

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

Zoologia. — *Ulteriori ricerche sulla fillossera della vite* (¹).
— Nota preliminare del Dott. REMO GRANDORI, presentata dal Socio
B. GRASSI.

Nelle Note precedenti fu ripetutamente parlato delle larve gallicole che presentano caratteri intermedi fra quelli di tipica gallicola e quelli di tipica radicecola. Si disse che tali forme sono molto rare nelle generazioni primaverili e vanno facendosi più numerose — specialmente su qualche vitigno americano — col succedersi delle generazioni.

Le ulteriori osservazioni confermano questo fatto. Il numero di forme intermedie che nascono nella sesta, settima e ottava generazione è relativamente assai elevato; ed in base allo studio accurato dei caratteri di queste forme comparativamente a quelli delle forme tipiche, si può stabilire la seguente classificazione delle larve gallicole in generale:

a) *Forme tipiche*, le quali si suddividono nelle due categorie di neogallicole con caratteri di gallicola e neogallicole con caratteri di radicecola. A questi due tipi di larve gallicole corrispondono i caratteri già descritti in una delle note precedenti.

b) *Forme simili alle tipiche*, le quali, pur essendo intermedie fra il tipo di gallicola e quello di radicecola, presentano tuttavia, in tutto o in parte, caratteri che le ravvicinano visibilmente all'uno piuttosto che all'altro dei due tipi. Queste forme si distinguono perciò anch'esse in due categorie, e cioè *larve simili alle tipiche gallicole* e *larve simili alle tipiche radicecole*.

c) *Forme decisamente intermedie*, le quali presentano tutti i caratteri nettamente intermedi fra i due tipi.

Le forme di quest'ultima categoria sono straordinariamente rare, specialmente nelle generazioni primaverili; invece le forme della seconda categoria sono assai meno rare e divengono relativamente numerose nella settima e ottava generazione; infine quelle della prima categoria sono sempre numerosissime, poichè vi appartengono tutti gli individui della prima generazione, quasi tutti quelli della seconda, e la enorme maggioranza di quelli delle generazioni successive.

In una Nota precedente fu espressa una riserva circa il destino delle forme intermedie in generale. Le ricerche ulteriori hanno messo in luce alcuni fatti che permettono di stabilire una conclusione.

(¹) Dal R. Laboratorio antifillosserico del Ministero di Agricoltura.

Ricercando la prima spoglia nelle galle di recente formate, nella grandissima maggioranza dei casi si osserva che essa presenta tutti i caratteri di tipica gallicola; non mancano però le galle contenenti la spoglia di una neonata che presenta caratteri intermedi, simili in tutto o in parte a quelli di tipica gallicola.

Per converso, portando a contatto di una vite indenne un enorme numero di galle di *Rupestris du Lot* a stagione inoltrata (agosto), ed osservando tre o quattro giorni dopo l'infezione tutte le larve che son discese alle radici, si osserva che insieme all'enorme numero di neogallicole con caratteri di tipica radicecola, discesero alle radici anche un certo numero di forme che sono simili ma non identiche a questo tipo (peli del tarso un po' più lunghi, ecc.).

Questi fatti, riuniti insieme, permettono di concludere che il destino delle forme intermedie simili alle tipiche può essere la vita aerea o la vita sotterranea, ma non indifferentemente l'una o l'altra: fonderanno una nuova galla quelle forme intermedie che somigliano di più al tipo di gallicola, mentre discenderanno alle radici quelle forme che somigliano di più al tipo di radicecola. Il carattere decisivo per riconoscere il destino di queste neonate, è fornito dal terzo articolo dell'antenna. Senza entrare qui in minuziosi particolari che troveranno posto nel lavoro esteso, basterà accennare che il taglio del castone olfattivo più o meno profondo e il rapporto di esso col pelo laterale vicino, la lunghezza e grossezza di questo pelo, il sistema delle pieghe o ispessimenti trasversali della cuticola e infine il rapporto fra la parte prossimale e la parte distale del terzo articolo (v. precedente Nota preliminare) forniscono nel loro insieme un indice sicuro della categoria a cui va ascritta la larva con caratteri simili ai tipici, e quindi del suo destino.

