

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

ANNO XIII, FASC. IV

Tav. V-VI.



MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

1899.

Dott. FRIDIANO CAVARA

—

Di una nuova Laboulbeniaceae
RICKIA WASMANNII

nov. gen. e nov. spec.

con Tav. VI.

Il proporre un nuovo genere di *Laboulbeniaceae* dopo la recente pubblicazione della splendida Monografia del Thaxter (¹), può parere a tanti poco meno che una temerità. Sono stato tormentato a lungo da questo pensiero, mentre stavo studiando i caratteri del fungillo che vado a descrivere, ed ho dovuto cedere dinanzi alla peculiarità di essi, che mi tolsero i dubbi e le titubanze.

D'altra parte è anzi in grazia del bellissimo lavoro del Thaxter che è oggi possibile uno studio di questi singolari esseri, de' quali oltre 150 specie sono oggi note. Nè deve fare meraviglia che forme nuove abbiano ad essere scoperte in Europa se si pensa che delle 152 specie registrate nella detta Monografia, 136 sono state trovate in America, e soltanto 19 in Europa!

Devesi principalmente al Thaxter l'ingente numero di specie americane, che si raggruppano intorno a 25 generi, dei quali 20 nuovi creati da questo illustre investigatore. Il merito di lui, che è già grandissimo per aver segnalato così numerose e svariate forme di *Laboulbeniaceae*, aumenta per aver egli definiti, con criterî molto elevati, i caratteri di questo particolare gruppo di esseri che erano assai imperfettamente noti. Le osservazioni comparative sopra le tante forme da lui studiate,

(¹) THAXTER ROLAND: *Contribution towards a monograph of the Laboulbeniaceae*. Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences, vol. XII, n.º 3, 1895, con 26 tavole.

gli hanno permesso di dare forma concreta alle idee vaghe che si avevano prima di lui sulle affinità di questi singolarissimi funghi cogli Ascomiceti, da un lato, e colle Floridee dall'altro. I ventilati rapporti filogenetici tra queste e quelli avevano bisogno più che di semplici induzioni, della sanzione dei fatti, e cioè della constatazione di anelli intermedi, di forme di passaggio, quali sono appunto offerte dalle Laboulbeniacee. Queste hanno da un lato distinti peritecchi ascigeri come gli Ascomiceti, e sono dall'altro, forniti di anteridî e di organi femminili a tricogino come le Floridee, e rappresentano probabilmente una serie di Alghe carposporiche degenerate adattatesi a vivere sopra gli insetti. Gli è colla scoperta appunto dei caratteri morfologici delle Laboulbeniacee, messi in chiara luce dal Thaxter, che mi è stato possibile lo studio della forma interessante, oggetto del presente lavoro.

Nello scorso maggio, il chiarissimo amico mio, Ab. Bresadola, m'inviava alcuni esemplari di una Formica (*Myrmica laevinodis* Nyl.) raccolta a Linz sul Reno dall'entomologo Wasmann ed a lui mandati dal prof. Rick, invasi da un fungo, supponendo si trattasse di un Entomopathoracea, di cui vado occupandomi da qualche tempo. L'egregio uomo, sicurissimo di farmi gradito omaggio, ricevuto il tubetto cogli esemplari, non frappose tempo nemmeno per constatare l'entità del micete, e con premuroso pensiero me lo mandava. Colgo subito questa occasione per esprimergliene tutto l'animo gratissimo.

Gli esemplari suddetti erano conservati in alcool amilico, a giudicarne dall'odore particolare. Alla lente si scorgeva facilmente che tanto il capo, il capotorace, la parte superiore coll'addome e soprattutto gli arti, erano resi irsuti più che dai peli dell'insetto da corpicciuoli grigiastri a forma di clava, sì che il mio pensiero corse subito alle Laboulbeniacee.

Staccato infatti un arto da una delle due o tre formiche e fattane una preparazione in glicerina allungata ebbi tosto la conferma del mio sospetto. E ciò, indipendentemente da qualsiasi altra considerazione, mi allietò pel fatto che sulle formiche non sono state finora riscontrate specie di Laboulbeniacee.

Informai tosto il Bresadola, cui diedi anche cenni sommari sull'or-

ganizzazione del fungo, e gli esprimevo il parere che esso fosse affine agli *Stygmatomyces*. Possedendo egli la Monografia del Thaxter, mi sottoponeva alla considerazione anche il genere *Peyritschiella* e mi invitava, con rara delicatezza, a compiere lo studio dell'interessante forma.

