

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIII.

1906

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XV.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1906

I valori angolari da me ottenuti sono i seguenti:

	Valori ottenuti	Valori teorici (Dana) (1)
110.110	117°16'	117°14'10"
130.130	57°18'	57°19'
011.011	71°42'	71°44'
111.111	87°41'30"	87°42'

Essi portano ai seguenti rapporti parametrici:

$$a : b : c :: 0,60960 : 1 : 0,72255$$

molto prossimi a quelli assunti da Dana (1) e ricavati da Kokscharow (2).

**Filologia.** — *Su le correnti di demarcazione dei nervi.* Nota del dott. MARIO CHIÒ, presentata dal Socio A. MOSSO.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

**Patologia vegetale.** — *Ricerche sopra la batteriosi del fico.* Nota di L. PETRI, presentata dal Socio G. CUBONI.

Recentemente il prof. Cavara (3) ha pubblicato una Memoria sopra una particolare malattia del fico sviluppatasi già da molti anni in Calabria, malattia che si manifesta con l'apparizione di macchie brune sui rami, i quali poi disseccano verso l'estremità, mentre le radici si presentano perfettamente sane. Sezioni dei rami ammalati mostrano, in corrispondenza delle macchie brune, porzioni di tessuto legnoso necrosato di un color ocreo più o meno scuro. L'esame microscopico mostra le trachee ripiene di batteri, i quali invadono anche il parenchima del legno, la zona cambiale e il parenchima corticale dando origine a grandi cavità lisigeniche.

L'autore ha isolato il microrganismo ritenuto causa delle alterazioni sopra indicate e ne riporta i caratteri culturali. Esso è un batterio e forma colonie vischiose, di color giallo sopra agar-agar, gelatina, patate; la gelatina è fusa lentamente. È strettamente aerobio.

(1) *System of Mineralogy*, 1892, pag. 286.

(2) *Materialien zur Mineralogie Russlands*, VI (1870), pag. 100.

(3) Cavara F., *Batteriosi del Fico*. Atti dell'Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, Ser. 4, vol. XVIII. Cfr. anche Rivista di Patologia vegetale, anno I, n. 1 e Lopriore G. *Batteriosi del Fico* in Nuova Rassegna, Catania, anno XIV, fasc. 3, 1906.

È mobile, ma la replicata applicazione del metodo di Loeffler non ha mostrato all'autore ciglia vibratili (<sup>1</sup>). Temperatura *optimum* 15°C. Sporifica nei substrati culturali per impoverimento di acqua o di materiali nutritizi.

Questo batterio si raggruppa in zooglee più o meno grandi, lobulate o botrioidi che si dissolvono poi in singoli individui. Provvisoriamente il batterio isolato è chiamato *Bacterium Fici* Cav.

I tentativi di riproduzione artificiale della malattia mediante inoculazioni del *B. Fici* in piante sane hanno dato per ora risultati negativi. L'autore è di opinione che l'infezione possa avvenire per ferite ai rami o asportazione di foglie o dei primi siconi.

Sino dall'aprile dello scorso anno ed a varie riprese la Stazione di Patologia vegetale riceveva dal prof. L. A. Casella della R. Scuola pratica di Agricoltura in Cosenza numeroso materiale riguardante una malattia che da 9 anni si manifesta nei ficheti di alcune località di quella provincia (territorio di Rota Greca e Mottafollone).

Le ricerche eseguite su tale materiale conclusero trattarsi di batteriosi (<sup>2</sup>) e concordano in gran parte coi risultati suesposti ottenuti dal prof. Cavara.

I rami giovani sono di preferenza attaccati mostrando macchie brune longitudinali negl'internodi e più raramente trasversali in corrispondenza dei nodi.

La parte annerita si appiattisce e talvolta s'infossa a guisa di solco, gli strati peridermici si screpolano e gradatamente il ramo secca del tutto.

Il buono stato delle radici nelle piante ammalate oltre che dall'esame diretto è dimostrato dal fatto che gli alberi, i quali hanno la maggior parte delle foglie distrutte, emettono nuovi germogli perfettamente sani più in basso.

Questa malattia è conosciuta dai coltivatori col nome di « malattia del ragno » denominazione che indica però anche altri malanni del fico.

Essa attacca di preferenza i fichi *progiotti* e i primaticci (in vernacolo *culumbre*) che fruttificano alla fine di giugno (<sup>3</sup>).

Come già ha concluso il prof. Cavara (l. c.) è assolutamente da escludersi che la causa prima della malattia possa essere l'*Hypoborus Fici* Erich., anche nel senso di eventuale veicolo dei batteri. Moltissimi dei rami ammalati, che ho potuto esaminare, erano esenti da questo insetto che d'altra parte abbonda nei ficheti delle Puglie dove, per quante ricerche abbia fatto, non ho mai trovato un caso di batteriosi.