L'ultimo di questi caratteri — descritto sommariamente nella Nota precedente — fu confermato da ulteriori numerosissime osservazioni; esso ha un tale valore da fornire da solo il criterio per distinguere, senza l'aiuto di nessun altro carattere, non soltanto le tipiche radicecole dalle tipiche gallicole, ma anche le forme simili alle radicecole da quelle simili alle gallicole. Basta infatti una maggior lunghezza di soli 3 μ della parte distale in confronto a quella della parte prossimale del terzo articolo dell'antenna, per decidere che la larva in esame avrà tutti gli altri caratteri corrispondenti o ad una tipica radicecola o ad una forma intermedia simile alla radicecola.

Quale sia il destino delle neogallicole con caratteri decisamente intermedi, resta enormemente difficile determinare. Basterà infatti rammentare che fra le centinaia di migliaia di larve gallicole esaminate in quasi due annate intere, soltanto due individui si rinvennero presentanti caratteri decisamente intermedi.

Nelle neogallicole con caratteri di radicecole tipiche va messo in luce un nuovo carattere dell'antenna, consistente nel rapporto del piccolo pelo la-

terale sotto il castone con alcune pieghe della cuticola. Questo pelo corrisponde sempre ad una piega trasversale, la quale s'interrompe nel punto da esso occupato per mettersi in rapporto ai due lati colla papilla del pelo; inoltre la papilla posteriormente è in rapporto colle due estremità della piega sottostante — pur essa interrotta — convergenti in alto verso la papilla stessa del pelo. Questa disposizione è caratteristica delle neogallicole con caratteri di radicolate, nonché delle forme intermedie simili alle radicolate e delle neoradicolate; in qualche caso può essere imperfettamente accennata; essa manca però totalmente e costantemente nelle neogallicole con caratteri di gallicole e nelle forme intermedie simili alle gallicole.

Inoltre nella neogallicola con caratteri di tipica radicolata il grosso pelo laterale presso il castone è tanto lungo da oltrepassare coll'apice l'orlo distale del castone stesso, mentre nella neogallicola con carattere di gallicola tipica non lo raggiunge mai.

Dagli ultimi studi risultano anche altre differenze fra neogallicole con caratteri di gallicole e neogallicole con caratteri di radicolata. Il dorso di queste ultime presenta un sistema di pieghe o ispessimenti cuticolari disposti in tal guisa da suddividere l'intera superficie dorsale in poligoni più o meno grossolanamente delimitati. In corrispondenza ai tre segmenti toracici, i poligoni si distinguono nettamente, se la preparazione è opportunamente fatta, anche a deboli ingrandimenti; negli altri segmenti sono un po' meno distinti. In mezzo a ogni poligono sorge un pelo corrispondente ad una papilla la quale è in rapporto con due ispessimenti della cuticola.

Nella neogallicola con caratteri di gallicola esiste pure un sistema di pieghe dorsali, ma esse sono tutte visibilmente più sottili, nè si riscontra in alcuna regione del corpo la netta divisione in poligoni come nell'altro tipo: inoltre i peli, che pure si osservano con identica disposizione, sono più piccoli, e la papilla del pelo non è in rapporto con alcun ispessimento della cuticola. Anche questi caratteri hanno un tale valore che osservando soltanto il torace di una neonata gallicola qualunque, si può con certezza decidere se trattasi di una forma con caratteri di gallicola o simili a quelli di gallicola, oppure di una forma con caratteri di radicolata o simili a quelli di radicolata. Maggiori particolari e le illustrazioni saranno dati nel lavoro esteso.

Continuando lo studio delle generazioni gallicole dalla 5^a alla 9^a generazione si è costantemente verificato per le neonate aventi caratteri di gallicole, che le prime figlie di una stessa madre presentano il rostro lungo circa 123 μ , verificandosi poi un allungamento che raggiunge nelle ultime figlie la lunghezza di 146 μ circa. Nelle neogallicole aventi caratteri di radicolate, in queste generazioni estive oscilla, come nelle generazioni primaverili, fra 146 e 160 μ circa. Nelle forme intermedie simili alle tipiche la lunghezza del rostro è variabile entro gli stessi limiti indicati per le due

categorie di forme tipiche alle quali rispettivamente si riferiscono dette forme intermedie.

