

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIX.

1912

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXI.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1912

Il processo di necrosi è dovuto a un micelio a ife ialine, settate raramente, a percorso intercellulare, che disorganizza le cellule del fellogeno peridermico, e che si diffonde in seguito sino al legno. I tentativi per identificare ed isolare questo micelio sono ora in corso.

Io considero questo primo risultato non come una prova definitiva della possibilità di riprodurre sperimentalmente la malattia, nè una conferma della natura contagiosa di quest'ultima, ma solo come un fatto che dimostra come certi fenomeni di marciume delle radici siano dovuti ad infezioni contagiose. Non essendo ancora dimostrato che il marciume nero (1), oltre a rappresentare uno dei sintomi più salienti della malattia, compendi in sé tutta questa, sarebbe attualmente prematura ogni conclusione in proposito.

Patologia vegetale. — *Su la supposta origine europea del cancro americano del castagno.* Nota di E. PANTANELLI, presentata dal Socio G. CUBONI.

Il fungo produttore del cancro del castagno in parecchi degli Stati Uniti di America da Murrill (2) è stato classificato come *Diaporthe parasitica* n. sp. (3).

Clinton (4) espresse per primo il dubbio che non si tratti di una *Diaporthe*, bensì di una *Endothia*, al cui genere attualmente i micologi ascrivono una sola specie, *E. gyrosa* (Schw.) Fuck. = *E. radicalis* (Schw.) Fr.

Shear (5), in seguito all'esame di materiale americano, arrivò alla medesima conclusione, e più recentemente, in base a molto materiale raccolto in Italia ed in Svizzera, in una Nota preliminare (6) conclude che la *Diaporthe parasitica* Murr. è identica alla *Endothia radicalis* europea e che è stata importata in America dall'Europa, mentre in Europa non esisterebbe la vera *E. radicalis* descritta primitivamente da Schweinitz (7).

(1) La caratteristica di questo processo di marciume è la straordinaria abbondanza d'acqua contenuta nei tessuti delle radici, specialmente nella corteccia anche durante il periodo di riposo, e l'attiva ossidazione delle sostanze tanniche elaborate in particolare nel parenchima corticale. Questa ossidazione, che determina il color nero, non si compie spontaneamente, ma sotto l'influenza di particolari microrganismi alcuni dei quali ho isolato, constatandone *in vitro* questa proprietà.

(2) Murrill W. A., *A new chestnut disease*. Torrey, VI (1906), pag. 189.

(3) Cfr. Pantanelli, *Sul parassitismo di « Diaporthe parasitica Murr. »*. Rend. Accad. Lincei, 1911, I, pag. 366.

(4) Clinton G. P., *Chestnut bark disease*. Connect Agr. Exp. Sta., Report 1908, pag. 879.

(5) Shear C. L., *The chestnut bark fungus*. Phytopathology, II, 1912, pp. 88-89.

(6) Shear C. L., *The chestnut blight fungus*. Phytopathology, II, 1912, pp. 211-212.

(7) Anderson P. J. e Anderson H. W., *The chestnut blight fungus and a related saprophyte*. Phytopathology, II, 1912, pp. 203-210.

Nel contempo gli Anderson (¹), in base all'esame di abbondante materiale americano, riconoscono che la *D. parasitica* è una *Endothia*, da essi quindi giustamente ribattezzata per *Endothia parasitica* (Murr.) Anderson, ma differente dalla *E. radicalis* da essi trovata negli Stati Uniti meridionali (sulla cui identità con la *E. radicalis* di Schweinitz essi non si pronunziano), ed anche da una terza *Endothia* comune nella Virginia, e per la quale propongono il nome di *Endothia virginiana*.

Ora è mio obbligo ildire che fino dal 28 maggio 1911 il prof. P. A. Saccardo mi scrisse che egli riteneva la *D. parasitica* Murr. identica alla *Endothia gyrosa* (Schw.) Fuck., comune su la corteccia di diversi alberi in Europa ed in America, col suo stato conidiifero *Endothiella gyrosa* Sacc. (²). Seguendo il consiglio dell'illustre micologo, mi detti subito a raccogliere materiale di *Endothia* per stabilirne le relazioni con la *D. parasitica* e le attitudini parassitarie.