(<sup>1</sup>) Gl'insuccessi molte volte avuti col metodo di Loeffler dipendono da impurità del tannino e del solfato di ferro adoperati pel bagno mordente. Io adopero con buon successo i prodotti di Schuchardt (Goerlitz).

(<sup>2</sup>) Il prof. Casella ha già pubblicato nella Nuova Rassegna di Catania (anno XIV, fasc. 2) la risposta della R. Stazione di Patologia vegetale alla sua lettera (8 aprile 1905).

(<sup>3</sup>) Notizie tolte da lettera del prof. L. A. Casella (18 agosto 1905).

Le foglie dei rami ammalati che si mostrano qua e là ingiallite, poste in camera umida, dopo 14-20 ore, danno origine sulla pagina inferiore a colonie rilevate di color giallo, costituite da un batterio che presenta caratteri simili a quelli descritti dal prof. Cavara e che costantemente isolai dal legno necrosato di tutti i campioni inviati. Usando come materiale di semina per le piastre della semplice raschiatura superficiale della pagina inferiore delle foglie, anche senza tenerle in camera umida, ho potuto isolare lo stesso microrganismo.

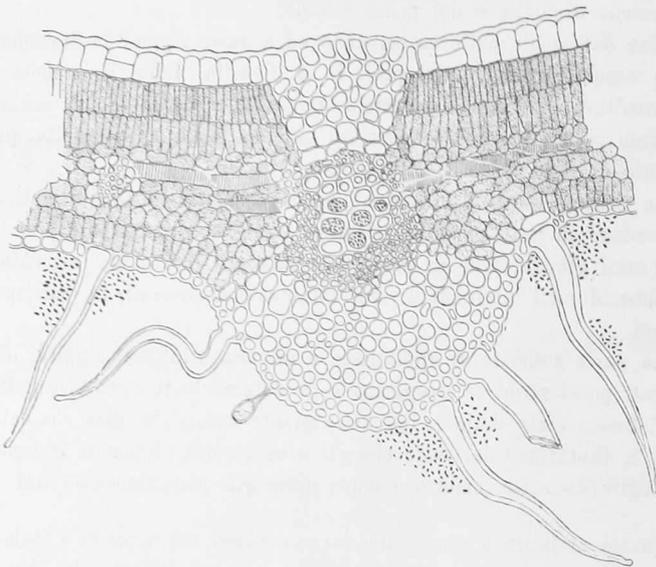


FIG. 1. — Porzione di una sezione trasversa di una foglia di fico. Batteri nelle tracheidi della nervatura e intorno ai peli epidermici.

Simile prova tentata sopra foglie sane non ha mai dato sviluppo nelle piastre a colonie del batterio in questione.

L'esame microscopico delle sezioni che corrispondono al punto del massimo ingiallimento del lembo fogliare, mostra la presenza del solito batterio formante piccole colonie intorno ai peli epidermici della pagina inferiore. Resta per tal modo dimostrato come *sulla superficie esterna delle foglie dei rami ammalati si trovi lo stesso microrganismo dei vasi del legno dei rami stessi.*

Le cavità stomatiche si presentano prive di batteri che si sviluppano invece numerosi nelle trachee e tracheidi delle nervature anche secondarie.

La presenza dei batteri all'esterno della foglia può interpretarsi o come uno stadio iniziale dell'infezione oppure come il risultato di una fuoruscita dei batteri dai tessuti necrosati della foglia nella quale si sarebbero diffusi dai rami attraverso i vasi.

Quale sia la via che i batteri seguirebbero tanto nel primo che nel secondo caso non ho potuto ancora precisare; l'aver trovato l'epidermide senza soluzioni di continuità anormali e le cavità stomatiche prive di batteri non costituisce per ora un dato da ritenersi per definitivo, necessitando altre e numerose ricerche eseguite su materiale fresco. Le colture dimostrando l'identità del batterio esterno con quello delle tracheidi delle nervature fanno presupporre come sicuro un passaggio di quest'ultimo attraverso l'epidermide della foglia.