Nuovi ed interessanti fatti biologici emersero dallo studio delle generazioni gallicole estive. In agosto e settembre, aprendo una grande quantità di galle dei più svariati vitigni, su foglie abbastanza giovani ancora, quasi sempre si rinveniva entro di esse una o più madri e individui di varie età morti e disseccati. Un esame microscopico accurato fece escludere in un enorme numero di galle l'intervento dei funghi parassiti. Ond'è che la causa della estesissima moria delle gallicole rimaneva inesplicabile. Senonchè in alcune piante di *Riparia grande glabre* si rinvennero tralci la cui anormale distribuzione di galle dalla base all'apice sembrava condurre ad una spiegazione del fatto. Le foglie basilari portavano galle numerose e grosse appartenenti alla 4^a e 5^a generazione; le foglie successive portavano galle di 6^a e 7^a generazione sempre più scarse e più piccole, man mano che si avvicinavano all'apice vegetativo; infine le ultime quattro foglie e la gemma erano interamente indenni da galle e da neonate. Cercando accuratamente, lo stesso fatto fu verificato su numerose piante di vari vitigni. Aperte le galle, anche le più piccole, si constatò che tutte contenevano una o più gallicole morte, mentre le grosse galle delle foglie basilari contenevano individui maturi (indubbiamente madri che arrivarono a ovificare, come è dimostrato dalla presenza di galle nelle foglie ulteriori); invece le galle delle foglie più vicine all'apice contenevano individui morti assai prima di divenir madri, e in stadi tanto più giovani quanto più le foglie erano vicine all'apice. Alcuni individui delle ultime foglie erano morti dopo fatta soltanto una muta. Nella prima quindicina di settembre si rinveniva in quasi tutte le galle un certo numero di gallicole morte, perfino allo stadio di neonata.

Sembra difficile escludere che questa estesissima moria delle gallicole sia in rapporto con le condizioni fisiologiche della pianta. Richiamando qui le osservazioni sulla strana moria delle neonate dall'uovo d'inverno su certi vitigni americani, e limitatamente ad alcuni appezzamenti del R. Vivaio di Palermo, e rammentando finalmente come la neonata uscita dall'uovo d'inverno sulle viti europee sia destinata — salvo casi estremamente eccezionali — a morire sulle foglie senza potersi sviluppare; dall'insieme di questi fatti risulta lecito supporre che la loro spiegazione sia probabilmente unica, e vada forse ricercata in una estrema sensibilità della fillossera gallicola al variare del nutrimento che essa trova nei tessuti fogliari dei diversi vitigni nelle varie stagioni.

Si sarebbe tentati di precisare il fenomeno mettendolo in rapporto con la siccità che dura da sei mesi a Palermo; senonchè fatti poco differenti si sono verificati l'anno scorso anche a Fauglia, quando cessò la produzione di nuove foglioline, mentre le galle continuarono a svilupparsi su viti che essendo state opportunamente cimate vegetavano ancora.

Comunque, questi fatti meritavano di essere segnalati, poichè tendono a dimostrare che per speciali condizioni fisiologiche della pianta l'infezione gallicola può arrivare a spegnersi del tutto anche su viti americane.

Osservando tutte le neonate che schiudono dal primo centinaio di uova deposte da una sola madre gallicola di 7^a generazione (7^a galla) su *Rupestris du Lot*, fu constatato che tutte presentavano caratteri di tipica radicecola o simili a quelli di radicecola. Questo fatto nuovo autorizzava da sè solo a concludere che tutta la prole di certe madri gallicole su certe piante in determinate condizioni di clima e di terreno è destinata a passare per intero alle radici. Tuttavia, ad escludere che dalle uova successive al primo centinaio schiudesse tardivamente qualche neogallicola con caratteri di gallicola o simili a quelli di gallicola, si aggiunsero le due seguenti riprove.

In un bicchiere furono messe centinaia di galle. Le neonate che schiudevano, si raccoglievano sull'orlo; ne furono osservate parecchie migliaia giorno per giorno fino all'esaurimento di tutte le galle, e non si rinvenne neppure una neonata con caratteri di gallicola o simili a quelli di gallicola.

Al piede di quattro viti americane indenni (*Riparia* × *Rupestris* 3309) piantate in vaso, furono accumulati mucchi di galle di *Rupestris du Lot* tolte dalle viti su cui erasi osservata la produzione esclusiva di neogallicole con caratteri di radicecole o simili a quelli di radicecole. Dopo 25 giorni le galle deposte al piede erano tutte esaurite, e sulle quattro viti non si produsse neppure una galla, nè si rinvenne sulle gemme alcuna neonata o puntura. Esse restarono e restano tuttora indenni da gallicole, mentre l'infezione alle radici è naturalmente fierissima.

