ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVI.

1909

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVIII.

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1909

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Comunicazioni pervenute all'Accademia sino al 19 settembre 1909.

Zoologia. — *Le nostre ultime ricerche sulla fillossera della vite* (fino al settembre 1909) (Nota 17ª). Nota del Socio B. Grassi e di A. Foà.

Queste nostre ricerche [1] hanno lo scopo di completare quelle iniziate negli anni precedenti. Si tratta di questioni di cui già si intravedeva la soluzione e per sè stesse piccole, ma che avendo diretta attinenza colla pratica, avrebbero potuto fuorviarla se non fossero state definitivamente risolute con tutto il rigore scientifico.

Riservando i particolari al lavoro esteso, che speriamo di poter pubblicare quanto prima, ci limitiamo qui ad un breve riassunto.

***

I. Una questione che ci aveva molto preoccupati negli anni antecedenti riguarda il destino delle uova delle virginopare attere radicicole.

Dopo di aver dimostrato per i primi, contrariamente a quanto tutti supponevano prima di noi [2], in maniera assoluta che le neonate dalle uova

[1] Ringraziamo il Ministero di agricoltura che ci ha permesso di continuare e di completare le nostre ricerche.

[2] Noi abbiamo distinto tra le figlie delle gallicole, neonate con caratteri di radicicola e neonate con caratteri di gallicola nella nostra prima Nota, pubblicata nel fascicolo dei Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, comprendente le Comunicazioni perve-

di madri gallicole (ossia che le uova di madri gallicole) sono di due sorta, le une destinate a diventare gallicole e le altre radicicole, ci siamo domandati se qualche cosa di simile succedesse per le radicicole, cioè se le loro uova fossero predestinate o no a produrre sessupare alate, o virginopare attere radicicole. Tutte le osservazioni fatte l'anno scorso deponevano contro la predestinazione, e noi tenendo presente anche il modo di svilupparsi delle due forme, caratterizzato dal fatto che certi individui, dopo aver accennato specialmente per i caratteri delle antenne, a diventare madri attere, percorrevano la via di sessupare e viceversa, avevamo concluso: « tutto ben ponderato è molto verosimile che le neonate non siano predestinate a diventare madri attere piuttosto che alate, ma la dimostrazione assoluta non è ancora data » (20 ottobre 1908).

Il Börner, nella sua pubblicazione del principio di maggio 1909, ammetteva la cosa come dimostrata, cioè negava in modo assoluto questa predestinazione. Egli asseriva che le neoradicicole sono potenzialmente eguali e, a seconda della temperatura, dell'umidità del terreno e delle condizioni dei succhi delle radici, diventano o no alate. La sua persuasione però sembrava piuttosto dettata da un'idea preconcetta, che generata dagli esperimenti; in fatti, gli esperimenti da lui riferiti, non ancora condotti, come egli dice, su vasta scala e con tutte le necessarie variazioni, indicavano soltanto che i figli della prima generazione dell'anno (cioè della generazione che passò l'inverno) tenuti a temperatura bassa (circa + 5° C), si sviluppavano lentamente e portati poi in camera calda maturavano in luglio quando già si trovavano le preninfe (quarta generazione dell'anno). Viceversa potevano le neonate che già si erano avviate al riposo invernale, in ottobre in camera calda crescere e depositare le uova. Infine egli è riuscito ad ottenere ninfe dalla prole della seconda generazione dell'anno, che durante i mesi di giugno e luglio era stata tenuta a bassa temperatura.

È molto difficile d'intendere questa parte del lavoro del Börner, perchè non è specificato se nei primi due casi abbia allevato o no alate, sembra però risultare dal contesto che egli abbia ottenuto sole madri attere. Di più, stando a questa citazione del Börner, le alate si svilupperebbero alla quarta generazione, mentre egli stesso ha pubblicato che nel 1907 le alate si differenziarono durante la terza generazione, forse esclusivamente.

