II, fig. 7; tav. III, fig. 6).

I cistoliti minori secondarii possono essere in numero vario, secondo il numero di cellule che circondavano il gruppo primario di cistoliti; e si accrescono con varia rapidità, di modo che gli uni si allungano alquanto, gli altri restano corti (tav. II, fig. 7; III, fig. 6). Anche i nuovi cistoliti, più piccoli, che vengono a formarsi, sono verru-

così soltanto nella faccia inferiore, e lisci al disopra, con strie concentriche assai ben pronunciate.

Tutto l'insieme dei cistoliti primari e delle formazioni secondarie costituisce un ammasso riguardevole di sostanza dura, solida, ricca di calce, il quale alla pressione d'uno scalpello si comporta come un granellino di sabbia, e che può essere separato facilmente, colla punta d'un ago, dal tessuto circostante. È certo che tali ammassi hanno grande rassomiglianza con quelli che si riscontrano sovente in altre Cucurbitacee, in certe composte, o nelle Borraginacee: ma bisogna tenere in mente, che la base di essi nelle Momordiche sono sempre veri cistoliti, i quali nascono e si sviluppano in modo assai simile a quelli conosciuti nel *Ficus* ed in altre piante affini.

In ogni caso sarebbe interessante uno studio comparativo sull'origine e sul modo di formazione di tutte quelle deposizioni locali calcaree nei vari generi di Cucurbitacee e nelle altre famiglie dove si riscontrano.

Ci restano a dire alcune parole sulla struttura più dettagliata dei singoli cistoliti, nonchè sulle loro reazioni.

Come di solito negli altri cistoliti conosciuti, si può sciogliere la massa calcarea con degli acidi minerali ed organici: meglio di tutti vi si presta l'acido acetico, perchè di poca o nessuna influenza sulle altre parti solide del tessuto. Tolto dunque il carbonato calcico mediante l'acido acetico (ciò che dà luogo anche nel nostro caso a forte effervescenza), resta dei cistoliti uno scheletro, che ne conserva integralmente la forma e la grandezza. Dalle misure micrometriche da me istituite prima e dopo l'applicazione dell'acido risulta, che lo scheletro residuo non è punto minore del cistolito intatto, circostanza che esclude la possibilità (da alcuni autori ammessa) d'una deposizione di sale calcareo sul lato esterno del cistolito.

Restano conservate sullo scheletro anche tutte le sporgenze, le verruche di cui il cistolito era ornato.

Nell'atto stesso dello scioglimento del sale calcareo si riconosce che tale differenziazione non è soltanto esterna, superficiale, ma è segnata in quasi tutta la massa del cistolito. Rimpicciolendo cioè la massa calcarea di questo, mano mano che gli strati esterni d'essa vengono sciolti dall'acido, si vede tuttavia il resto conservare la stessa apparenza verrucosa: e difatti, in molti casi, quando ogni traccia di calce è scomparsa, si scorgono gli strati concentrici dello scheletro che non descrivono linee rette o curve semplici, ma linee ondulate e sinuate in vario modo (tav. I, fig. 3).

La stratificazione concentrica non è sempre d'uguale chiarezza in tutti i cistoliti: in generale però spicca di più verso la loro base, dove circoscrivono sovente una specie di nucleo, che pare più denso, ed ha forte rifrangenza (tav. I, fig. 3, 5).

In molti casi, oltre alla stratificazione concentrica, si distinguono anche delle strie radiali nel corpo del cistolito, le quali sono più visibili nella parte esterna, e sono quasi tutte della stessa larghezza, mentre questa varia assai nelle strie concentriche (tav. I, fig. 5).

L'esame attento degli scheletri con ingrandimento assai forte, nonché il loro comportarsi coi vari reagenti dimostra che tanto le strie radiali, quanto quelle tangenziali, concentriche, non sono fessure, nè segni prodotti dall'accrescimento per apposizione, ma che sono prodotte dalla differenziazione secondaria dello scheletro organico in istrati più o meno densi, contenenti quantità maggiore o minore d'acqua.

