

Nella seduta straordinaria del 6 Giugno il Prof. G. B. Ercolani comunicò le seguenti osservazioni « *Intorno ad alcune prime fasi di sviluppo e sulla duplice costituzione anatomica della *Phelipaea ramosa* Mey. od *Orobanche della Canepa* ».*

Le osservazioni che sui primi mesi del corrente anno potei istituire sull'attecchimento delle giovani piante di *Cuscuta* nate da seme, sugli steli e sulle foglie dell'erba medica mostrarono il fatto assai singolare e notevole, che le dette pianticelle cioè per vivere la vita parassitaria completa e perfetta colle forme e coi caratteri di piante Fanerogame Dicotelidionali, dovevano accogliere nel loro interno i vasi nutrizi e tracheali della pianta nutrice, per cui la vita di un essere determinato ossia di una specie determinata di pianta, era realmente il risultato della fusione e del connubio armonico di parti di due esseri diversi e convergenti al fine di costituire un'unità di vita di un terzo essere interamente diverso da quelli dai quali restò formato.

Questo fatto completamente ignorato dai più illustri cultori la scienza botanica e che per osservarlo con sicurezza nelle pianticelle di *Cuscuta* richiede lunghe e minute ricerche sperimentali, e che per l'esiguità delle dette pianticelle difficilmente si possono ripetere portando l'osservazione sulle piante di erba medica nei prati, questo fatto dicevo per la sua novità e per la sua importanza biologica meritava di essere ricercato e confermato portando l'esame sopra altre piante Fanerogame parassite, perchè parmi che debba interessare non poco i cultori delle scienze biologiche e più specialmente di quelli che pongono i loro studi a ricercare la forma e la vita delle piante.

Io sono lieto che le osservazioni che oggi presento sull'Orobancha della canepa, ugualmente ignorate dai botanici e dagli Agricoltori, si possano assai facilmente confermare e che per la chiarezza e per l'evidenza colla quale il fatto notevole si palesa, anche quando la pianta parassita è adulta, obblighi gli increduli a ristare alcun poco dai facili e precipitosi dimieghi teorici.

È non lieve fortuna per me, che dopo avere raccolto in un campo non mio, un'osservazione nuova e che i fatti fino ad ora noti nella scienza apertamente contraddicono, io abbia portato l'indagine sopra una pianta parassita disgraziatamente troppo comune, ma che appunto per questo offre facile occasione ai cultori della scienza botanica per ripetere le mie osservazioni e fecondarle colle cognizioni che a me fanno difetto. Mi limiterò quindi ad esporre i fatti osservati come meglio saprò chiaramente, ma che pei botanici certo riuscirà rozzo e volgare.

La mancanza di seme di Orobancha che per la stagione trascorsa non mi permise di continuare nell'anno passato gli esperimenti che avevo iniziati, per cogliere ed osservare i primissimi momenti dello sviluppo di detta pianta sulle radici della Canepa, mi ha obbligato ora che l'occasione è favorevole per istudiare lo sviluppo naturale dell'Orobancha nei canepai, a ricercare sotto terra le giovani piante e prima che esse vengano all'aprico. Egli è evidente che in questa circostanza l'indagine non ha potuto essere diretta che sopra piante di Orobancha che per quanto siano tenere e piccine, pure per la loro mole debbono in qualche modo cadere sotto il senso della vista; necessariamente adunque le odierne mie osservazioni non possono riguardare i primissimi momenti dello sviluppo, a questo opponendosi la grande esiguità dei semi dell'Orobancha che anche pel loro colore non si possono discernere nel suolo. Le mie indagini versano per questo sopra quelle prime fasi di

sviluppo che si possono dire prime appunto perchè fatte prima che la piumetta cominci a formarsi, e quando questa si è formata, assai tempo prima che essa sporga dalla superficie del suolo. In breve, dai primi momenti in cui una pianticella di Orobanca si mostra ai sensi, fino a quando si è fatta pianta adulta e perfetta.

Per procurarmi il materiale di studio, non facile a raccogliersi perchè le prime fasi dello sviluppo delle Orobanche si compiono sotto terra, io debbo le maggiori grazie agli Egregi amici e valenti agricoltori Cav. Annibale Certani e Federico Guidi che mi furono larghi di ogni specie di premure colle loro numerose ricerche.