Dopo aver ben consultati i volumi della *Sylloge* Saccardiana, mi rivolsi all'Orto botanico di Firenze per il lavoro del Taxter, ed ottenutolo colla solita deferenza, mi accinsi alle ricerche.

Il materiale era assai scarso poichè di tre formiche una era realmente ben investita dal fungo, le altre due pochissimo, e non potevo perciò fare una gran serie di preparati. Era anche mio desiderio di studiare il fungillo anche dal lato citologico, non fosse altro per porgere argomento di lavoro a coloro che si dedicano alla critica; e un capo ed un capotorace li sacrificai alla inclusione in paraffina; ma fu invano perchè da un lato il materiale non era stato fissato bene ed i nuclei non si mostravano anche alle più buone colorazioni, dall'altro le sezioni microtomiche colpivano spesso obliquamente i corpi fruttiferi sì chè non vi era da trarre che poco vantaggio da siffatte preparazioni. Mi rimisi perciò ad osservare direttamente parti di insetti sia nella glicerina, sia, dopo passate allo xilolo, montate in balsamo di Canadà.

Chi ha avuto la opportunità di osservare di questi strani organismi, sa quanto sia grande lo stupore dal quale si è colpiti la prima volta che si esaminano in una preparazione microscopica.

Anzitutto non si riesce a persuadersi se si tratti di una produzione animale o vegetale; la loro rigidità, certe loro parti brune ad aspetto coriaceo, chitinoso, la grande loro trasparenza li farebbero credere speciali animali inferiori; ma il contesto cellulare, la determinatezza e le dimensioni delle cellule, la stessa membrana ialina più o meno ispessita, il contenuto granulare, e distinti organi riproduttori, contenenti spore, non lasciano dubbio che si tratti di vegetali, e per essere privi di clorofilla, di funghi.

Non minore impressione fa il lor modo di attacco sul corpo dell'insetto ospite, ed in ciò vi ha una straordinaria costanza in tutti i rap-

presentanti di questo particolare gruppo di funghi, per cui esso va giudicato naturalissimo. Le Laboulbeniacee difatti non sono de' parassiti nello stretto senso della parola, e come osserva il Thaxter ⁽¹⁾ non è che raramente che inducono coi loro organi di attacco una qualsiasi modificazione nel dermoscheletro degli ospiti; ma ordinariamente essi si fissano sulle parti chitinee dell'ospite con brevissima porzione della base del loro apparato vegetativo, la quale è pur essa di aspetto chitinoso, e l'adesione è forse dovuta ad un enzima secreto, capace di intaccare la chitina dell'animale. Il fatto è che essi sono tenacemente attaccati all'ospite nè vi è pericolo si stacchino durante manipolazioni microscopiche. Ciò nondimeno l'alterazione nella superficie del corpo dell'insetto è, si può dire, nulla; epperò resta abbastanza enigmatico il processo di nutrizione che determina il loro accrescimento, tanto più se si pensa allo spessore assunto dalla membrana delle loro cellule.

Queste considerazioni venivo facendo mentre esaminavo preparazioni del fungillo mandatomi dall'abate Bresadola. Anche in un solo arto di formica mi si presentavano molti degli stadi di sviluppo di esso, dalla spora agli individui completi, pienamente fruttificati.

Le spore di questa Laboulbeniacea, quali potei osservare, sia entro concettacoli (periteci), sia isolate, hanno la forma che è, si può dire, comune a pressochè tutti i rappresentanti della famiglia. Sono, cioè, lanceolate, o fusiformi, un poco asimmetriche, unicellulari da principio (fig. 1, tav. VI) poi bicellulari, con uno degli articoli più grande assai dell'altro e munito di una specie di ala (fig. 2) o espansione dovuta ad un processo di gelatificazione della membrana ed in relazione colla funzione di attacco; poichè questa espansione corrisponde alla parte che è rivolta verso l'orifizio del concettacolo e quindi, nella deiscenza, lanciata sul corpo dell'animale su cui si attacca. Il contenuto della spora è granulare. Per lo stato non buono di fissazione del materiale non riescii a vedervi nuclei.