Alla luce polarizzata nè i cistoliti, nè i loro scheletri privi di calce si mostrarono dotati di doppia rinfrangenza: rimanevano sempre scuri anche sul fondo scuro, a prismi

inerociati. È però possibile che l'imperfezione dell'apparecchio che ebbi a mia disposizione abbia alterato i veri fenomeni ottici che dovrebbero presentare i cistoliti ed i loro scheletri.

Quanto alla natura chimica della sostanza, che forma lo scheletro dei cistoliti nelle Momordiche, sono giunto ai seguenti risultati.

Trattando gli scheletri privi di calce (dopo averli ripuliti coll'acqua distillata) col cloro-joduro di zinco, non ha luogo la colorazione in violaceo-scuro, che sarebbe caratteristica per la pura cellulosa. Invece la massa si colora in giallo, che, facendosi più scuro col tempo, passa ad una tinta bruna scura, simile affatto a quella che prendono le stesse masse colla soluzione alcoolica di iodio puro.

Ma se noi, prima di sottoporre il preparato all'azione del cloro-ioduro di zinco, lo trattiamo con un poco di potassa concentrata, *anche a freddo*, ecco che dopo, sotto l'influenza del cloro-joduro di zinco, otteniamo manifesta la reazione della cellulosa. È dunque chiaro che lo scheletro dei cistoliti nelle Momordiche è formato da cellulosa non pura, ma impregnata da una seconda sostanza, che coll'azione della potassa *a freddo* può esserne tolta.

Tale sostanza nel più dei casi, negli altri cistoliti conosciuti, è la cutina, cioè quella stessa materia che, imbevendo le pareti esterne delle cellule epidermiche le rende impermeabili, e che ne trasforma gli strati esterni nella cosiddetta « cuticola ». Ma nel nostro caso non pare si tratti di cuticolarizzazione dello scheletro cellulosico, dacchè nell'acido solforico concentrato il medesimo si gonfia assai, e presto si discioglie perfettamente.

In altre piante (*Ruellia picta* ed altre Acantacee) lo scheletro dei cistoliti è lignificato, impregnato da lignina. Ma anche questo non può essere nelle Momordiche, dacchè l'applicazione del solfato d'anilina (eccellente rea-

gente per la lignina) non vi produce colorazione in giallo d'oro, nè la lignina cederebbe così facilmente alla potassa se non bollente.

La presenza della silice, che più d'una volta venne indicata, e poi negata per altri cistoliti, pare ugualmente esclusa nei cistoliti da noi studiati, dacchè, come dissi sopra, lo scheletro si discioglie con poca difficoltà, dopo qualche tempo, nell'acido solforico.

La sostanza dello scheletro pare del resto omogenea: soltanto alla base d'ogni cistolito havvi quel nucleo che ho notato già sopra per la sua rifrangenza un po' più forte del resto. Tale nucleo si mostra in tutto più resistente ai vari reagenti, e nel caso che dopo il trattamento colla potassa caustica lo scheletro si colorisce in violetto col cloroduro di zinco, è precisamente questo nucleo, e la parte attinente basale, che restano tuttavia di tinta giallognola.

È però facile che tale comportamento risulti semplicemente dalla minore accessibilità di quella parte ai diversi reagenti, e non dipenda da differenze chimiche che corrano fra la parte centrale, basale dei cistoliti, e gli strati esterni del loro scheletro.