Noi abbiamo verificato l'anno scorso e quest'anno che veramente le prime alate compaiono durante la terza generazione [1], però in questa generazione

---

nute all'Accademia fino al 1° settembre 1907. La Nota dei dott. Foà e Grandori (Nota 3ª) sulle speciali differenze tra neogallicole-gallicole e neogallicole-radicicole, è stata comunicata nella seduta dei Lincei del 1° marzo 1908 e pubblicata pochi giorni dopo.

[1] Chiamiamo prima generazione quella costituita dalle forme che hanno ibernato, la seconda generazione quindi è quella costituita dalle loro figlie e la terza quella costituita dalle nipoti.

sono molto scarse. Del resto non ci meravigliamo che il Börner, in Germania, abbia ottenuto alate un anno soltanto alla terza, e un altro soltanto alla quarta generazione. La *Ph. quercus* l'anno scorso qui a Fauglia, produsse alate già alla seconda generazione sulla quercia, mentre quest'anno, molto probabilmente a motivo dei ritardati calori estivi, le produsse soltanto alla quarta.

In conclusione, non risulta con sicurezza che il Börner abbia ottenuto artificialmente alate da uova che si dovevano ritenere destinate a diventare madri attere, o viceversa.

Noi abbiamo continuato a studiar l'argomento dal punto di vista morfologico, tenendo di mira specialmente il cervello che in rapporto soprattutto colla grande diversità degli occhi, si presenta molto diversamente sviluppato nelle ninfe e preninfe da un lato e nelle forme corrispondenti della serie attera virginopara dall'altro. Inoltre, avendo constatato che gli occhi della neogallicola-gallicola sono alquanto più grandi di quelli della neogallicola-radicicola, abbiamo fatto anche moltissime osservazioni sugli occhi delle neoradicicole. Ma le nostre ricerche, sia riguardo al cervello, sia riguardo agli occhi, non ci hanno permesso di distinguere due tipi, com'era presumibile che esistessero se le uova fossero predestinate.

Molti esperimenti vennero fatti durante i mesi di dicembre e gennaio, allevando fillossere che non avevano ancor fatto la prima muta e che quasi tutte tendevano più o meno a diventare ibernanti, su radici di viti americane in isvariati ambienti (in provette o capsule tenute in istalla, o in tasche dell'abito, o in capsule poste in mezzo al letame a 30° circa). Soltanto una volta, il 17 dicembre, abbiamo ottenuto una ninfa, in tutti gli altri casi che furono in numero sterminato, abbiamo ottenuto virginopare attere. Si noti che sulle radici capillari usate per questi esperimenti, si era lasciata a volte una sola fillossera, a volte parecchie.

Un altro esperimento si fece tentando d'infettare colle ibernanti due viti allevate in cassetta di legno a Roma in una serra calda, di guisa che presentavano già lunghe fronde, quando all'aperto non era cominciata la vegetazione. Una sola si infettò e nelle prime due generazioni non produsse alate. Noi perciò non siamo riusciti ad ottenere alate nè dalle forme in via di diventare ibernanti, nè dalle figlie di queste. L'unica eccezione si potrebbe spiegare colla circostanza che le ultime generazioni prima dell'ibernamento possono produrre, benchè raramente, qualche alata; difatti, per tutto il novembre 1907 ne trovammo qualcuna.

Quest'anno abbiamo ripreso anche le esperienze dell'anno scorso e *abbiamo definitivamente stabilito* che allevando in capsule le fillossere neonate su capillari di vite americana (Clinton, Du Lot) si ottiene una gran maggioranza di madri sui capillari, che portano una sola neonata, e una gran

maggioranza di ninfe, su quelli, che ne portano molte [1]. Questi risultati si riferiscono alla quarta e quinta generazione. Invece tutti gli allevamenti fatti in capsule con le prime tre generazioni, tanto con fillossere isolate quanto con fillossere accumulate, dettero esclusivamente madri attere.

Il risultato di questi esperimenti, in cui si teneva conto anche delle fillossere che morivano, prova che nella stagione estiva non esiste predestinazione, e ciò veniva anche confermato da queste altre prove.