Sul corpo delle formiche che esaminai si osservavano moltissime spore già fissatesi colla loro estremità, ed in molte si scorgeva ancora l'areola

⁽¹⁾ THAXTER, op. cit., p. 197.

circolare formata dalla espansione gelatinosa calata sull' integumento chitinoso ed ivi appiccicatasi (fig. 3). In processo di tempo tale areola scompare o perde i suoi netti contorni, come è dato rilevare dalla fig. 4 che fa vedere una spora fissatasi sopra una setola della formica. Ma intanto la estremità inferiore si è sclerotizzata ed imbrunita, assumendo la forma di un cono ottuso, rovesciato.

Prima ancora che cominci un qualsiasi processo d'accrescimento, il quale sembra localizzato alla cellula maggiore, ossia alla inferiore, ed è di tale avviso anche il Thaxter, si avverte una costante modificazione nella celluletta superiore, ed è la formazione di un ispessimento scleroso ad anello anch' esso bruno, quasi un operculo, dal quale si protende una informe vescichetta jalina (fig. 3 e 4).

Quale sia il significato di tale vescichetta, non è facile spiegare, o solo se ne può fare una congettura dopo l'esame dei successivi stadî di sviluppo.

L'accrescimento avviene, di poi, per segmentazione della cellula inferiore, e probabilmente, in seguito a divisione del suo nucleo, susseguita da formazione di membrana trasversale. Si formano così due, tre e più cellule che costituiscono una serie lineare (fig. 5) di cui l'ultima in alto è sempre fornita dell'anello scleroso e della vescichetta jalina, mentre la inferiore, assai più grande delle altre, va a costituire il piede del fungo. Si accentua in pari tempo, per l'ingrossarsi graduato di alcune delle cellule superiori, la forma clavata, che è caratteristica della maggior parte delle Laboulbeniacee,

Quando ai setti trasversali se ne aggiungono di longitudinali, questi sono il punto di partenza di formazioni laterali (fig. 6 e 7) le quali finiscono anch' esse in un articolo di forma vescicolare che si osserva spesso vizza o consunta.

Per mezzo di nuovi setti trasversali e longitudinali va così prendendo corpo il fungillo nel quale si vengono a distinguere chiaramente uno *stipite* o *peduncolo*, costituito di una sola ma grande cellula cilindracea, più o meno incurvata; un *ricettacolo* formato generalmente da tre serie di cellule sovrapposte a pila, più o meno suddivise verso i lati e terminanti in processi conici dai quali si staccano *organi appen-*

dicolari; uno e raramente due *peritecii* di forma ovoidale od obclavata inseriti per lo più lateralmente e talora anche obliquamente (fig. 8, 11-14).

Il peduncolo o piede si restringe alla base in un processo obconico sclerotizzato che è l'organo di attacco. Si mantiene però di eguale spessore in tutto il suo decorso per allargarsi solo in alto dove incomincia il ricettacolo. Esso misura da 45 a 70 μ . in lunghezza per 9-12 μ . in larghezza. Ha membrana fortemente ispessita, incolore e contenuto granulare.

Il ricettacolo varia alquanto nella forma, anche a sviluppo completo. Le nostre figure rappresentano alcuni fra i tanti di questi fungilli, ma si può dire che non vi sia un individuo che riproduca esattamente la forma di un altro. Prevalle la forma obovata nel contorno, e cuneata alla base con una spiccata asimmetria; i due lati cioè non si assomigliano quasi mai. La base a cuneo è costituita da due o tre grandi cellule trapezoidali dalle quali irradiano le serie cellulari che si portano fino all'estremità.

Durante lo sviluppo, l'apice del ricettacolo e le propaggini laterali, terminate tutte con una cellula conica (fig. 6, 7, 9, 10), sono caratterizzate da un rispettivo operculetto scleroso e da una papilla jalina, di labile consistenza ed evanescente. Mentre questa papilla dopo essersi modificata di forma, va distruggendosi, sì che di essa non restano che delle informi vestigia, l'opercolo o anello scleroso persiste nei processi conici dell'estremità del ricettacolo e laterali. Nei ricettacoli ben sviluppati si osservano all'estremità di questi processi laterali ed inseriti sugli anelli sclerosi, bruni, degli organi appendicolari che per la forma loro, pel contenuto, per la finalità sono da considerarsi quali *anteridii*, e non delle semplici appendici, se la teoria morfo-biologica tratteggiata dal Karsten ed ampliata dal Thaxter, nella classica sua monografia, non è eccepibile, e cioè se le Laboulbeniacee maturano *peritecii* in seguito ad un atto fecondativo.