Padova, novembre 1881.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

---

**Tavola I.**

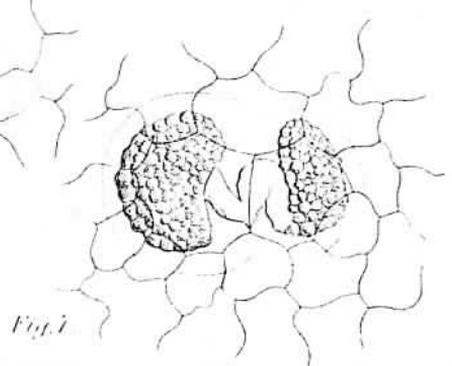
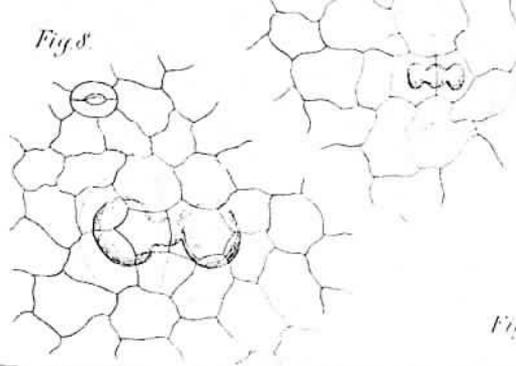
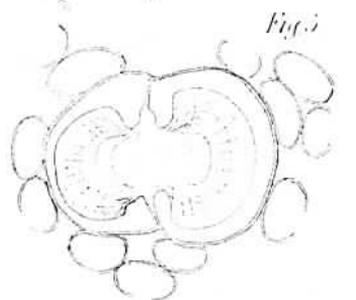
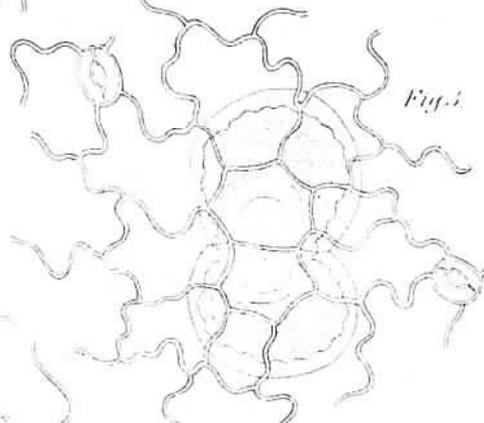
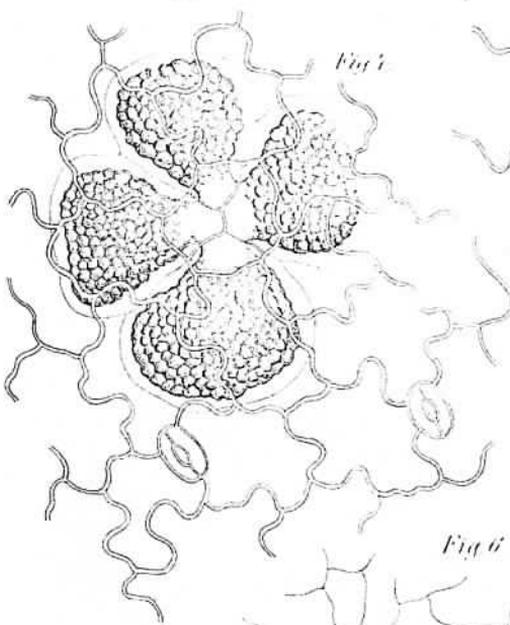
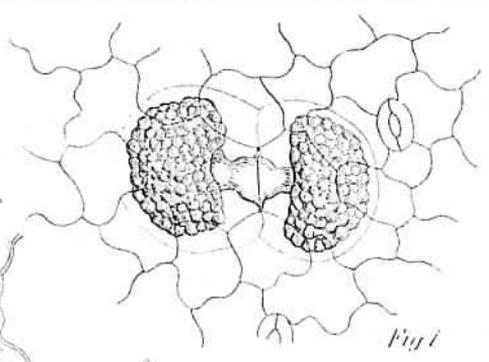
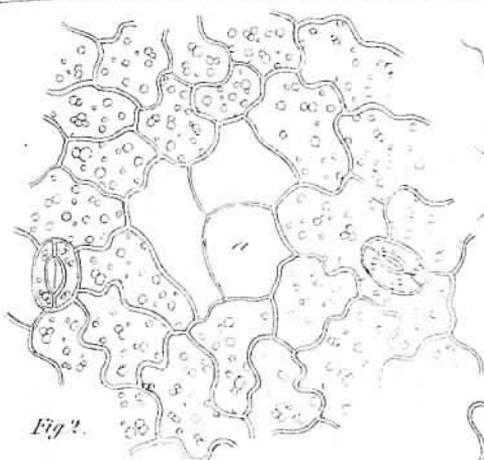
MOMORDICA ECHINATA W.