Pel tempo adunque e per la qualità delle ricerche e delle osservazioni che ho istituite, io debbo serbare il più completo silenzio sulla parte che può o non può avere nel primissimo momento dello sviluppo di una pianta di Orobanca, il micelio che costantemente vidi nascere rigoglioso nello scorso autunno dai concettacoli o se vuolsi dalle cavità che normalmente si trovano nello Spermoderma dei semi di Orobanca e che sono identici a quelli che osservai e descrissi nei semi della Cuscuta nel mio lavoro sulla Metamorfosi nelle piante.

Non cercherò ugualmente di stabilire induzioni comparative fra i fatti osservati nella Cuscuta e quelli poscia veduti nell'Orobanca, per ricavare argomenti favorevoli anche per la metamorfosi dell'Orobanca, ma non posso tacere che se realmente io avessi errato sul giudizio portato di metamorfosi del micelio dell'Uromyces, in pianta di Cuscuta per l'intervento negli elementi di quello, dei vasi tracheali e nutrizi dell'erba medica, come dimostrai poi avvenire per le pianticelle di Cuscuta nate da seme, e che pienamente concordano con questi ultimi che ora ho osservato nelle giovanissime come nelle piante adulte di Orobanca, si viene con questo a porre in sodo un ordine

di fatti, ben più singolare e dirò anche meraviglioso di una metamorfosi, giacchè per questa benchè non se ne abbia alcun notevole esempio come quello che io indicai, pure se ne potrebbe ricavare un qualche riscontro nei fatti di *Metamorfosi* sicuramente noti nel regno animale, mentre il fatto già osservato nelle giovani piante di *Cuscuta* nate da seme, e che oggi trova larga e sicura conferma nelle piante dell' *Orobanca*, della fusione cioè e dei rapporti vitali che si stabiliscono fra parti diverse di due esseri diversi, per dar luogo ad una vita di un terzo essere interamente diverso da quelli dalle di cui parti resta formato, costituisce un ordine di fatti, che non ha il più che minimo riscontro nei fatti biologici fino ad ora conosciuti e che nello stato attuale della scienza, supera di gran lunga quanto la mente la più fervida avrebbe potuto immaginare intorno alle leggi che possono governare la vita di alcuni esseri.

Ma lasciando per ora da parte queste gravissime considerazioni che non dubito si faranno strada presso i dotti, mi limiterò alla semplice esposizione dei fatti osservati fino dai primi momenti nei quali una giovane pianta di *Orobanca* può cadere sotto l' esame dei sensi, e che si conservano chiaramente e sicuramente osservabili anche quando le piante si sono fatte adulte.

Togliendo adunque dal suolo colle dovute cautele piante di canepa in piena vegetazione, quando s' imbatte in quelle sulle di cui radici hanno preso sviluppo una o più piante di *Orobanca*, dal momento in cui queste si possono riconoscere fino a quando si sono completamente sviluppate, si possono osservare le seguenti fasi di sviluppo che mi accingo ad indicare coll' aiuto della Fig. 1^a nella quale ho fatto rappresentare una radice di canepa (lettera *a*) invasa da diverse piante di *Orobanca* a diversi gradi di sviluppo lett. *b c d e f*.

Quando una pianticella comincia a farsi appariscente

lett. *b* è dessa rappresentata da un corpicciuolo centrale alcun poco appiattito e tondeggiante, di colore gialliccio e che aumentando di mole acquista le apparenze come di un piccolo tubero lett. *c*. Il detto corpicciuolo fino dai primi momenti è attaccato ad una radichetta di canepa e assai di sovente al colletto stesso della detta radice, in tutti i casi sporgono dal corpicciuolo numerose radici che gli sono proprie, per cui guardata all'ingrosso nel suo primo sviluppo osservabile, una pianticella di Orobanca per la sua forma complessiva, può essere paragonata a quella di un ragno con numerose zampe. Il maggior numero delle sue radici sporge dal lato ove il corpicciuolo aderisce alla radice di canepa. La mole del corpicciuolo centrale è quella di un grosso grano di miglio o poco più con 15 o 20 radici proprie.