Risulta perciò dimostrato sperimentalmente che mentre in condizioni normali di vegetazione della pianta nessuna madre gallicola è capace di produrre uova di una sola sorta su viti americane, essa può invece produrre soltanto larve destinate a vita ipogea in certi vitigni, in certe condizioni, e in una certa epoca della stagione. Quest'epoca coincide appunto con quel periodo della vegetazione durante il quale le larve destinate a vita epigea non possono nutrirsi; infine il fenomeno si verifica soltanto in certe annate: l'anno scorso non si è affatto verificato.

Resta anche qui difficile allontanare un'ipotesi: che cioè la produzione esclusiva di larve destinate a vita ipogea sia il risultato della selezione naturale in quelle regioni e stagioni in cui la legione epigea è condannata ad estinguersi.

Furono continuati i tentativi per fare attecchire artificialmente le neogallicole con caratteri di gallicole sulle radici di viti europee. In complesso, in tutta la stagione maggio-settembre furono portate migliaia di queste neonate a contatto delle radici di 25 piante. Non siamo mai riusciti ad ottenere che la larva destinata a vita epigea — anche artificialmente costretta — maturasse e proliferasse sulle radici.

Le nuove osservazioni sulla generazione sessuata confermano che la femmina dopo uscita dall'uovo subisce una muta, e la dimostrano anche per i maschi, pei quali era stata accennata con riserva in una Nota precedente. Si l'uno che l'altra escono dall'uovo in abito singolare: le zampe sono prive di unghie e di peli, le antenne non mostrano nè peli nè pieghe nè alcuna traccia di fossetta olfattiva. A tale stadio i sessuati sono incapaci di camminare, e restano quasi immobili presso la membrana dell'uovo da cui schiusero. Più tardi s'intravedono per trasparenza entro la spoglia che sta per essere abbandonata, le appendici fornite di unghie, peli, pieghe e castone olfattivo. Gettata la spoglia, l'animale ne esce agile, e va alla ricerca dell'altro sesso. Interessanti variazioni delle antenne e delle zampe si verificano nei sessuati. Esse saranno descritte nel lavoro esteso; una delle più importanti consiste nella posizione del piccolo pelo laterale del terzo articolo dell'antenna, che si trova talvolta inserito più in alto del grosso pelo laterale prossimo alla fossetta olfattiva. Siffatta disposizione non si verifica in nessun'altra forma o stadio di fillossera della vite.

Fin dal settembre dell'anno scorso furono intraprese nuove ricerche sulle generazioni radicecole delle viti europee impiantate nelle sabbie vulcaniche dei territori di Nicolosi, Pedara, Viagrande (Prov. di Catania) nel versante Sud dell'Etna. Quivi le vecchie vigne resistono da 27 anni all'invasione fillosserica, e in molte località senza bisogno di cure con solfuro di carbonio.

Il prof. Baccarini aveva già segnalato l'aspetto singolare delle colonie radicecole in quelle contrade; egli riscontrò che al sopraggiungere dei mesi estivi caldi tali colonie erano formate di giovani fillossere, perfettamente simili alle ibernanti, che passano l'estate senza poter svilupparsi, e le chiamò quindi per analogia *estivanti*.

Numerose osservazioni da me ripetute confermano ampiamente il fatto. In quelle sabbie vulcaniche l'andamento delle generazioni radicecole si può riassumere così. In primavera al risveglio delle ibernanti seguono alcune generazioni, la cui attività può prolungarsi fino al mese di luglio. Allora incomincia a verificarsi un arresto; sulle grosse radici restano colonie estessime di sole neonate, sulle capillari prosegue ancora una debole attività. In agosto le capillari sono scomparse, è l'arresto e completo. Sull'intero sistema radicale delle viti non si riscontrano che sole neonate.

L'estivamento prosegue così — e fu osservato immutato mese per mese — fino al cader dell'autunno, quando cioè, verso il principio di dicembre, la temperatura media si abbassa al disotto di quel limite a cui corrispondono le ibernanti. Allora le stesse neonate passano dall'estivazione all'ibernamento: si rifugiano in parte sotto le screpolature della corteccia, senza che intervenga un periodo autunnale di attività. Naturalmente, un gran numero delle estivanti muoiono, e durante il dicembre le colonie sono senza confronto meno numerose che nei mesi estivi. Va pure notato che in mezzo alle co-

lonie di neonate estivanti qualche rarissimo individuo si rinviene, che ha fatto la prima muta. Ma in tesi generale il ciclo si svolge come sopra è descritto. In complesso la fillossera è attiva per tre mesi dell'anno da aprile a giugno, cioè appunto nel periodo di massima vegetazione, e quindi il danno che la pianta ne risente è molto limitato.