Colle uova prese sulle radici di viti americane (uova presumibilmente, per quanto avevamo osservato negli anni scorsi, destinate a divenire in massima parte ninfe) si infettarono viti europee e viti americane, e si ottennero sulle europee quasi esclusivamente madri attere e sulle americane una gran prevalenza di ninfe, come si riscontrò in complesso anche sulle stesse viti americane da cui furono tolte le uova. Uguale risultato si ottenne usando le uova di quarta o quinta generazione prese nelle galle.

Questi esperimenti, aggiunti a quelli dell'anno scorso, permettono di concludere che dopo la seconda generazione le uova delle attere possono dar luogo a madri attere o alate, in rapporto colle condizioni differenti della fillossera e quindi con le condizioni della pianta. Anzi, si può dire che l'orientamento verso l'una o l'altra forma, che di regola appare manifesto dopo la seconda muta, può forse avvenire anche più tardi. Le forme da noi descritte come intermedie tra attere e alate, forme che comparvero anche quest'anno fino dal 6 luglio, possono spiegarsi come individui che diretti dapprima a diventare alati, hanno cambiato il loro destino, in guisa da presentare più o meno spiccati i caratteri della forma a cui tendevano (accenno di ali, occhi composti ecc.) (Queste forme sono virginopare: finora abbiamo trovato una sola eccezione).

È presumibile che anche nelle due prime generazioni si potrebbero ottenere alate se si potessero realizzare le condizioni che si verificano in estate. Brevemente si può dire che in natura le prime due generazioni non producono alate: le generazioni successive le producono più o meno abbondanti in rapporto, per quanto si può supporre, colle condizioni di nutrizione della fillossera, collegate alla lor volta, con quelle della pianta. Dall'insieme dei fatti risulterebbe che si sviluppano preferibilmente alate non quando le condizioni di nutrizione sono sfavorevoli all'individuo, ma piuttosto quando tendono a diventare sfavorevoli alla prole.

***

II. Un'altra questione che ci si era affacciata come molto importante per la pratica, riguardava le alate.

[1] Riferiamo alcune cifre: nelle capsule ove si allevavano tante neonate insieme sopra un capillare, si ebbero 22 madri attere e 56 ninfe (15 morte); in quelle dove si allevavano isolatamente, una per capillare, si ottennero nello stesso tempo 27 madri attere e 6 sole ninfe (21 morte). Molti altri dati conformi si troveranno nel lavoro esteso.

Dopo i casi di alate partenogenetiche riscontrati nella *Ph. quercus* da varî autori ed anche da noi, e nella *Hystrichiella spinulosa* dalla Foà, nasceva il dubbio che le alate producentisi direttamente sulle radici dalle neogallicole-radicicole, potessero essere partenogenetiche. Furono perciò fatti i necessarî esperimenti che condussero a risultati negativi. Resta così confermato che le alate della fillossera della vite, non sono mai partenogenetiche. È inutile soggiungere che anche quest'anno si fecero estesissime ricerche per trovare ninfe nelle galle, sempre invano. Aggiungeremo che quelle di cui parla Donnadieu, come dimostrano le sue fotografie, hanno bellissimi tubercoli che testimoniano la loro origine da fillossere con caratteri di radicicola.

*
* *

III. Altri dubbi ci erano restati nell'animo riguardanti la possibilità che le neogallicole-radicicole potessero eccezionalmente fermarsi e svilupparsi ulteriormente sulle foglie producendo galle. Questi dubbi crescevano quando riflettevamo al caso di derivazione diretta di gallicole da radicicole da noi dimostrato l'anno scorso. Nella prima metà di settembre dedicammo perciò una settimana a ricerche sistematiche sull'argomento. Le galle contenevano due o più vergini attere mature e due, tre, o quattro vergini attere in via di sviluppo; difficilmente si trovavano galle con una sola vergine attera; esse erano per lo più in via di sviluppo (galle piccine). Ricercando le prime spoglie dentro le galle, in circa tre centinaia di esami fatti abbiamo riscontrato cinque spoglie di radicicole tipiche e altrettante di forme intermedie con caratteri prevalentemente di radicicola. Potrebbe sorgere la domanda se queste forme siano andate avanti a svilupparsi; noi crediamo di sì perchè abbiamo trovato qualche gallicola con tubercoli, benchè molto meno spiccati che nelle radicicole tipiche.