- Fig. 1. Cistolito doppio nell' ipofillo d' una foglia di 30<sup>mm</sup> di lunghezza.
- » 2. Ipofillo d'una foglia adulta; in *a* le cellule madri di un gruppo di cistoliti.
  - » 3. Scheletro d' un cistolito geminato, privo del carbonato calcico.
  - » 4. Gruppo di cistoliti composto da quattro individui, in altrettante cellule dell' ipofillo.
  - » 5. Scheletro d' un cistolito geminato, con striature concentriche e radiali.
  - » 6. Cistolito geminato in istadio assai giovane (foglietta di 18<sup>mm</sup> di lunghezza).
  - » 7. Cistolito geminato asimmetrico (caso teratologico): il peduncolo dell' uno dei cistoliti è curvato irregolarmente.
  - » 8. Cistolito geminato dell' ipofillo, in uno stadio un poco più avanzato di quello della fig. 6.

**Tavola II.**

MOMORDICA CHARANTIA L.

- Fig. 1. Sezione verticale d'una foglia; in *a* la cellula madre di un cistolito.
- » 2. Sezione simile alla precedente: il taglio, essendo verticale sulla parete comune a due cellule cistolitifere, mostra l' inserzione laterale del peduncolo.
  - » 3. Gruppo di quattro cistoliti riuniti, in istadio giovane (Foglia di 50<sup>mm</sup> di lunghezza).



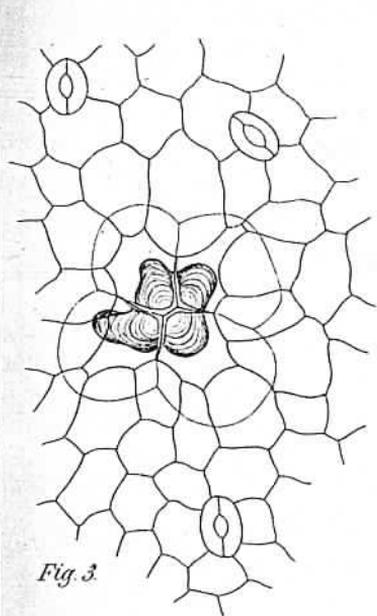


Fig. 3.

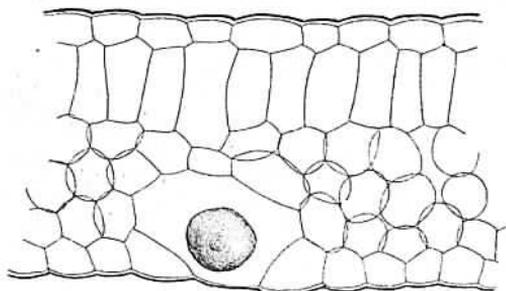


Fig. 1. a.

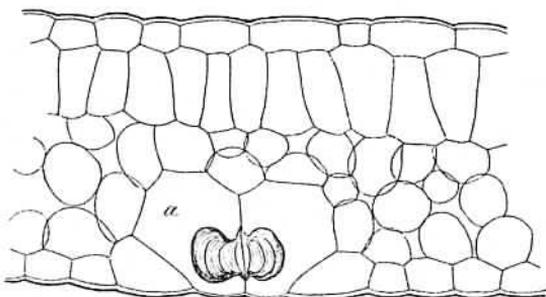


Fig. 2. a.