Questi organi appendicolari del nostro fungillo hanno la identica forma assunta dagli *anteridii* della maggior parte delle Laboulbeniacee descritte e figurate dal Thaxter; sono foggiate cioè a bottiglia, con una parte rigonfia, o ventre, ed una parte ristretta a collo, aperto o no,

secondo il grado di sviluppo. Di più, questi organi contengono nel loro interno piccolissimi globuli incolori che risponderebbero al concetto di organi maschili o anterozoi; la figura 13 nostra li mette particolarmente in evidenza non ostante il poco buono stato di fissazione del materiale. Inoltre, colorati dei ricettacoli con ematossilina, con verde di jodio e fucsina, questi corpi assorbono più di ogni altra parte le sostanze coloranti. Infine i detti organi hanno una precaria esistenza; carattere questo che è proprio degli organi maschili delle crittogame i quali dopo svuotati si afflosciano e si struggono.

Non possono essere appendici sterili, quali si incontrano in molte delle Laboulbeniacee appunto per questo carattere di transitorietà, oltrechè per la loro speciale forma. D'altra parte, se questi organi avessero da considerarsi per appendici sterili, non saprebbesi trovare nella nostra Laboulbeniacea altro organo da assumere per anteridio.

Si potrebbe obiettare che gli organi maschili nelle Laboulbeniacee non sono d'ordinario forniti, alla base, di un dischetto anulare bruno, e che questo caratterizza invece le appendici sterili. Riguardo alla localizzazione di tale dischetto, non vi è proprio nessuna legge definita, poichè ora sta al disotto delle appendici, ora separa articoli di queste (*Laboulbenia armillaris* Berlese ⁽¹⁾), ora sta alla estremità della cellula apicale come nelle prime fasi di sviluppo della nostra forma e di molte altre descritte dal Thaxter, e non raramente trovasi pure alla base o del tricogino o degli stessi anteridii, così nella *Laboulbenia Guerini* Thaxt., nella *L. Texana* Thaxt., *L. Pseropsophi* Thaxt. Dunque anche l'obiezione suddetta non potrebbe avere grande valore.

Può anche addursi che il numero di questi organi appendicolari è troppo elevato perchè essi abbiano da essere ritenuti degli anteridii, mentre l'organo femminile è uno, o, per eccezione, due per ogni ricettacolo.

Ma se da un lato è ovvia la straordinaria molteplicità degli elementi sessuali maschili nelle crittogame, e specialmente nelle alghe carpospo-

(¹) BERLESE A. N., *Rivista delle Laboulbeniacee e descrizione d'una nuova specie di questa famiglia*, in *Malpighia*, anno III, 1899, p. 44.

ree, cui tanto assomigliano le Laboulbeniacee, e ciò perchè venga assicurato il processo fecondativo molte essendo le cause di dispersione di tali elementi, d'altro lato il fatto ha notevoli riscontri in parecchie altre Laboulbeniacee, così nei generi *Stigmatomyces*, *Idiomyces*, *Teratomyces*, *Corethromyces*, *Rhadinomyces* e alcune *Laboulbenia*. È da notare intanto che la produzione degli anteridii nella maggior parte delle Laboulbeniacee è, secondo avverte lo stesso Thaxter, in stretta attinenza colle appendici sterili, quando anche essi non sono portati dalle stesse appendici o su queste impiantati come nei *Stigmatomyces*, ove si ha come una successione simpodiale di appendici anteridiali.

Nel nostro fungo debbono, a parer mio, essere assunte per appendici sterili i processi conici uni-di rado bicellulari, sottostanti agli anteridi e da questi separati da singoli anelli sclerosi, i quali non mancano mai. Questi anelli sono dei cercini di membrana chimicamente modificata e imbrunita, ma con una soluzione di continuo nel loro mezzo, per cui costituiscono una comunicazione intercellulare. La parte interna del cercine è sclerotizzata o modificata per un tratto più lungo, onde si ha l'apparenza di due anelli infilati l'uno nell'altro (fig. 15 e 16). In alcuni casi vidi imbrunita anche tutta o parte della membrana interna della celluletta conica sottostante all'anteridio (fig. 17 e 18). Le appendici anteridifere sono, adunque, nella nostra Laboulbeniacea, poco sviluppate e costituiscono due serie non simmetriche ai lati del ricettacolo.