Come questo passaggio avvenga e in qual senso per adesso lo ignoro completamente. Sono però di opinione che l'infezione abbia principio nelle foglie; anche il prof. Cavara (l. c. pag. 17) del resto non esclude questa possibilità:

« Certamente il modo di irradiarsi del processo patologico, quale risulta dall'esame anatomico, e cioè la presenza di focolai nella profondità del cilindro legnoso, talvolta quasi a contatto del midollo, il trovarsi anche dei vasi singoli infarciti di zooglee batteriche, mentre il circo costante parenchima non presentasi ancora invaso, rende assai verosimile la ipotesi che il sistema conduttore e più precisamente i grandi vasi siano stati il veicolo del microrganismo patogeno, qualora tale sistema conduttore sia venuto in qualche organo aereo esposto agli agenti esterni ».

Nella mia opinione mi conferma poi il fatto, già osservato dai coltivatori stessi, che i rami giovani sono i primi attaccati, in secondo luogo l'esame anatomico dimostra più antica l'infezione del tessuto fibrovascolare della foglia. Infatti le sezioni dei rami ammalati eseguite in corrispondenza dei nodi mostrano alterazioni ben più profonde di quelle che si riscontrano nelle regioni internodali sottostanti. Mentre in quest'ultime per la massima parte la zona cambiale è ancora sana e le cavità lisigeniche si presentano solo in corrispondenza del libro molle, le sezioni corrispondenti ai nodi prossimi all'estremità apicale mostrano la zona cambiale completamente distrutta e grosse ed irregolari cavità nel parenchima corticale; specialmente lungo il percorso delle tracce fogliari la distruzione dei vari tessuti è al massimo grado.

Ora tutto ciò è certamente del più grande interesse nella eventualità di tentativi di una cura preventiva della malattia.

Il batterio che ho isolato dai rami e dalle foglie ammalate, sino dalla prima volta che mi pervenne tale materiale da Cosenza, deve essere riportato senza dubbio alla stessa specie cui appartiene quello isolato dal prof. Cavara, in ogni modo *esso è sicuramente l'agente delle alterazioni descritte*

poichè inoculato in piante sane riproduce la malattia in tutti i suoi caratteri.

I dati diagnostici principali sono: colonie prima bianche poi gialle-lutescenti tanto in agar-agar (con aggiunta di peptone e glucosio 1 %) che su gelatina con formazione dapprima nella parte centrale e poi anche nella periferica delle colonie di agglomerati di capsule più o meno grosse con uno o più batteri inclusi che danno origine in uno stadio più avanzato di moltiplicazione a zooglee allungate ovali uniche o multiple (corrispondenti alle zooglee botrioidi di Cavara) (fig. 2). La gelatina è fusa fin dal 2° giorno ad

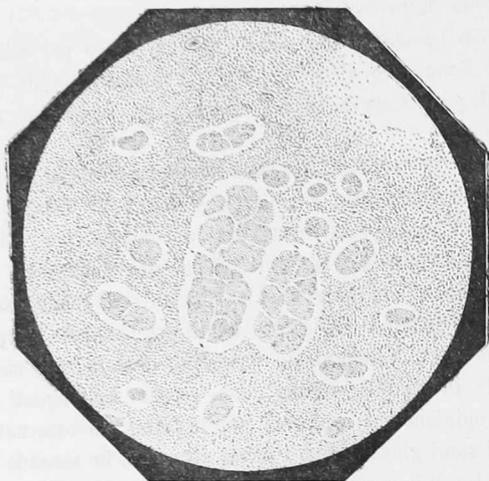


FIG. 2. — Zooglee d' *Ascobacterium luteum* Babès (da coltura in agar).

imbuto. Il latte non è coagulato ed ha reazione neutra. La laccamuffa non è ridotta. La soluzione di peptone dà una leggiera ed incostante reazione dell'indolo. I nitrati non sono ridotti, almeno in modo apprezzabile. È mobile ed è provvisto di 4-5 ciglia lunghe 6-8 volte il corpo (metodi di Loeffler e Van Ermengen).

Non forma spore coltivato su carote, su zucche, su mucillagine di semi di lino o di altea.

Le colture recenti o di lunga data su questi substrati esposte per mezz'ora a 70°C. sono rimaste sempre completamente sterilizzate.

Si notano spessissimo nelle colture forme d'involuzione vacuolate, talvolta con un vacuolo centrale che assume grandi dimensioni riducendo la parte colorabile del plasma a due porzioni apicali.

Corrispondono, morfologicamente, queste forme d'involuzione a grosso vacuolo centrale alle forme bisporulate del prof. Cavara? <sup>(1)</sup>.

Il fatto, verificato da questo autore, del conservarsi inalterata la vitalità dei batteri per molti mesi in colture disseccate non implica la formazione di spore o di germi speciali resistenti. Tutto dipende dalle condizioni nelle quali l'essiccamento si è compiuto.

Servandomi delle colture pure su agar peptonizzata e glucosata (1%) ho proceduto alle prove di riproduzione artificiale della malattia.