In una fase di ulteriore sviluppo, il detto corpicciuolo assume come ho detto le forme di un piccolo tubero lett. *c* ed è questo, o il corpo del ragno che sproporzionatamente s'ingrossa in confronto della lunghezza e della grossezza che acquistano le radici, aumenta gradatamente di mole fino ad acquistare quella di un grosso grano di pisello lett. *d* ed allora chiaramente si vede sporgere dal suo apice con forma più ristretta il futuro stelo della pianta. Venuto questo all'aprico, la forma del tubero primitivo si mantiene in vicinanza delle radici e anche quando la pianta è adulta lett. *f*. Le radici non aumentano notevolmente di numero nè in lunghezza, ma si ingrossano alquanto irregolarmente per cui acquistano l'apparenza di irregolarmente nodose.

È già noto ai nostri Agricoltori che adoperando il seme della Canepa proveniente da Carmagnola ed anche dall'estero, l'Orobanca che devasta troppo di sovente i canepai nei quali si adoperò della semente della pianta indigena, essa non viene all'aperto, ma rimane invece sotto

terra e benchè acquisti una mole molto notevole, pure la canepa non mostra per questo di soffrirne.

La forma che la pianta di Orobanca assume vivendo la vita sotterranea è interamente diversa da quella che ha la pianta quando vive all' aperto. Si direbbe che sono le sole sue radici che si sviluppano in modo straordinario, giacchè appariscono come un intreccio di grossi rami contorti e irregolarmente nodosi, per cui hanno tutte le apparenze esteriori di un fungo ramoso. Nelle ricerche che ho ora istituite una sola volta mi è occorso di osservare un fatto che forse rappresenta il primo stadio di questo modo di vivere dell' Orobanca e l' ho fatto rappresentare nella Fig. 1^a colla lett. *e*. Il corpicciuolo centrale che ho indicato alla prima fase di sviluppo colla lett. *b* invece di assumere la forma di tubero lett. *c*, ha aumentato notevolmente di mole, ma si è mantenuto schiacciato e non vi ha la più piccola traccia della plumula o inizio dello stelo come ho notato alla lett. *d*; anche le radici sono alquanto più grosse e nodose di quelle che normalmente hanno le piante che vengono all' aperto e che sono già arrivate ad un grado più elevato di sviluppo lett. *f*. Quando potrò esaminare piante adulte di Orobanca vissute a lungo sotto terra colle forme e colle apparenze esteriori di un fungo ramoso, sarà credo interessante il ricercare quali sono i rapporti che sotto questa forma di vita si stabiliscono fra la pianta nutrice e la parassita, e di quanto e come differiscano da quelli molto notevoli che hanno luogo quando le piante di Orobanca vivono all' aperto colle forme esteriori che sono proprie di una Fanerogama dicotelidionale.

La ricerca di questi rapporti si può ora istituire tanto nelle giovani pianticelle quanto nelle adulte. Praticando una sezione longitudinale sopra una giovane pianta di Orobanca quando il tubero ha già cominciato a svilupparsi e cercando col taglio di comprendere anche la radice di

canepa che gli sta aderente, coll' aiuto di una lente facilmente si possono distinguere tre parti distinte come meglio e più esattamente si possono rilevare adoperando un discreto ingrandimento come ho fatto rappresentare nella Fig. 2^a che rappresenta appunto una delle dette sezioni praticata sopra una pianticella giunta al periodo di sviluppo indicato nella Fig. 1^a colla lett. *c*.

Colle lett. *a b* nella Fig. 2^a sono indicate le radici proprie dell' Orobanca, e colla lett. *c* è indicato il piccolo tubero dall' apice del quale spoggerà poi lo stelo della pianta adulta. Alla base del piccolo tubero si nota uno spazio di figura irregolare che chiamerò colletto e dal quale nascono e sporgono le radici, è questa la parte nella quale primitivamente entrano le parti della radice della canepa lett. *e* e si stabilisce il primo rapporto vitale fra la pianta nutrice e la futura pianta parassita: da questa parte che chiamo colletto sporgono dal lato che si unisce alla canepa le radici, e dall' altro la gemma dalla quale avrà nascimento il tubero lett. *c* e poi lo stelo dell' Orobanca. In alcuni casi è il solo colletto che aumenta notevolmente di mole come ho fatto rappresentare nella Fig. 1^a lett. *e*.