CARATTERI MORFOLOGICI. — Ambedue questi funghi appartengono al genere *Endothia*, perchè posseggono in comune pseudostromi (o piuttosto stromi genuini) innato-erompendenti, a forma di verruche, subcoriacei o piuttosto suberosi, friabili, di colore aranciato vivo all'esterno, giallo all'interno; peritecii immersi, a lungo collo nerastro; asci oblunghi, affusati, senza parafisi, con otto ascospore, leggermente affusate o ellittiche, bicellulari, incolore; picnidii immersi in uno stroma innato superficiale, a cuscinetto, distinto o sovrapposto allo stroma ascoforo, di colore aranciato, quasi sugheroso, friabile, con microconidii jalini, bacillari, unicellulari, portati da ife filiformi semplici o ramificate, frammiste a parafisi (pseudoparafisi) semplici o ramificate. La forma picnidifera corrisponde cioè, per ambedue, a *Endothiella* Sacc.

Esiste però una serie di caratteri differenziali, che permette di separare la *E. parasitica* dalla nostra *E. radicalis*:

<i>Endothia parasitica</i>	<i>Endothia radicalis</i>
Pseudostromi numerosi anche nell'interno della corteccia, fino al libro.	Pseudostroma unico solamente nella parte più esterna della corteccia.
Cavità picnidiche (pseudopicnidii) numerose ed irregolari, disposte in vari piani in ogni stroma fino alla parte più profonda della corteccia.	Picnidii aggregati, ma regolari e disposti in una sola serie subsuperficiale.
Stromi picnidiferi: spessore 1,1-1,2 mm.; diametro 2,1-2,2 mm.	Stromi picnidiferi: spessore 0,4-0,5 mm.; diametro 1,1-1,3 mm.
Conidiofori: lunghezza 17-18 μ .	Conidiofori: lunghezza 10-12,5 μ .
Conidii: 3,8 \times 1,7 μ .	Conidii: 3,8 \times 1,3 μ .

(¹) North American Fungi, n. 1296.

(²) Saccardo P. A., *Notae mycologicae*. Ann. Mycol., vol. IV (1906), pag. 273.

Endothia parasitica

Parafisi nei picnidii lunghe e numerose (1).

Stromi ascofori: spessore 1,8-2,0 mm.; lunghezza 2,5-3,4 mm.; larghezza 3-3,2 mm. Peritecii disposti in 2 o 3 strati.

Collo del periteccio lungo in media 1,25 mm.; ostiolo appena prominente o inconspicuo (peritecii non rostellati).

Peritecii: larghezza 366-500 μ ; profondità 366-535 μ .

Parete del periteccio incolore o leggermente bruna all'esterno nei campioni piú guasti; spessore 34-43 μ ; composta di ife intrecciate irregolarmente.

Strato prolifero di piú strati.

Asci: 44-50 \times 8,5-9 μ .

Ascospore distiche, 9-10 \times 4-5 μ .

Endothia radicalis

Parafisi nei picnidii brevi.

Stromi ascofori: spessore 1,1-1,4 mm.; lunghezza 2,5-3,2 mm.; larghezza 1-2 μ .

Peritecii monostichi, raramente subdistichi.

Collo del periteccio lungo in media 0,45 mm.; ostiolo prominente (peritecii leggermente rostellati).

Peritecii: larghezza 370-635 μ ; profondità 282-420 μ .

Parete del periteccio nera già prima della maturazione; spessore 27 μ ; composta di ife regolarmente intrecciate ad angoli retti (2).

Strato prolifero di poche ife.

Asci: 23-28 \times 6-9 μ (2).

Ascospore subcongeste, 7,5-9 \times 3-4 μ .

Per quanto si tratti di differenze minute, esse sono apprezzabili e non permettono l'identificazione della *E. parasitica* con la *E. radicalis* nostrale, come vorrebbe il Shear (4).

CARATTERI CULTURALI. — Su agar glucosato all'estratto di scorza di castagno, l'aspetto dei micelii è eguale: per altro, l'*E. radicalis* piú rapidamente assume il color giallo-aranciato caratteristico; lo sviluppo procede, per ambedue, di pari passo. Su rami di castagno sterilizzati si sviluppa piú rapidamente l'*E. parasitica*, su radici sterilizzate molto piú presto l'*E. radicalis*, anzi l'*E. parasitica* non sempre vi si sviluppa.

Finora in cultura non ho ottenuto altro che la forma *Endothiella*, tanto partendo dalle ascospore, quanto partendo dai conidii, e ciò per ambedue le specie; in cultura su agar le differenze suddette fra le due *Endothiella* tendono a scomparire.

HABITAT. — L'*E. radicalis* si trova con abbastanza frequenza allo stato ascoforo nei castagneti del Lazio: non però sui rami alti nè sul tronco, ma bensì

(1) Non tutte si possono considerare come parafisi o pseudoparafisi, perchè talvolta formano conidii alla loro estremità. Ciò in ambedue le specie.