Porzioni della colonia batterica, sviluppata da poco tempo lungo la stria d'innesto nei tubi, venivano spappolate in 2 cc. di acqua distillata previamente sterilizzata,

Le inoculazioni furono eseguite con una piccola siringa di Pravaz, pure sterilizzata, introducendo l'ago nel foro fatto in precedenza (per lasciare sgorgare il lattice) in corrispondenza di un nodo, dopo di averne distaccato la foglia. La ferita veniva chiusa con paraffina.

Queste inoculazioni furono eseguite il 20 aprile 1905 sopra una pianta di fico perfettamente sana dell'orto sperimentale annesso al Museo agrario. Il 18 maggio dello stesso anno i rami inoculati mostravano le gemme disseccate e le sezioni eseguite anche a 15 cm. dal punto d'inoculazione (verso la base del ramo) presentavano le trachee completamente ripiene di batteri, con produzione di gomma, tilli e imbrunimento delle pareti. Il batterio isolato da questi rami si manifestava nelle colture identico a quello che era stato inoculato.

Il prof. Cavara nello studio sul riferimento sistematico di questo batterio pone avanti l'ipotesi che altre batteriosi già conosciute possano essere prodotte da forme e varietà di un sol tipo specifico adattatesi a vita parassitaria nelle varie piante colpite. Sarebbe certamente molto importante anche dal lato dell'eziologia di molte malattie d'origine batterica stabilire nettamente i rapporti sistematici delle varie forme patogene, ed è per questa ragione che credo opportuno aggiungere alcune parole intorno a tale questione, ripromettendomi di far conoscere in una Memoria apposita il risultato di ricerche che attualmente ho in corso. I caratteri colturali ora descritti e in

(1) La formazione di due spore in un'unica cellula batterica è un fatto assai raro ed è solo spiegabile ammettendo (Schaudinn, Migula) un principio di divisione cellulare prima della formazione delle spore. In quelle poche specie dove questo fatto si verifica le cellule a due spore sono accompagnate del resto anche da quelle a una sola spora. Ammesso pure che per il *Bacterium Fici* il prof. Cavara abbia accertato cellule a due spore occorre, per essere dimostrativo, uno studio più particolareggiato; ma l'autore stesso sembra non essere molto sicuro che si tratti di vere spore perchè nella descrizione aggiunge sempre a questa parola l'altra, di *germi*, di senso più lato. La cellula a due spore che riporta alla fig. 10 d, devesi a parer mio, considerare come una forma d'involuzione nella quale il citoplasma per un processo di autolisi è ridotto alle due porzioni polari.

gran parte quelli esposti dal prof. Cavara per l'agente della malattia del fico, coincidono perfettamente con quelli presentati dall'*Ascobacterium luteum*, specie studiata per la prima volta da Babès (1) il quale ne fece anzi il rappresentante tipico del nuovo genere *Ascobacterium*, caratterizzato dal fatto che in determinate condizioni di vita i singoli individui appaiono contenuti in una grossa massa ovale, gelatinosa, simile a un asco. Probabilmente questo stesso batterio era stato isolato altre volte, data la sua diffusione, ma forse mai aveva richiamato l'attenzione dei batteriologi. Certo è che da quando Babès l'ebbe isolato dall'aria del suo laboratorio e dalle acque della Dumbiwtza (Budapest) molte altre volte questo microrganismo è stato isolato, ma descritto però quasi sempre sotto altro nome, soltanto attualmente è possibile identificarlo dopo la diagnosi accurata di Babès (2).

L'*Ascobacillus citreus* di Unna e Tommasdi (3), isolato dalla pelle dell'uomo in un caso di eczema seborroico, probabilmente rientra nella stessa specie. Nel 1903 io stesso ho descritto un bacillo capsulato (*B. capsulatus Trifolii*) (4) il quale pure deve essere riportato a questa stessa specie. Come *Ascobacillus Sacchari* Smith (5) descrive un bacillo che egli ha trovato associato alla *Pseudomonas vascularum* nella gommosi della canna da zucchero, dai caratteri culturali descritti dall'autore non si può distinguere questa specie dall'*Ascobacterium luteum*.

Peglion (6) ha isolato tanto dal Gelso come dalla Canapa, affetti da batteriosi, due bacilli che egli ritiene molto simili (7) con caratteri culturali che coincidono con quelli della specie di Babès. Anche Comes (8) certamente deve aver veduto questo batterio nei tessuti necrosati del fico, egli parla di ricca massa di zooglee, e il suo *B. gummis, in parte*, è certamente sinonimo dell'*Ascobacterium luteum*.

