

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

Quantunque, come dissi sin da principio, la sintesi dell'acido fosfoorganico contenuto nei semi non sia completa, poichè io parto da inosite preformata, resta però messo fuori di ogni dubbio che l'acido naturale è un etere esafosforico dell'inosite, come del resto il Winterstein aveva già fin da principio con buon fondamento supposto.

Mineralogia. — *Una varietà di calcite cobaltifera di Capo Calamita nell'isola d'Elba.* Nota di FEDERICO MILLOSEVICH, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Patologia vegetale. — *Osservazioni sopra il rapporto fra la composizione chimica delle radici della vite e il grado di resistenza alla fillossera.* Nota di L. PETRI, presentata dal Socio G. CUBONI.

In mancanza di metodiche ed approfondite ricerche sulle vere cause della resistenza antifillosserica, sono stati presi in considerazione dagli studiosi di questo problema dei caratteri secondari delle radici, istologici o chimici, i quali mostrano in modo approssimativo di variare da vitigno a vitigno quasi parallelamente alle diverse graduazioni della resistenza. A questi caratteri si potrebbe forse accordare un certo valore considerandoli tutto al più come indici delle complessive proprietà fisiologiche della pianta concorrenti a determinare il comportarsi di questa di fronte alla fillossera, se fosse dimostrato che una stretta e costante correlazione sussiste fra questi caratteri e il grado di resistenza. Ma questa dimostrazione per ora non è stata data, tutt'altro, ed essi hanno un'importanza assai più relativa ed apparente dal momento che necessariamente devono venir valutati sul mutevole risultato dell'esperienza colturale. Ed è in questo appunto che consiste la causa principale d'insufficienza comune a tutte le ipotesi poste avanti sino ad ora per spiegare la resistenza di alcuni vitigni alla fillossera.

È ben noto come la viticoltura pratica disgraziatamente sia ancora lontana dal darci, in un breve numero di anni, il definitivo responso sopra il grado di resistenza di un dato vitigno, sottoposto nella grande coltura, alle più svariate condizioni di ambiente.

Tutti sanno come i primi vitigni americani diffusi in Francia quali portainnesti resistentissimi alla fillossera si rivelassero poi nell'uso di una

resistenza ben insufficiente (1). Era naturale che questo insuccesso dei primi tentativi nella ricostituzione dei vigneti portasse il discredito anche su quelle spiegazioni affatto ipotetiche della resistenza antifillosserica che erano state formulate prendendo come tipi del più elevato grado di questa resistenza quei vitigni che dimostrarono così bene di non possederla neanche in una misura sufficiente.

Voglio alludere principalmente alle ipotesi di Foëx e di Müller per ciò che riguarda la struttura istologica, che nel *Jacques* e *Solonis*, secondo questi botanici, rappresentava il tipo corrispondente ad un'elevata resistenza. Anche la teoria di Millardet non può dirsi esente da questo difetto di origine, per quanto essa, ed a ragione, abbia avuto miglior fortuna delle altre perchè si fondava sopra un ordine di fenomeni che realmente concorrono a determinare il grado di resistenza, sia pure in minima parte.

Per intendere bene il giusto valore delle idee di Millardet, bisogna riflettere che in quel tempo erano in discussione o molto stimati parecchi vitigni che oggi l'esperienza colturale ha relegato fra quelli inservibili. Millardet quindi ha studiato il fenomeno della resistenza in una cerchia di viti nelle quali la ricettività per la fillossera è abbastanza elevata e nelle quali effettivamente la resistenza definitiva è una conseguenza della lotta delle radici contro il marciume.

Il fatto biologico ed anatomico principale su cui riposa la teoria di Millardet, la abbondante e ripetuta formazione di strati suberosi arrestanti il marciume, riguarda infatti un fenomeno che si verifica principalmente nelle radici delle viti di una resistenza molto relativa, mentre nei vitigni veramente resistenti, nelle più diverse condizioni d'ambiente, la formazione di sughero è limitata esclusivamente ai soli strati superficiali del parenchima corticale dove avviene la lesione fillosserica.