I peritecii si trovano formati, come si disse, un poco lateralmente ed obbliquamente rispetto all'asse del ricettacolo. E ciò è in relazione col loro modo di origine, provenendo essi da una delle cellule risultanti dalla divisione dell'articolo basale della spora, mentre l'articolo superiore portato in alto va a dar luogo ad un anteridio (fig. 10, 12, 13, 14). È generalmente un solo peritecio che si forma in un ricettacolo; tuttavia in due o tre casi ne osservai due. Anomalia questa che il Thaxter ha osservato anche per altre Laboulbeniacee (*Peyritschella*, ecc.).

Lo scarso materiale di cui disponevo non mi ha permesso di seguire le fasi di sviluppo dell'organo femminile; ma, a giudicare da alcuni dati di fatto, vi è ragione di ammettere che la formazione del peritecio av-

venga in modo analogo a quanto il Thaxter ha magistralmente descritto per lo *Stigmatomyces*. Io ho osservato in parecchi periteci aderente ancora alla estremità libera il tricogino (fig. 8 e 12) il quale ha forma cilindracea o leggermente clavata ed è un pò incurvato.

Una sol volta vi osservai alla basa il solito anello scleroso, mentre in altri casi ne era sprovvisto. Dove il tricogino era caduto o distrutto, l'estremità del peritecio si presentava con due lievi lobi alla sezione ottica, da interpretarsi quindi come un cercine ad ostiolo centrale, in relazione con sottostante fenditura lasciata dalle cellule del canale ancor presenti nei peritecii maturi.

La parete di questi è piuttosto spessa per quanto perfettamente jalinata, ma non mi riuscì mai di scorgervi residui delle cellule parietali di cui essa è originariamente costituita. Sempre presenti invece sono due cellule basali di sotto al peritecio (fig. 8, 11, 12, 14). Dello sviluppo interno dell'organo femminile ho potuto colpire le divisioni iniziali della cellula carpogenica (fig. 13), e le cellule ascogeniche colle sottostanti di supporto (fig. 12). E mentre moltissimi peritecii mi si presentarono con spore libere, non potei osservare un solo asco, nè quindi stabilire il numero di spore per asco, per quanto sia noto che la maggior parte delle Laboulbeniacee ne abbia quattro.

Dato così un cenno sulla generale organizzazione della nostra Laboulbeniacea, vediamo quale sia il posto sistematico che le compete. Non è difficile assegnarvelo.

Per avere infatti anterozoi che si producono all'interno degli anteridi, essa appartiene al 1.º gruppo *Endogene* di Thaxter. Poi per presentare cellule anteridiali distinte, che si svuotano indipendentemente, va ascritta al 2.º ordine *Laboulbeniee* dello stesso Thaxter, alle forme monoiche di questo e fornite di anteridi disposti in serie sopra appendici. In questo gruppo abbiamo quattro generi, e cioè: *Helminthophana*, *Stigmatomyces*, *Corethromyces*, *Rhadinomyces*, generi appunto, tranne il primo, che abbiamo avuto occasione di citare per avere anch'essi anteridii separati dalla cellula sottostante da un anello scleroso: per cui la parentela viene ad affermarsi anche da questo carattere di struttura.

Non vi è bisogno di una discussione per la constatazione del fatto che nessuno dei quattro generi citati ha i requisiti necessari per accogliere la forma da noi descritta; basta una semplice ispezione alle tavole I, II, VIII, IX della monografia Thaxteriana per convincersene; e più ancora, l'esame degli elementi offerti dal botanico americano nella chiave analitica data a pag. 258 pei generi, e nelle frasi diagnostiche poste da lui a capo di ognuno di questi. Dacchè il carattere generico principale è assunto dal Thaxter nella struttura e disposizione delle appendici anteridiali, è evidente che il nostro fungo che ha due serie laterali di queste appendici intimamente connesse col ricettacolo, non può rientrare in alcuno dei quattro suddetti generi che sono caratterizzati da 1, 3 e 4 serie di appendici, in gran parte autonome dal ricettacolo.

Non credo, perciò, di apportare inutile bagaglio alla scienza col proporre un nuovo genere ed una nuova specie, che aderendo anche a un desiderio del valente amico, abate Bresadola, dedico ai due scienziati tedeschi alla cui perspicacia e cortesia dobbiamo il materiale di studio.

Rickia nov. gen.