(2) Cfr. De Notaris, *Sferiacei italiani*, I, 1863, tav. III, fig. 3.

(3) La specie tipica, come ho veduto in taluni «essiccate» sotto *E. gyrosa*, dovrebbe avere gli asci piú lunghi (25-35 μ) e le ascospore non costrette al setto; nei miei campioni, quasi tutte le ascospore sono costrette al setto.

(4) Recentemente (28 novembre 1912) il prof. P. A. Saccardo mi ha comunicato che egli ritiene che la *Diaporthe parasitica* Murr. sia una razza di *Endothia radicalis* modificata dal parassitismo. Si potrà dunque discutere se si tratti di specie o di varietà distinte: ma ciò, dal punto di vista patologico, è indifferente.

su le radici e precisamente su le radici messe allo scoperto da frammenti del suolo. Erompono allora gli acervuli per 10-20 cm. nella porzione di radice che sta ancora nella terra e per qualche centimetro nella porzione esposta all'aria, purchè la stagione sia piovosa, altrimenti il micelio preferisce restare intracorticale o gli acervuli erompono solo nella porzione ipogea. Il primo sviluppo si ha in radici *vive*, continuando per altro a formarsi gli acervuli anche dopo la morte della radice. È dubbio se la radice morrebbe per il solo attacco dell'*Endothia*, perchè per lo più si tratta di radici mozzate ed esposte all'aria. Raramente ho trovato questo fungo su monconi di pertiche o di fusti tagliati; l'attacco era cominciato poco dopo il taglio: e dalla zona di corteccia morta per la ferita, il fungo si era poi diffuso verso la base, invadendo la corteccia viva.

Ad ogni modo, questa invasione ha luogo solamente nei fusti tagliati, quindi vicini a terra. D'altra parte, il fungo non scende nelle radici se non pochi centimetri sotto la superficie del terreno, così che si può considerare come un abitatore della regione del colletto⁽¹⁾. I patologi americani indicano invece la *E. parasitica* come abitatore dei rami di ogni grossezza e dei fusti; nessuno ha accennato al colletto, nè alle radici. Esiste dunque probabilmente una differenza anche nell'*habitat*.

Finora ho trovato l'*E. radicalis* sul castagno, non su altri alberi; per altro una radice di carpino intrecciata con radici di castagno infette era ricoperta di pustole di *Endothia*⁽²⁾. Secondo Metcalf e Collins, l'*E. parasitica* si sviluppa solamente sul castagno⁽³⁾.

PARASSITISMO. — I castagni attaccati su le radici da *E. radicalis* non mostrano di soffrire: ciò che si spiega, perchè solamente qualche radice, frastante, è attaccata. Anche meno dannoso è l'attacco sui monconi delle pertiche, raro e non generale; del resto, il fungo progredisce molto lentamente nella corteccia. Tuttavia il suo parassitismo è indubbio. La corteccia invasa muore rapidamente, indi il cambio e una sottile fascia tangenziale di alborno; i tessuti corticali rispettati si proteggono con la formazione di sughero, così che in un taglio trasversale o tangenziale la zona colpita appare nettamente delimitata dai tessuti vivi.

Questo portamento è analogo a quello dell'*E. parasitica*: per altro, sui monconi di pertiche l'*E. radicalis* determina raramente la comparsa delle macchie rosse o scolorate, depresse, caratteristiche per il cancro americano; le sue pustole, anzi, restano spesso nascoste fra le squame del ritidoma⁽⁴⁾.

(1) Non l'ho trovata ancora sul grosso ritidoma, nè sul legno denudato delle ceppaie.

(2) Secondo gli autori. L'*E. radicalis* è comune sui tronchi, rara su le radici di quercia, carpino, betulla, ipocastano, ontano, castagno, nocciolo, faggio, noce ed olmo.

(3) *The control of the chestnut bark disease*. Farmers Bull., n. 467 (ottobre 1911).

(4) Ho osservato talvolta sui rami alti dei castagni nel Lazio un'infezione che ricorda la malattia americana, per la comparsa di macchie rosse o giallo-aranciate; in queste non sempre si trova l'*Endothia*, bensì un altro fungo, di cui finora non ho trovato fruttificazioni.