L' esame microscopico di questi preparati colla maggiore chiarezza ed evidenza mostra il fatto notevole, che il fascio dei vasi nutrizi che decorre nell' interno delle radici della canepa Fig. 2^a lett. *f* come gli elementi cellulari che lo circondano, notevolmente proliferano lett. *g* e si portano in massa nell' interno fra gli elementi cellulari o pseudo-parenchima del colletto, dai quali solo è formata la giovane pianta di Orobanca. Il primo atto vitale che si stabilisce dopo la penetrazione dei vasi e degli elementi cellulari della canepa nel pseudo-parenchima dell' Orobanca, si è una proliferazione periferica degli elementi cellulari che lo costituiscono colle forme di tanti prolungamenti lett. *b b*: questi prolungamenti rappresentano il primo momento del-

lo sviluppo delle radici dell'Orobancha, prive di vasi in sulle prime, li ricevono poscia lett. *a a* da quelli della canepa che proliferano pur loro e si distribuiscono in modo irregolare nell'interno del colletto lett. *d*. Quando alcune radici dell'Orobancha sono già percorse e vivificate dirò così dai vasi della canepa, comincia sulla faccia opposta del colletto a svilupparsi la gemma e da questo il tubero e poi lo stelo della pianta parassita. I vasi e gli elementi cellulari dalla canepa, si portano entro il tubero e la loro distribuzione nell'interno di questo comincia a regolarizzarsi, lett. *h* diventando poi uniforme e regolarissimo tutt'attorno alla periferia dello stelo della pianta.

Fino dai suoi primi momenti adunque, lo sviluppo di una pianta di Orobancha è dovuto alla penetrazione fra gli elementi cellulari che a lei sono propri, dei vasi e di parti di tessuti che costituiscono le parti integranti della radice della canepa, e se durante tutta la sua vita sono per lei indispensabili gli organi ed i tessuti che le sono forniti dalla canepa, questo non toglie però, che per completare le sue prime fasi di sviluppo, e poscia per vivere le piante di Orobancha non abbiano anche bisogno di radici proprie, le quali a sua volta per funzionare, hanno bisogno dei vasi che loro sono dati dalla canepa.

Anche nell'Orobancha si ripete quindi il fatto che descrissi nelle giovani piante di *Cuscuta* nate da seme, e cioè che per svilupparsi e per vivere hanno necessità che le piante nutrici forniscano loro organi importanti quali sono i vasi e dei quali esse in gran parte mancano.

Il connubio armonico di parti diverse di due esseri dal quale ne risulta un nuovo se è indispensabile in tutte e due le dette piante parassite, si stabilisce però nell'una e nell'altra con alcune diverse particolarità non indegne di nota speciale. Nella *Cuscuta* come dimostrai sono gli elementi cellulari proliferati dalle giovani pianticelle che

attivamente penetrano nel parenchima della pianta nutrice per ricevere da lei i vasi nutrizi e tracheali per potere vivere a mezzo di questi una vita parassitaria completa e perfetta colle forme esteriori di una Dicotelidonale: nell'Orobancha invece sono le radici della pianta nutrice ossia della canepa, che portano attivamente non solo i propri vasi, ma anche gli elementi cellulari che li circondano, fra gli elementi che costituiscono il pseudo-parenchima anche nella prima fase di sviluppo della pianta parassita Fig. 2^a lett. *g*. Le piante adulte di Cuscuta, ripetendo attivamente le anastomosi fra i vasi divenuti propri, e quelli della pianta nutrice dalla quale derivarono, non hanno bisogno di radici proprie nel suolo, nell'Orobancha invece rimanendo inalterato solo il primo rapporto fra la pianta nutrice e la parassita, per vivere ha ancora bisogno di radici in proprio, ma risultanti di parti spettanti ai due esseri.

Esaminando a conveniente ingrandimento i preparati di cui ho discorso, aiutandomi colla Fig. 2^a molto facilmente nella massa che costituisce la giovane pianta di Orobancha, si distinguono gli elementi anatomici che le sono propri da quelli che le sono dati dalla canepa. Quelli che le sono propri consistono in una massa di grandi cellule lett. *d* ricche di grani d'amido e contenenti una sostanza colorante diffusa di colore giallo-ocra e non poche granulazioni di un materiale nero. Queste grandi cellule sono circondate da una rete vascolare a maglia, analoga a quelle reti che formate da vasi lattei sono già state osservate dai botanici in alcune piante, nel caso nostro però i vasi di detta rete sono pieni di aria. In mezzo a questo tessuto fondamentale molto analogo a quello che i botanici hanno chiamato pseudo-parenchima in alcuni funghi, si mescolano e si distribuiscono gli organi ed i tessuti più elevati della pianta nutrice lett. *g h* che per il grado di più elevata struttura e per la diretta loro continuità con quelli della

canepa lett. e non si possono in alcun modo confondere coi primi. Non ho potuto assicurarmi che esista una continuità fra i vasi della rete sopra indicata e alcuni di quelli che sono dati dalla canepa. A mezzo della colorazione col carmino la distinzione fra gli elementi spettanti ai due esseri si stabilisce anche più nettamente perchè i nuclei di quelli che spettano alla canepa, che sono più piccoli, si colorano anche in rosso molto intensamente.