Quali sono le cause dell'arresto di sviluppo delle radicecole in quelle sabbie vulcaniche? A tutta prima sembrava che tali sabbie andassero considerate come altre sabbie, nelle quali l'acqua rimane lunghissimo tempo negli interstizi minutissimi per capillarità, e raggiunge così lo stesso effetto delle sommersioni che si praticano a scopo curativo. Ma contro questa spiegazione sta un fatto. Portata la sabbia di Pedara nel Laboratorio di Palermo, e piantate in essa alcune barbatelle europee indenni in vaso, dopo averle infettate in maggio con radicecole di viti europee, si ebbe una forte attività della fillossera durante tutta l'estate. I vasi venivano innaffiati ogni due giorni, e la sabbia vulcanica si mantenne sempre umidissima. Evidentemente l'umidità non può essere la spiegazione. È invece più probabile che, data la natura di queste sabbie vulcaniche, la secchezza e l'alta temperatura siano la principale cagione dell'arresto di sviluppo.

Alcuni vigneti di Pozzallo (Prov. di Siracusa) impiantati su vere sabbie marine, e perfino sulle dune, sono del tutto indenni da fillossera. Sull'intero sistema radicale d'una vite non si rinviene che due o tre neonate, sparse sporadicamente in punti diversi. Anche queste sono indubbiamente estivanti, ma qui l'andamento dei fenomeni è molto diverso da quello delle ceneri vulcaniche. Qui l'umidità può essere certamente una buona spiegazione, trattandosi di sabbie di tutt'altra natura e composte di granelli minutissimi. Infatti a dieci centimetri di profondità la sabbia si conservava umidissima dopo sei mesi di siccità assoluta; invece le ceneri dell'Etna sono aridissime — durante l'estate — fino a profondità molto maggiori. Un'altra causa che certamente opera in concomitanza all'umidità, è la enorme difficoltà per la fillossera di muoversi sulle parti della pianta seppellita in quelle sabbie. In un vaso contenente terra comune fu piantata una barbatella europea indenne: fu coperta la terra con uno strato di circa 5 cm. di sabbia presa dalle dune di Pozzallo, e sul fusto furono portate a contatto centinaia di galle producenti migliaia di neogallicole con caratteri di radicecole. Esaminato il sistema radicale dopo 30 giorni, vi si rinvennero sette individui, di cui una sola era appena arrivata ad esser madre, e due erano ninfe; gli altri quattro erano individui di media età. Altre barbatelle di controllo — senza strato superficiale di sabbia — avevano le radici gremite di fillossere, uova e ninfe. Evidentemente furono innumerevoli le neonate che non arrivarono ad attraversare lo straterello di sabbia. Sono in corso nuovi esperimenti in proposito.

Risulta dunque che la principalissima ragione dell'immunità delle viti in certe sabbie consiste nella quasi impossibilità per la fillossera di appro-

fondarsi nel terreno e raggiungere le radici. È ovvio che le stesse cause che le impediscono di raggiungere le radici la prima volta, impediscono poi anche le sue migrazioni. Quindi, dopochè una fillossera è arrivata a stabilirsi e ovificare su una capillare, quasi sempre la sua prole sarà condannata a perire con la capillare stessa, spegnendosi l'infezione nell'annata medesima. La sabbia con cui fu fatto l'esperimento fu lasciata secchissima per tutti i 30 giorni; resta da vedere fino a qual punto possa immunizzare la vite se mantenuta bagnata (1).

Questi fatti ed esperimenti, che verranno riportati estesamente nel lavoro completo, spiegano abbastanza bene la ragione dell'immunità in certe sabbie, che dal punto di vista pratico può considerarsi come un'immunità assoluta.

Aggiunta — Un accenno di estivamento, molto meno completo che nelle sabbie vulcaniche, si riscontra anche in terreni di diversa natura di varie contrade della Sicilia.

(1) Nel lavoro in esteso metteremo a riscontro questi fatti con quelli del Marion, del Vannuccini ecc., che hanno studiato lo stesso argomento.

E. M.