Receptaculum stipitatum, clavatum, asimetricum, parenchymatico-contextum, duobus appendicum lateralium seriebus constitutum; antheridia simplicia, monocellularia, supra appendices inserta, ab hisque annulo scleroso discreta; antherozoidia endogena; perithecia singula vel raro bina lateraliter inserta, sessilia trichogyno simplici praedita; cellulae ascogonae tres vel plures?, asci maturi non visi; sporae septatae.

Rickia Wasmannii nov. spec.

Peritheciis hyalinis, ovato-acuminatis vel clavatis, apice truncatis, 35-40 $\times$ 15-20 μ , juvenilibus in trichogyno cylindraceo vel clavulato, leniter recurvo desinentibus; receptaculis hyalinis forma variis, stipite unicellulari praelongo praeditis, superne saepe tribus cellularum superpositarum seriebus efformatum; appendicibus bilateralibus brevibus, conicis; antheridiis conico-ventricosis, ostiolo exiguo donatis, demum collapsis; antherozoidiis micrococciformibus; sporis lanceolatis, asimetricis, 25-28 $\times$ 2-3 μ , cellula inferiore magnitudine alteram superante, velo gelatinoso obducta.

HABIT. Ad *Myrmicam laevinodem* Nyl.

Linz apud Rhenum, ubi prof. Wasmann legit et prof. Rick communicavit, 1897.

Apparenti affinità presenta la nostra *Rickia Wasmannii* colle *Peyritschiella* specialmente colla *P. curvata* Thaxt. La forma del ricettacolo di questa, che è anche stipitato e fornito di organi appendicolari laterali e terminali, indurrebbe ad un ravvicinamento del nostro fungillo con questa specie. Ma le *Peyritschiella* appartengono ad altro ordine e caratterizzato da anteridii composti di più cellule in cui i prodotti sessuali vengono emessi da un orificio comune. Questo carattere è assunto dal Thaxter per la separazione dei due ordini nel gruppo della Laboulbeniacee endogene.

La *Rickia Wasmannii* che pei caratteri della forma generale offre non dubbie analogie colle *Peyritschielleae*, costituisce per ciò un anello di congiunzione fra questo ordine e le *Laboulbenieae*.

Nella esposizione dei caratteri morfologici, sul principio di questa memoria, ho lasciato sospesa la interpretazione del significato di certi organi i quali si riscontrano con costanza alla estremità del formantesi ricettacolo o delle appendici laterali. Sono quelle specie di vescichette che tengono, si può dire, il posto degli anteridii, dei quali non assumono però la forma determinata ed evidentemente la funzione, fino a che il ricettacolo non ha raggiunto il suo sviluppo e non si è abbozzato anche l'organo femminile.

Ciò ci serve di addentellato per entrare anche nel merito di una questione più generale, di ordine fisiologico, quella cioè del processo di nutrizione nelle Laboulbeniacee.

Tutti gli autori che si sono occupati di queste strane piantine, le hanno considerate come essenzialmente parassite. De Bary ⁽¹⁾ anzi le classifica fra i *parassiti obligati*. Ma d'altra parte sono pure tutti d'accordo nell'ammettere che esse sieno puramente epifite o costituenti, come

⁽¹⁾ DE BARY A., *Vergleichende Morphol. u. Biolog. der Pilze, Mycetoz. u. Bacter.* Leipzig 1884, p. 398.

dice Thaxter ⁽¹⁾, un esterno parassitismo, senza conseguenza per la vita dell'ospite. Anche Zopf ⁽²⁾ le definì « *scheinbar echte harmlose Parasiten* ».

Ora è evidentemente difficile il conciliare un parassitismo obbligato col concetto di una assoluta immunità dell'ospite. E il De Bary (parmi il solo di questo avviso) lasciò credere ad una non dubbia azione parassitaria delle Laboulbeniacee sul corpo dell'ospite quando si espresse a tal riguardo nel seguente modo: « *Ein Mycelium besitzen die Laboulbeniaceen nicht. Vielmehr fixirt sich die reife Doppelspore mit dem einen Ende auf der Chitinhaut des Thieres, indem sie in diese ein kurzes, an seinem Ende manchmal knopfförmig verbreitertes und sammt seiner Chitinumgebung bald gebräuntes Spitzchen, als einziges Befestigungs- und Ernährungsorgan eintreibt* » ⁽³⁾.