La notizia all'esistenza di alate gallicole partenogenetiche è destituita d'ogni fondamento.

*
* *

IV. Noi avevamo pubblicato che nelle neoradicicole esistono differenze di lunghezza del rostro, riferibili alla stagione e che ciò sembra accennare, benchè lontanamente, alla distinzione di iemali e di estivali che può riscontrarsi nei Chermidi. Il Börner aveva soggiunto, che le ibernanti della fillossera della vite, sembrano avere, benchè soltanto in modo insignificante, i tergiti più fortemente chitinizzati che le neonate estive. Noi non abbiamo potuto rilevare questo carattere. Sta invece in modo assoluto il fatto, confermato anche quest'anno, che le giovani larve (che non hanno subìto alcuna muta) ibernanti, hanno dovunque, tanto in Germania, quanto nelle varie parti d'Italia, vale a dire indipendentemente dal numero delle generazioni annuali, un rostro relativamente lungo che di solito oscilla tra 204 e 210 μ. L'iber-

nante col rostro più corto, da noi riscontrata su una vite americana in Sicilia, l'aveva di 190 μ.

Esiste dunque quest'accenno ad una distinzione a seconda delle stagioni, che lascia meno isolata la distinzione di iemali e di estivali che si è riscontrata nei Chermidi, molto più che quivi le estivali, insieme colle sessupare, hanno, come giovani larve, corte setole boccali, mentre le iemali sono caratterizzate da setole molto lunghe. Aggiungerò che, secondo il Börner, le iemali dei Chermidi non dànno mai luogo ad alate, come anche nel nostro caso. È questa la tesi che abbiamo sempre sostenuta e non sappiamo perchè il Börner scriva che abbiamo mutato avviso e siamo diventati del suo parere. Certamente non si tratta di serie parallele, ma, come sempre abbiamo detto, di un accenno, lieve finchè si vuole, ma a nostro avviso indiscutibile.

Anche dai nostri esperimenti risulta che le forme ibernali, una volta comparse, possono artificialmente venir subito mandate avanti nello sviluppo, alzando artificialmente la temperatura. Ciò dimostra che basta un periodo piccolissimo di riposo. Per dimostrare che neppure questo periodo piccolissimo è necessario occorrerebbe che le viti continuassero a vegetare.

Gli esperimenti fatti dal Grandori a questo riguardo dicono qualche cosa di più avendo egli dimostrato che le estivanti a Pedara diventano senz'altro ibernanti, mentre allevate artificialmente in ambiente opportuno si sviluppano senza ibernamento.

***

V. Dopo aver visto le radicicole trasformarsi in gallicole c' è sempre restata in mente l'idea che potesse verificarsi anche il caso inverso, almeno in condizioni straordinarie. Per togliere il dubbio, abbiamo l'inverno scorso, allevato in serra calda, dentro cassette, delle viti europee che a tempo opportuno, quando le fronde erano già ben sviluppate, abbiamo portate a Spadafora presso Messina. Si tentò di infettarle con migliaia e migliaia di neonate d'uovo d'inverno, ma non si riuscì.

Così anche il tentativo di fare attecchire le neogallicole con carattere di gallicole è fallito, ancorchè la vegetazione della pianta fosse anticipata di un mese e più.

Successivamente il dott. Topi osservava ripetutamente che un numero esiguo di neogallicole-gallicole si trovava fisso alle radici nel vigneto sperimentale di Spadafora, e una volta ve ne trovava anche una che aveva già fatto la muta. Naturalmente non si poteva sapere se vi fosse andata prima o dopo di aver fatta la muta, molto più che nel vigneto le fillossere gallicole avevano quasi occupato tutto lo spazio occupabile, e in enorme quantità le giovani giravano qua e là evidentemente in cerca di un punto adatto per fissarsi. Queste osservazioni ci incitarono a farne molte altre, dalle quali è risultato quanto segue:

1°) In un caso abbiamo trovato anche noi sulle radici una gallicola che aveva fatto la prima muta, essa però non era fissata.