Le osservazioni che ho potuto istituire sulle giovani piante di *Orobancha* raccolte nei canepai, mi hanno permesso di chiarire ancora un fatto, che nella vita delle piante parassite non era stato per anche sicuramente chiarito dai botanici.

Ognuno sa come non rade volte occorresse ai botanici di osservare numerose piante parassite di un ordine elevato sopra una data pianta, e come per intendere questo fatto essi si domandassero, se tutti gli steli delle numerose piante parassite provenivano o non da altrettanti semi. La risposta affermativa che sarebbe stata la più logica parve loro contraddetta dalla stessa osservazione del fatto e non trovarono altra plausibile spiegazione che di avere ricorso cioè ad una ipotesi, e immaginarono che la prima pianta parassita nata da seme, diffondeva delle sue cellule nel parenchima della pianta nutrice e che da queste cellule erraticamente sparse traevano poi origine altrettante piante distinte.

Io non so se per le piante dell'*Orobancha* della canepa una tale questione fosse sollevata, certo si è che lo si potrebbe fare oggi appunto perchè numerosi steli di *Orobancha* si trovano spesso vicini ad una pianta di canepa, ma le osservazioni che ho riportate contraddirebbero l'accettazione dell'ipotesi come venne insegnata, appunto perchè come abbiamo veduto non sono gli elementi cellulari della pianta parassita che si portano nell'interno della pianta nu-

trice, ma sono invece tessuti ed organi di questa che si portano nell'interno della parassita.

Ma oltre a questa contraddizione che realmente non si potrebbe riguardare come semplicemente teorica, ho potuto raccogliere un'osservazione di fatto, che per l'Orobancha almeno apertamente distrugge l'ipotesi dai botanici immaginata.

Ho già in precedenza notato come entrati i vasi della canepa in quella parte che ho chiamato colletto nell'Orobancha, da questo nascevano quei prolungamenti destinati a diventare radici proprie di Orobanche Fig. 1^a lett. *b*. Ora mi occorre alcune volte di osservare che queste radici prima di essere vascolarizzate dai vasi della canepa penetrati nel colletto, s'incontravano e toccavano un'altra radichetta di canepa Fig. 1^a lett. *g* i vasi di questa entrano allora fra gli elementi cellulari del prolungamento e che senza questo contatto sarebbe diventato radice perfetta. Nel luogo dove avviene la penetrazione si forma un colletto, e poscia le altre parti dalle quali resta poi formato un nuovo stelo di Orobancha e così una nuova pianta perfetta sorta indipendentemente da un seme proprio e da parti che senza il fortunato contatto, sarebbero rimaste radici.

Le conclusioni che si possono ricavare da queste osservazioni molto facili a ripetersi sono a parer mio assai gravi e notevoli, le principali a me sembrano queste.

1° Che alcune piante riguardate quali Fanerogame Dicotiledonali non sono come queste autonome e solo parassite, ma risultano invece formate dal connubio di parti diverse di due esseri distinti.

2° Che la vita di alcune piante come una risultanza indeclinabile del detto connubio costituisce un fatto interamente nuovo non solo per i botanici ma anche per i cultori la scienza biologica in generale.

3° Che ad onta di questa identità di struttura anato-

mica, o di intima composizione le funzioni vitali si compiono però in modo diverso nella *Cuscuta* e nell' *Orobanca* e per le cose esposte non saprebbe affermarsi se in modo più perfetto nella *Cuscuta* che è priva di radici sue proprie o nella *Orobanca* che ne è provveduta.

4°. Che ad ogni modo la dottrina insegnata dai più illustri botanici sul modo di nutrirsi delle piante parassite per vivere, deve essere completamente emendata almeno per le due piante delle quali si è fino ad ora parlato.



SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1^a Rappresenta di grandezza naturale una radice di canepa sulla quale si osservano alcune piante di *Orobanca* a diversi gradi di sviluppo.

a Radice di canepa.

b Primo stadio osservato nello sviluppo di una pianta di *Orobanca*.

c Stadio ulteriore di sviluppo; formazione di una specie di piccolo tubero.

d Idem. iniziò dello sviluppo dello stelo.

e Pianta di *Orobanca* già sviluppata.

f Sviluppo irregolare di una giovane pianta di *Orobanca*.

Fig. 2^a Rappresenta una sezione longitudinale di una giovane pianta di *Orobanca* al grado di sviluppo rappresentato nella Fig. 1^a colla lett. *c* unitamente alla radichetta di canepa alla quale aderiva. Ingrandimento di 50 diametri.

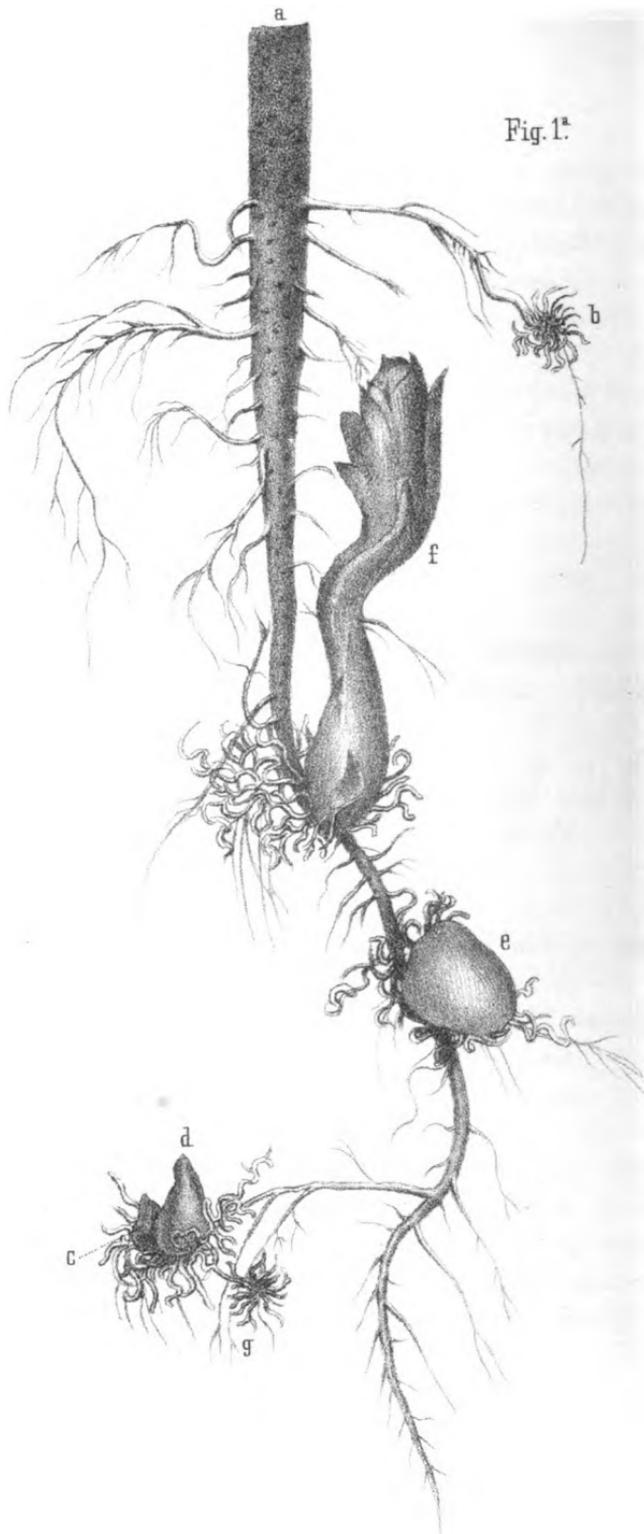