Qual sorta di organo di nutrizione possa essere questa estremità bruna delle Laboulbeniacee non si può troppo comprendere, mentre poi lo stesso De Bary più avanti dice che sono dei funghi puramente epifitici che non penetrano nell'ospite ⁽⁴⁾.

Tale oscuro punto della fisiologia delle Laboulbeniacee non trova nemmeno, mi rincresce dirlo, una chiara ed efficace discussione nella monografia del Thaxter. Questo autore dopo aver detto, fin dal principio del suo classico lavoro, che questi funghi non hanno la importanza economica delle *Cordyceps* ed *Entomophthora* perchè non possono cagionare delle vere e proprie epidemie, esce in questi apprezzamenti che trascrivo letteralmente: « *So far, then, as they are at present known, they inflict little if any appreciable injury on the host, and even when the latter is completely covered by them it shows no more marked signs of injury than is indicated by a greater restlessness, owing perhaps to a slight irritation which they may be supposed to produce. The absence of appreciable injury, associated as it is with true parasitism, is due to the fact that the habit of growth, of the plants in question is*

(1) THAXTER R., Op. cit., p. 198.

(2) *Die Pilze* in Schenk's Handbuch der Botanik IV, p. 517.

(3) DE BARY A., Op. cit., p. 286.

(4) DE BARY A., Op. cit., p. 392.

an external one, unassociated, except in rare instances, with any penetration of well-developed haustoria into the body cavity, the parasite in almost all cases deriving its nourishment through at most a slight perforation of the host's integument. The hosts affected are all comparatively long-lived hibernating insects and more or less continuous feeders, and in the present, as in so many other instances, are obliged to become the unwilling medium for the nutrition of an often numerous and varied population from which they are freed only by death ».

Pur non rilevando che gli ospiti sono sempre un involontario mezzo di nutrizione dei loro parassiti, parmi che dal suesposto brano del Thaxter non siano ben chiariti i rapporti fra Laboulbeniacee e gli insetti che le albergano, e se in sostanza quelle si nutrano a spese di questi. Poichè se il nutrimento di questi piccoli esseri dovesse effettuarsi a traverso la debole perforazione degli integumenti dell'insetto e quindi a spese di questo, il gran numero, talora ingente, di individui che prendono stanza sul suo corpo, dovrebbe determinare l'esaurimento dell'ospite. Ciò che invece non avviene, od avviene forse solo, come osserva il Thaxter, una irritazione che dà ragione della irrequietezza del medesimo.

Stando adunque in questi mal definiti termini la questione della nutrizione delle Laboulbeniacee, desidero esporre la opinione che mi sono fatta studiando le fasi evolutive della *Rickia Wasmannii*. E ritorno appunto a quelle produzioni elementari che a guisa di vescichetta si osservano fino dal primo fissarsi della spora sul corpo dell'insetto che si osservano nelle figure 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 della nostra tavola. Queste vescichette hanno parete esilissima, molle, ed un contenuto finamente granulare; la loro forma non è definita, ora conica, ora ovoidea, ora obconica, spesso irregolare, la consistenza labile, la durata precaria, sì che spesso si vedono allo stato di disfacimento. Esse si presentano sulla stessa spora non appena questa si è fissata, e rappresentano la prima differenziazione della cellula superiore; poi si sviluppano su cellule che terminano processi laterali (fig. 6, 7, 9, 10) e sempre coll'aspetto abi-

(¹) THAXTER R., Op. cit., p. 197.

tuale, e separate dalla cellula che le sopporta dal noto dischetto anulare scleroso.

Queste formazioni non potrebbero essere degli organi deputati all'assorbimento dei materiali di nutrizione della Laboulbeniacea?

La loro delicata struttura si accorderebbe egregiamente con quella di organi a funzione assorbente, non meno che la labilità e la transitorietà loro. La comunicazione intercellulare che si stabilisce per mezzo dell'anello scleroso fra dette vescichette e la cellula sottostante, spiegherebbe meglio la funzione generale di nutrizione, di quello che derivandola da una proprietà assorbente del corpo obconico sclerotizzato che serve di organo di attacco del fungo sull'insetto e del quale nessuno ha messo in vista una struttura adatta alla funzione assorbente.

Le vescicole terminali della *Rickia Wasmannii* avrebbero perciò una localizzazione ed una funzione molto analoga a quella dei gastrozoi nei Celenterati idrozoi, ai quali fino ad un certo punto per l'organizzazione, ed una certa divisione nel lavoro funzionale, le Laboulbeniacee potrebbero compararsi.