Cavara (9) nel 1897 ha isolato da tralci di vite ammalati un bacillo

(1) Cornil et Babès, *Les Bactéries*, 3<sup>e</sup> édit., 1890, I, pp. 155-58, figg. 54, 55.

(2) Anche Macé (*Traité pratique de Bactériologie*, 4<sup>e</sup> édit., 1901, pag. 1018, pl. XXXI) ne dà un'esatta descrizione; Thiry nel suo laboratorio l'ha isolato da un cavallo morvoso insieme al bacillo della morva.

(3) Monatshefte für probat. Dermatologie, Bd. IX, pag. 60.

(4) Nuovo Giornale Botan. Ital., anno 1903.

(5) *The gummosis of the sugar-cane* (Centrabl. f. Bakt. u. Parass. II Abt. Bd., IX, 1902, pag. 806).

(6) *Bacteriosi del Gelso* (St. agr. sp. XXX, 1897, p. 93; *Bacteriosi della Canapa* (R. C. R. Ac. Lincei, XI, 2<sup>o</sup> sem. 1902, pp. 32-34 e in Malpighia, anno X.

(7) Si tratta del *Bacillus Cubonianus* Macchiati, sinonimo del *Bacterium Mori* Boyer et Lambert.

(8) *Sulla gommosi dei fichi* (Atti del R. Ist. d'incoragg., Napoli, 1884.

(9) *Intorno alla eziologia di alcune malattie di piante coltivate* (St. agr. sp. XXX, 1897, pag. 482.

a zooglee che l'autore stesso <sup>(1)</sup> ritiene molto simile se non identico a quello della batteriosi del fico. Peglion <sup>(2)</sup> recentemente ha isolato dai tubercoli della rogna dell'Oleandro un bacillo, del quale ha potuto studiare il comportamento nelle colture e che si presenta identico a quello mostrato dal bacillo del fico, anzi inoculato in rami di fico perfettamente sani dà origine ad alterazioni simili a quelle caratteristiche della batteriosi studiata da Cavara. La prova se il bacillo del fico inoculato nell'Oleandro riproduca la rogna non ha dato per ora risultati soddisfacenti.

Savastano <sup>(3)</sup>, Smith <sup>(4)</sup>, Berlese <sup>(5)</sup> hanno isolato dai tubercoli dell'olivo un bacillo a colonie gialle che io stesso ho potuto studiare e che presenta caratteri colturali identici a quelli dell'*Ascobacterium luteum*; il bacillo che costantemente trovasi nel tubo digerente della mosca olearia rientra pure nei limiti di questa specie. Una batteriosi delle foglie di Geranio è pure causata dallo stesso bacillo.

Uno studio comparato di tutte queste forme potrà forse porre in evidenza alcune minime differenze nel comportamento sui mezzi colturali; forse si tratta di caratteri molto secondari tali da costituire non delle differenze specifiche, ma solo delle deviazioni leggere da un tipo unico, determinanti delle varietà o razze di una stessa specie.

In ogni modo resta da ben definire queste differenze e soprattutto la specificità di questo microrganismo nella produzione delle alterazioni patologiche dove si ritrova. La sua ubiquità desta il dubbio che non si tratti altro che di un saprofita molto diffuso che solo in casi eccezionali possa diventare patogeno per le piante. Questo è quanto potranno porre in luce ulteriori ricerche.

<sup>(1)</sup> *Batteriosi del fico* (Atti dell'Acc. Gioenia di Sc. Mat. Catania, ser. 4<sup>a</sup>, vol. XVIII.

<sup>(2)</sup> *La rogna o tubercolosi del Nerium Oleander* (Rend. R. Acc. Lincei, vol. XIV, 2<sup>o</sup> sem. 1905, pp. 462-63).

<sup>(3)</sup> *Il Bacillo della tubercolosi dell'Olivo* (Rend. R. Acc. Lincei, vol. V, 2<sup>o</sup> sem. 1889, pag. 92).

<sup>(4)</sup> Smith E. F., *Some observations on the biology of the olive-tubercle organism* (Centralbl. f. Bakt. (II Abt.), 1905, pp. 198-200, una tav.). L'autore ritiene questo bacillo quale impurità.

<sup>(5)</sup> Berlese Am., *Gravi alterazioni batteriche dell'Olivo* (Riv. di Patologia vegetale, nno I, n. 4, pp. 58-59 (originale) L'autore, il quale mi ha comunicato le colture, ritiene questo bacillo quale causa dei tubercoli isolati che si formano per infezione delle gemme o delle cicatrici fogliari.

E. M.

---