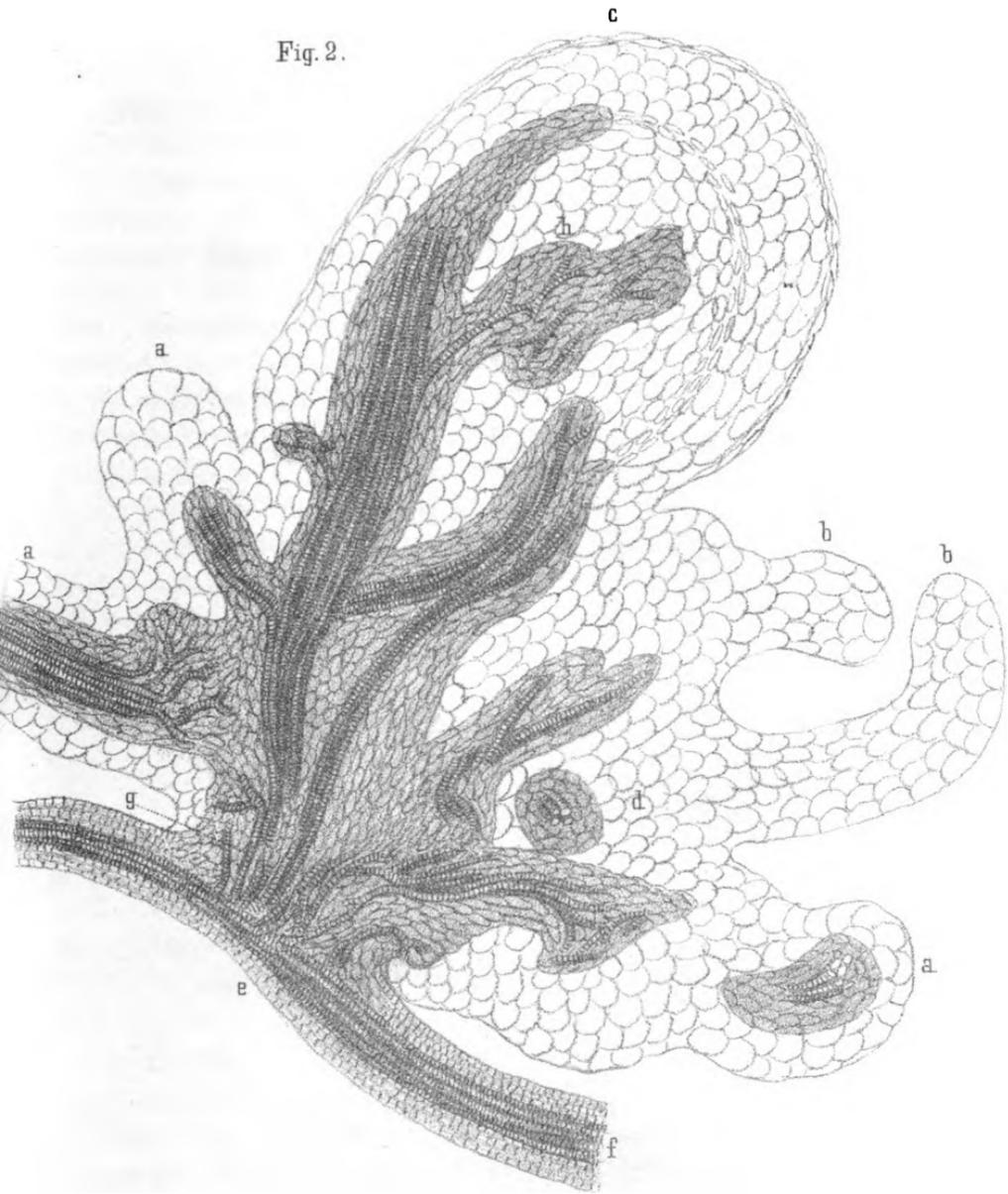


Fig. 1^a

Pacchioli dis.^a

Fig. 2.



- a a* Radici proprie dell' Orobanca in diverso modo tagliate ma già percorse nel loro interno dai vasi forniti dalla radice della canepa.
- b b* Radici giovani proprie dell' Orobanca e non penetrate ancora dai vasi della canepa.
- c* Parte della pianta di Orobanca indicata col nome di tubero.
- d* Idem. con quello di colletto.
- e* Radichetta di Canepa.
- f* Fascio vascolare nell' interno di questa.
- g* Proliferazione degli elementi cellulari che circondano il detto fascio vascolare e penetrazione degli uni e degli altri nell' interno della Orobanca.
- h* Le parti che sono date dalla canepa cominciano a disporsi regolarmente nell' interno del tubero, mentre nel colletto lett. *d* la loro distribuzione è molto irregolare.