Mi si obietterà che la funzione dei gastrozoi dei Celenterati si spiega bene per la stazione acquatica di questi esseri. Ma molte Laboulbeniacee hanno pure stazione acquatica, quelle, ad es., che hanno per ospiti dei Dytiscidi, dei Gyrinidi, degli Hydrophilidi, e molte altre si fissano su insetti che vivono in luoghi umidi e cioè sotto le pietre, nelle ceppe, fra i muschi, ecc. Onde la obiezione suddetta non avrebbe il valore che *a priori* gli si potrebbe annettere. D'altra parte anche insetti che vivono all'infuori di queste stazioni acquatiche od umidi, possono frequentare sulle piante o sul terreno oggetti o parti bagnate, e nel caso delle formiche nettari extranuziali, glandole od altri organi che secernono, anzi, materiali di nutrizione di cui le Laboulbeniacee fissate su tutte le parti del loro corpo di quelle possono fruire ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Il prof. Carlo Emery ben noto mirmecologo mi riferiva, a proposito della *Myrmica laevinodis*, che, secondo il Forel, le formiche del gruppo *rubra*, cui quella appartiene, coltivano afidi sulle piante, e che il loro nido è ordinariamente scavato nella terra, sovente sotto i sassi, qualche volta nel legno molto putrefatto.

Funzione identica potrebbero avere le appendici svariate che si riscontrano in molteplici Laboulbeniacee, ed alle quali il Thaxter ⁽¹⁾ assegna una funzione protettiva del delicato tricogino e dubitativamente quella di facilitare la fecondazione di questo organo. Ora è da notare che lo stesso Thaxter disegna anch'egli di queste appendici sopra primissimi stadii di sviluppo di Laboulbeniacee, all'estremità del formantesi ricettacolo, quando non vi è ancora accenno alcuno a formazione di organi sessuali.

Negli individui completamente formati, o quasi, le vescichette della *Rickia Wasmanni* sono in minor numero ed in gran parte sostituite da anteridii, cioè i processi conici appendicolari che le formano, danno luogo a tale elevato stadio di sviluppo del fungo, ad organi maschili. Anche questo fatto rispecchia la stretta relazione che esiste fra appendici e anteridii più volte messa in chiaro dal Thaxter.

Io desidero vivamente che il mio modo di vedere sopra la natura degli organi appendicolari delle Laboulbeniacee, e quindi sui processi di nutrizione di queste curiose piante, venga preso in benevolo esame da chi si è occupato o si occupa di esse. Non mancherà certo chi giudicherà insostenibile la mia teoria, ma io penso che in scienza si rende maggior servizio ad arrischiare ipotesi di quello che a contentarsi di dire che su questo o quel punto controverso non se ne sa niente. Una ipotesi non buona sarà messa da parte soltanto da un'altra migliore, quindi è sempre una favilla lanciata, atta ad accendere la onesta discussione ed a promuovere nuove indagini.

Vallombrosa, 8 ottobre 1899.

⁽¹⁾ THAXTER R., Op. cit., p. 208.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VI.

Fig. 1 e 2. Due spore di *Rickia Wasmannii*. La prima immatura, la seconda completamente sviluppata.

» 3, 7, 9, 10. Diversi stadii di sviluppo del ricettacolo. Nella fig. 4 si ha una spora fissatasi sopra un pelo setoloso di *Myrmica laevinodis*.

» 8, 11, 14. Diversi ricettacoli completi con anteridii e peritecii. Nelle fig. 8 e 12 si ha ancora il tricogino attaccato al peritecio. Nella fig. 8 tutti gli anteridii sonosi svuotati e in parte distrutti. Nella fig. 13 si ha a sinistra un anteridio *a* con entro visibili anterozoi; vi si nota anche l'inizio dell'organo femminile *p*.

» 15, 18. Figure di dischetti annulari sclerosi che separano i processi laterali da vescicole o da anteridii.

» 19. *Myrmica laevinodis* attaccata da *Rickia Wasmannii* alquanto ingrandita.

N. B. Quasi tutte le figure sono disegnate alla camera lucida Abbe con ocul. 2 e obiett. 9. del microscopio Koristka modello IV. Per le figure 15-18 si è fatto uso dell'obiettivo apocromatico $\frac{1}{15}$. La fig. 19 è 2 volte il vero.