Inoculando ascospore o conidii di *E. radicalis* su pezzi di rami vivi di castagno, sterilizzati esternamente con immersione in sublimato 1‰ o in acqua bollente e mantenuti in camere umide sterili, lo sviluppo infracorticale del micelio non comincia se non uno o due mesi dopo l'inoculazione, quando cioè i tessuti radicali sono languenti; su le radici trattate nel medesimo modo, lo sviluppo del micelio nella corteccia comincia dopo 2-3 settimane. L'*E. parasitica* si comporta inversamente: nei rami vivi l'invasione della corteccia è dimostrabile dopo due settimane (1); nelle radici comincia uno o due mesi più tardi, quando cioè i tessuti corticali sono già languenti o morti.

A queste differenze di portamento in cultura corrispondono i risultati delle inoculazioni; già dissi (1911) della facilità con cui l'*E. parasitica* invade i fusti di castagni allevati in vaso; invece le inoculazioni di conidii di *E. radicalis*, eseguite nel febbraio del 1912 su materiale analogo, non hanno avuto successo. Le prove con ascospore inoculate al piede o su le radici sono in corso.

Ad ogni modo, la differenza fra le attitudini parassitarie delle due forme è manifesta. Anche Shear l'ammette, osservando che nell'*E. radicalis* europea egli non potè constatare alcun segno di parassitismo: ciò che d'altra parte è esagerato, essendo manifesto che il micelio di *E. radicalis* può invadere corteccia, cambio ed alborno ancora vivi, e farli morire anzi tempo.

Endothia radicalis (Schwein.) Fries, o *E. gyrosa* (Schwein.) Fuck.? La questione non sarà del tutto risolta a favore dell'indipendenza della *E. parasitica* americana dalla nostra *Endothia*, finchè resti il dubbio che esistano in Europa forme diverse di *Endothia*. La *Sphaeria gyrosa* — descritta da Schweinitz (2) e da Fries (3), in base ad un campione di Schweinitz, come diversa dalla *E. radicalis* — è stata poi trascurata da de Notaris (4) e considerata ad essa identica da Tulasne (5) e Saccardo (6). È però curioso che Fries (7), Rabenhorst (8), Cesati e de Notaris (9), Winter (10), preferirono adottare l'*E. radicalis* come rappresentante del genere, mentre Tulasne, Fuckel (11), Roumeguère (12), Saccardo e von Thümen (13) preferirono chiamarla *E. gyrosa*.

(1) Cfr. Rend. Accad. Lincei, 1911, I, pag. 367.

(2) Synopsis fung. Carolinae, n. 24 (1822).

(3) Systema mycologicum, 1822, pag. 221.

(4) Sferiacei italici, 1863, pag. 9.

(5) Selecta fung. carp. II (1863), pag. 87.

(6) Sylloge, I (1884), pag. 601.

(7) Summa veget. Scandin., 1846, pag. 385.

(8) Herb. mycol., II, n. 254.

(9) Schema Sferiacei ital., pag. 207 (*Vaisa radicalis*).

(10) Die Pilze Schlesiens, II (1887), pag. 803.

(11) Symbolae mycologicae, 1869, pag. 229 (non *Sphaeria gyrosa* Schweinitz!).

(12) Fungi gallici exsiccati, n. 989.

(13) Mycotheca universalis, n. 769.

Stando alla descrizione di *Sphaeria gyrosa* data da Schweinitz e riportata da Fries (1), e ai caratteri dell'essiccato di Schweinitz accuratamente descritti da Anderson, questa forma non può essere identica all'*E. radicalis* di Fries e de Notaris, nè a quella che ho raccolto io, nè alla *E. parasitica*. Secondo Shear, non sarebbe un'*Endothia* e neppure una Valsacea. Forse per questa ragione de Notaris l'aveva taciuta. Il nome *E. gyrosa* dovrà quindi essere abbandonato; per lo meno non esiste in Europa una *Endothia* eguale alla *Sphaeria gyrosa* di Schweinitz (2).

Tuttavia, anche gli esemplari trovati nel Lazio differiscono leggermente dal tipo descritto da de Notaris; gli ostioli sono poco prominenti, mentre p. es. gli esemplari di Cesati (Klotzch e Rabenhorst, n. 254), Daldini (Herb. Cryptog. Ital., n. 986) e Licopoli (Herb. Cesati) hanno peritecii nettamente rostellati, con ostiolo conoideo, mai però spinuloso, come indica Fries (1828) per la *Sph. radicalis* di Schweinitz. Anche i picnidii in varii essiccati sono diversi da quelli dell'*Endothia* da me studiata, per disposizione, numero, forma e per la lunghezza dei conidiofori. Gli asci, nella mia forma, sono più piccoli che non nell'*E. radicalis* (Fr.) de Not.