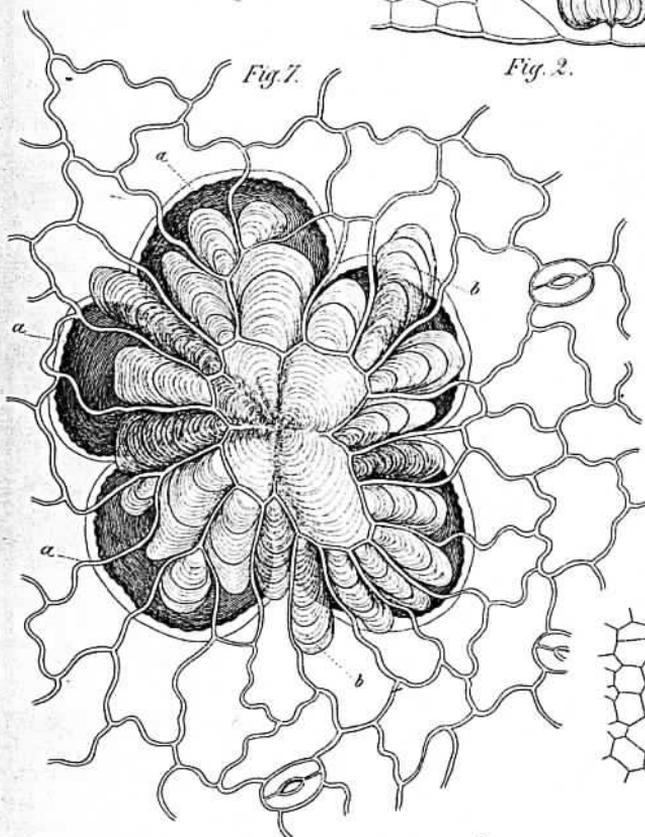


Fig. 7.

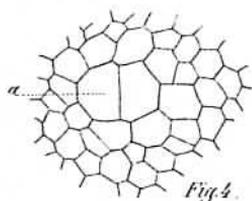


Fig. 4.

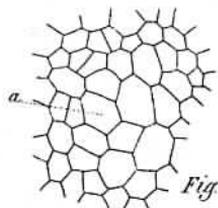


Fig. 5.

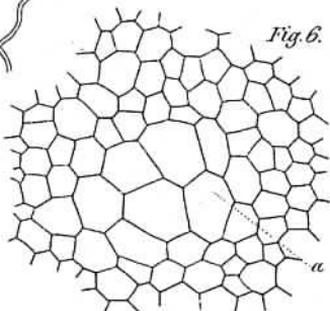


Fig. 6.

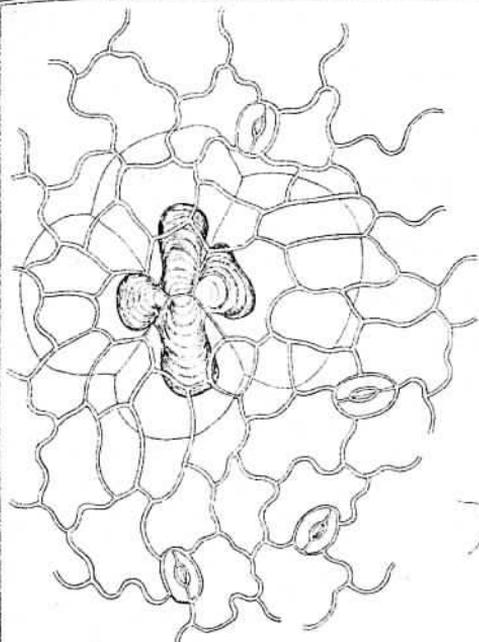


Fig. 3.

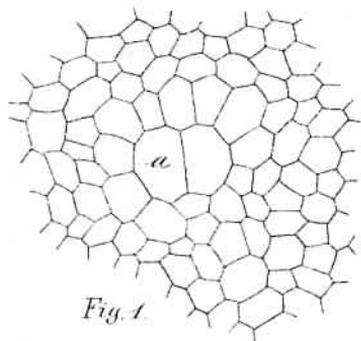


Fig. 1.

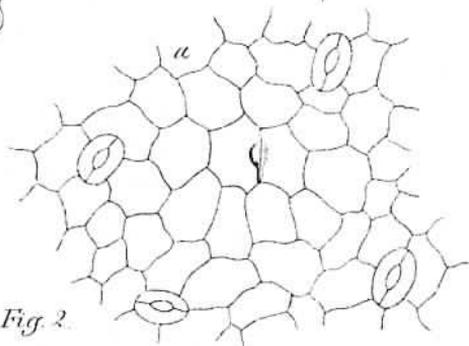


Fig. 2.