2°) Centinaia di prime spoglie furono esaminate senza mai trovarvi alcuna spoglia di neogallicola-gallicola.

3°) I capillari di viti europee in vasi vennero ravvolti in foglioline su cui erano salite moltissime neogallicole-gallicole per produrvi le galle; un piccolissimo numero di neogallicole arrivarono a fissarsi sulle capillari, producendovi un principio di nodosità, poi morirono e le nodosità restarono piccine piccine; le viti non si infettarono.

4°) In capsule di Petri, nel luglio scorso, tra centinaia e centinaia di neogallicole-gallicole, qualcuna si fissò sulle radici, ma poco dopo morì; soltanto due arrivarono a far la muta, ma subito dopo morirono senza essersi fissate (fenomeno osservato anche dal Grandori). Una di queste due gallicole, dopo la prima muta, aveva le setole lunghe 150 μ, l'altra 163 μ circa, ossia, come le gallicole solite nello stesso stadio.

A quest'epoca le neoradicicole dopo la prima muta hanno le setole del rostro lunghe da 183 a 204 μ e più, mentre in maggio le avevano lunghe soltanto 163 μ circa.

Le ibernanti dopo la prima muta acquistano un rostro lungo 238 μ (ricordiamo, come diremo più avanti, che vivono quasi tutte sulle radici grosse).

Considerando tutti questi fini particolari, tende a tornare a galla un'opinione già da noi accennata, che cioè nella cortezza del rostro si debba forse ricercare la ragione per cui le gallicole non possono adattarsi a vivere sulle radici; presumibilmente la cortezza del rostro non impedirebbe per se stessa alle gallicole di nutrirsi sulle radici, ma non arriverebbe a indurre quel grado di irritazione che è necessario per la produzione delle nodosità e delle tuberosità. L'allungarsi del rostro delle neonate dalla primavera all'estate, esprimerebbe, a nostro avviso, un adattamento mirabile, adattamento non acquisito dall'individuo, ma ereditario. Purtroppo con queste argomentazioni non armonizza bene il fatto che vi sono d'estate e di autunno neogallicole-radicicole col rostro relativamente corto, più corto di quello delle neogallicole-gallicole dopo la prima muta, esse però dopo la prima muta, per quanto abbiamo finora constatato, lo hanno sempre alquanto più lungo. Questa differenza è tuttavia molto piccola e forse non è sufficiente a spiegare il fenomeno che deve essere più complesso.

***

VI. È fuor di dubbio che le fillossere neogallicole con caratteri di radicicola sono al massimo grado infettanti; si direbbe che esse siano tormentate da maggior appetito delle neoradicicole. Questo fenomeno è forse subordinato alla circostanza che in complesso le uova di gallicole sono più piccole di quelle di radicicole, come pure le neogallicole-radicicole rispetto alle neo-

radicicole. Si tratta di differenze che non possiamo tradurre con misure, ma che ci paiono costanti: sembrerebbe perciò che le neogallicole nascessero meno fornite di tuorlo nutritivo e perciò sarebbero più presto tormentate dalla fame. Le stesse viti europee si infettano colle galle più che colle uova tolte dalle radici. La infezione colle uova tolte dalle radici, ha dato molto minor risultato sulla *Riparia Rupestris* 3309 e 101-14 che sulle viti europee.

***

VII. Si può studiare, come abbiamo fatto noi ed altri, la fillossera della vite per anni ed anni, senza acquistare un' idea della vivacità delle forme alate; sembra che sia il caldo più o meno umido che le mette in moto, fa loro spiccare il volo, le fa perfino volar via dal vaso in cui le raccogliamo, le fa ovificare molto frequentemente e prontamente e favorisce così la comparsa sulle corteccie o nelle fenditure di esse, di innummerevoli sessuati. Solo dopo aver osservato le alate in queste condizioni si acquista la certezza che tutto il ciclo della fillossera si compie sulla vite, escludendo l'ipotesi del passaggio ad altra pianta, ipotesi che la grande morìa di alate da tanti autori e anche da noi osservata, ci aveva fatto per un momento formulare.