In conclusione, dal punto di vista micologico:

1) la *Diaporthe parasitica* Murrill è un'*Endothia*, molto affine ma non eguale all'*E. radicalis* (Schw.) Fr. (3): quindi è opportuno distinguerla come *Endothia parasitica* (Murr.) Anderson:

2) anche l'*E. radicalis* europea non è una specie omogenea, ma, a parte la *Sphaeria gyrosa* di Schweinitz (1822), che non può essere considerata come sinonimo di *E. radicalis*, racchiude in Europa forme leggermente diverse, di cui però nessuna coincide con l'*E. parasitica*.

Dal punto di vista patologico, l'*E. parasitica* non può essere di origine europea, perchè le attitudini parassitarie delle nostre *Endothia*, per quanto indubbe, sono molto deboli di fronte al castagno europeo, mentre è dimostrato che l'*E. parasitica* può attaccarlo con estrema facilità e proprio nel mite clima romano, ove sono esclusi i forti geli invocati da Clinton (4) per spiegare lo scoppio dell'epidemia americana.

(1) *Systema mycol.*, II (1822), pag. 221; *Elenchus fung.*, 1828, pag. 221.

(2) Il prof. P. A. Saccardo è attualmente di avviso, che, data la variabilità di *E. radicalis*, la *Sphaeria gyrosa* possa esserne una forma; ritiene però più esatto l'abbandonare questa sinonimia (28 novembre 1912).

(3) Il prof. P. A. Saccardo preferisce (28 novembre 1912) chiamarla *E. radicalis* (Schw.) de Not.; in realtà la più accurata descrizione della forma europea si deve a de Notaris (1863).

(4) Clinton G. P., *Chestnut bark disease*, Connecticut Agr. Exp. Sta., Report 1908 (1909), pp. 879-890.

Le ulteriori ricerche dei patologi americani, che si sono accinti ad esse con una serietà ed una vastità di mezzi ⁽¹⁾ degne dell'importanza della malattia ⁽²⁾, potranno mostrare se la nostra *E. radicalis* è realmente in grado di produrre lo stesso danno dell'*E. parasitica* sui castagni coltivati in America (*Castanea vesca* var. *americana*, *C. dentata*).

Patologia vegetale. — *Sulla recettività del frumento per la carie in rapporto al tempo di semina*. Nota di O. MUNERATI, presentata dal Socio R. PIROTTA.

In una mia prima Nota, pubblicata nel 1911 nei Rendiconti della R. Accademia dei Lincei ⁽³⁾, comunicavo i risultati di una serie di osservazioni e di esperienze compiute nel 1909 e nel 1910, dalle quali risultava come il grado di temperatura all'atto della semina, e nei giorni che coincidono con l'evolversi delle prime fasi di sviluppo della pianta di grano, eserciti effettivamente una decisa influenza sulla recettività del grano stesso per la carie.

Nel desiderio di suffragare con altre prove l'asserto, ho voluto ripetere simili indagini, sia nell'annata 1910-911, sia in quella 1911-912. Dei nuovi risultamenti ottenuti vuole occuparsi la presente Nota.

* * *

PROVE DEL 1910-1911.

L'esperienza fu compiuta sia con grano autunnale (*Cologna*), sia con grano primaverile (*Marzuolo veronese*). Il grano, copiosamente infettato con spore di carie (*Tilletia tritici* [Bierk] Wint), fu seminato in periodi successivi in raffronto a grano degli stessi lotti, ma conciato con soluzione di solfato di rame al 2%: parte del grano così conciato fu spolverato poi con calce sfiorita.

Una certa quantità del frumento fu infettata con spore di carie proveniente dalla raccolta 1909, e una parte con spore del raccolto 1910.

La semina fu compiuta in quattro tempi: il 12 ottobre e il 9 novembre con frumento autunnale, e il 22 febbraio e il 27 marzo con marzuolo. Una

⁽¹⁾ Lo Stato di Pennsylvania ha disposto un fondo annuo di 1375.000 lire, il Ministero di Agricoltura di Washington un fondo annuo di 400.000 lire per le ricerche su questa malattia. Cfr. Williams J. C., *The new chestnut bark disease*, in Science, nuova ser., XXXIV (1911), pp. 397-400; True, Exp. Sta., Record, XXVII (1912), pag. 303.

⁽²⁾ Nell'ottobre 1911, il danno era stimato già in 125.000.000 lire. Vedi Metcalf H. e Collins J. F., *The control of the chestnut bark disease*, in U. S. D. A., Farmers Bull., n. 467.

⁽³⁾ Vol. XX, serie V, 1° sem., fasc. II, seduta del 3 giugno 1911.