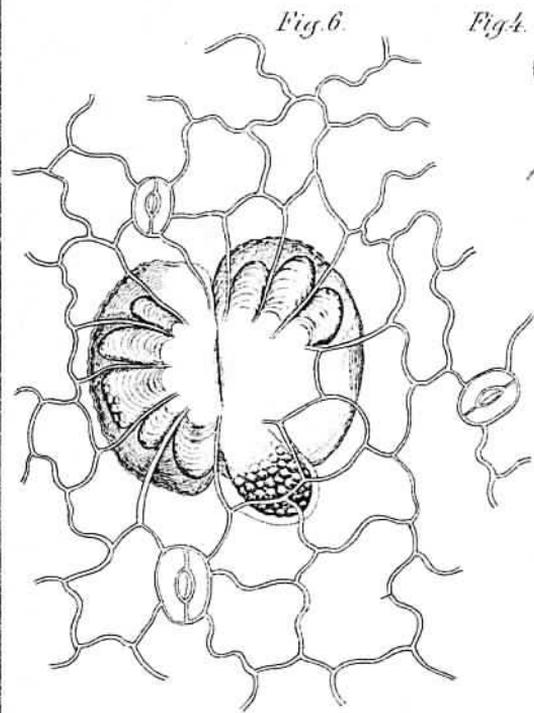


Fig. 6.

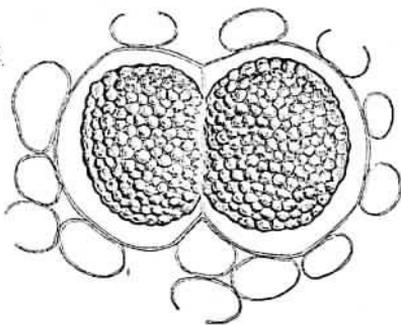


Fig. 4.

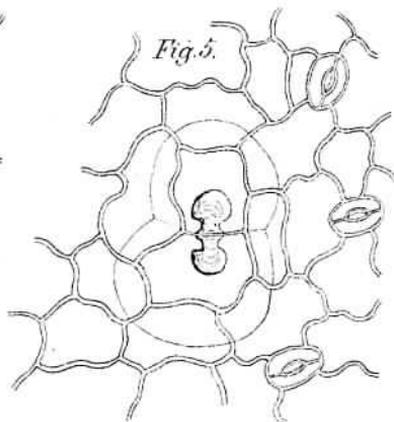


Fig. 5.

Fig. 4, 5, 6. Differenziazione delle cellule madri (*a*) dei cistoliti, in fogliette giovanissime, della lunghezza di 25-30 millimetri.

- » 7. Gruppo di cinque cistoliti riuniti (*a*), nel quale si sono formati anche dei cistoliti minori, secondari nelle cellule adiacenti dell'epidermide (*b*) (Vedi il testo).

**Tavola III.**

**MOMORDICA CHARANTIA L.**

Fig. 1. Cellule madri (*a*) d' un cistolito geminato (foglietta della lunghezza di 30<sup>mm</sup>).

- » 2. Primi principii (in *a*) della formazione dei cistoliti nelle cellule madri (foglia di 50<sup>mm</sup> di lunghezza).
- » 3. Gruppo di cistoliti formato da quattro individui (da una brattea di *Momordica Charantia* L.).
- » 4. Cistolito geminato nell' ipofillo d' una foglia, visto dalla parte del mesofillo.
- » 5. Cistolito geminato giovane, da una brattea.
- » 6. Cistolito geminato, da una foglia adulta, sul quale si sono sviluppati, nelle cellule circostanti dell'epidermide, altri cistoliti minori (vedi il testo).

*(Estr. dal Vol. VIII, Ser. V dagli Atti del R. Istituto veneto  
di scienze, lettere ed arti.)*

---

Venezia, 1882.

---

Tip. Antonelli.