Lo spettacolo della grande vivacità delle alate fu osservato da noi in serra a Fauglia, e dal dott. Topi e da uno di noi, quest'anno per la prima volta anche in aperta campagna, in Sicilia. Su di esso riferirà in modo speciale il dott. Topi, il quale ha osservato che più del 50 % deponevano uova.

***

VIII. Si ritiene generalmente che le fillossere compiano una migrazione dalle radici più superficiali verso le più profonde, quando si mettono in ibernamento, ed una nuova migrazione in senso contrario all'epoca del risveglio. Queste migrazioni, almeno da noi, non si verificano. Sulle viti europee si possono trovare ibernanti tanto sulle radici grosse che sulle piccine, a tutte le profondità, per tutto il tempo dell'ibernamento; sulle radici sottili stanno alla superficie col rostro infitto nei tessuti della pianta, e le zampe ripiegate sotto al corpo; sulle radici più grosse ove gli strati più esterni della corteccia si distaccano, stanno al disotto della corteccia che si sfoglia, non sempre fissate per mezzo del rostro. (Il rostro può essere circondato o no da quello strato di sostanza particolare che ha descritto il Petri nella fillossera in via di sviluppo). Su quelle viti americane resistenti, le cui radici grosse non vengono affatto attaccate (come p. es. la Du Lot) le ibernanti sono molto poche (talvolta mancano del tutto), e si riscontrano sulle poche nodosità che sopravvivono durante l'inverno e che possono essere più o meno vicine alla superficie.

In primavera principia il risveglio prima che la pianta abbia cominciato ad emettere nuove radici; le fillossere che escono dal riposo invernale o non

si spostano affatto, o si spostano pochissimo, si fissano poco lungi dal punto ove avevano passato l'inverno, e vi maturano producendo tuberosità.

Tutte le ibernanti che sopravvivono, diventano, come sopra si è detto, madri attere virginopare. Mentre ha luogo questa prima generazione è avvenuta nella pianta l'emissione di radichette nuove. Per lo più su queste si portano le prime neonate dell'anno e vi producono le prime nodosità le quali dunque succedono alle prime tuberosità annuali. Questa migrazione delle neonate in cerca di alimento non è però caratteristica della generazione primaverile, ma si verifica in tutte le generazioni.

Una volta fissate non si spostano più se non eccezionalmente. Migrano invece le ninfe.

***

IX. Le nostre osservazioni precedenti, relative alla maniera di produzione delle galle per parte della fillossera ci avevano fatto ammettere la possibilità delle punture in cerchio, senza permetterci di dimostrarla. Questa dimostrazione ci è stata possibile ora prendendo in esame non le Du Lot, come facevamo precedentemente, ma le foglioline delle altre viti americane, suscettibili di galle. Mantenendo vive alcuni giorni in camera umida foglioline su cui eransi di recente attaccate neogallicole-gallicole, abbiamo potuto vedere con tutta chiarezza che esse pungono in punti differenti disposti in cerchio. L'osservazione del fenomeno era facilitata dal fatto che le galle iniziate restavano aperte per la mancanza di accrescimento della foglia. Le varie punture si seguono ad intervalli lunghi alcune ore (in un giorno si notano tre o quattro posizioni differenti di una stessa fillossera).

Matematica. — *Sulla formula integrale di Fourier.* Nota di Giuditta Graziani, presentata dal Socio V. Volterra.

Il dott. L. Orlando, in una Nota pubblicata nel vol. XVII dei Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, fa osservare che nel trattato di fisica matematica di Riemann-Weber [1] è contenuto quanto basta per asserire che la formula integrale di Fourier si può considerare stabilita quando sia stabilita la formula preliminare

$$(1) \qquad \int_0^\infty d\alpha \int_a^\infty \psi(\lambda) \cos \alpha\lambda \, d\lambda = 0 \qquad (a > 0);$$

e, riconoscendo esatta una critica che il sig. Pringsheim [2] fa al procedi-

[1] *Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik.* V. il secondo capitolo del primo volume.

[2] Articolo sull'integrale di Fourier inserito nei Jahresberichte der deutschen Mathematikervereinigung (B. XVII, 1907).