Ho cercato di dimostrare in un mio primo lavoro, e lo dimostrerò meglio in avvenire, come il *diffondersi del marciume è strettamente subordinato all'entità dell'alterazione primitiva causata dalla puntura della fillossera*. Ora questa alterazione nelle viti veramente resistenti è *sempre superficiale*. Per quanto a Millardet non fosse sfuggito questo fatto, tanto al suo tempo che dopo si è fatto un po' di confusione fra resistenza all'azione parassitaria della fillossera e resistenza al marciume che alle lesioni di questo insetto

(1) La cronaca dettagliata che nella letteratura viticola si ha di questi insuccessi, gli studi fatti posteriormente non lasciano ombra di dubbio che per certi vitigni non si è verificata una diminuzione del grado di resistenza a causa della coltura, come qualcuno ancora oggi sarebbe disposto a sostenere, ma il loro soccombere alla fillossera è il risultato inevitabile di un complesso di proprietà fisiologiche e strutturali che rende facilmente vulnerabili questi vitigni agli attacchi fillosserici. Questa ed altre questioni che riguardano le eventuali variazioni dei portainnesti e il valore che loro si deve attribuire nella diminuzione del grado di resistenza tratterò ampiamente in un lavoro apposito.

quasi costantemente tien dietro. Quasi come una reazione contro le ipotesi di Foëx il valore accordato ai fatti svelati da Millardet è diventato oltremodo prevalente. Ora mentre il minimo grado d'irritabilità alle punture fillosseriche può determinare senz'altro la resistenza definitiva, il meccanismo di difesa contro il marciume invadente non rappresenta che un fatto il quale assume una certa importanza in dati vitigni e in date condizioni d'ambiente e solo in qualche caso può determinare una resistenza pratica sufficiente, ma sempre di un valore molto relativo e che deve essere assolutamente valutata tenendo conto di tutte le altre condizioni d'ambiente che concorrono a determinarla. Molti che hanno accettato le idee di Millardet esagerandole anche, hanno invece ritenuto che buona parte del meccanismo della resistenza consistesse esclusivamente in questa lotta dei tessuti radicali contro i germi del marciume. Così sono sorte quelle teorie che, appoggiandosi appunto a quella di Millardet, cercano l'intima causa della resistenza in quelle proprietà chimiche delle radici per le quali una formazione di sughero può verificarsi più abbondante e più pronta (percentuale elevata di ferro, manganese, fosforo secondo Jovino, di acidi secondo Comes).

Da tutto quanto sino ad ora si sa intorno alla fillosseriosi della vite, risulta ben chiaro come il grado di resistenza di un vitigno sia la risultante di fattori distinti fra loro i quali lungi dal costituire delle costanti per ciascuna specie o varietà, sono invece direttamente dipendenti tanto dalle proprietà fisiologiche e strutturali della pianta quanto dalle condizioni dell'ambiente. Io ho già nettamente definito questi fattori nel modo seguente:

1° grado di ricettività delle radici per l'insetto (sapore dei succhi).

2° grado d'irritabilità dei tessuti radicali alla puntura fillosserica (proprietà specifiche d'irritabilità e di reazione dei tessuti).

3° grado di resistenza di questi tessuti ai germi del marciume (più o meno precoce caduta della prima peridermide, formazione di placche suberose, elaborazione di sostanze chemotropicamente positive o negative nei tessuti direttamente o indirettamente alterati dalla fillossera).

Si può asserire senza timore di errare che qualunque spiegazione della resistenza antifillosserica basata sopra uno solo dei tre suesposti fattori non può darci la chiave di un fenomeno tanto complesso. La teoria di Millardet, basandosi prevalentemente sul 3° fattore, poteva dare solo approssimativamente la spiegazione della resistenza relativa al marciume di quei vitigni che, comportandosi quasi nello stesso modo per ciò che riguarda i due primi fattori, in alcune condizioni di terreno e di clima hanno una resistenza pratica sufficiente. Questa teoria toccava quindi più da vicino la questione che maggiormente interessava i viticoltori, illuminandoli riguardo al comportarsi di molti ibridi europeo-americani, ma non poteva rispondere a tutti i quesiti che sopra un tale argomento sorgono necessariamente in una investigazione scientifica più completa. L'ipotesi di Jovino, di Pichi, di Comes, ri-

ferendosi pure al 3° fattore (resistenza al marciume) non possono ugualmente spiegarci le vere cause della resistenza, se pure l'interpretazione dei fatti, sui quali si fondono, può reggere a una critica diligente.

Muovendo dalle idee, che fra i primi esposé de Laffitte, che cioè la qualità dei succhi delle radici deve riguardarsi come la principale condizione del grado di resistenza, alcuni botanici si sono posti alla ricerca di quelle sostanze che in qualche modo potessero spiegare il diverso comportarsi della fillossera di fronte ai diversi vitigni. Ma una stessa unilateralità di vedute ha guidato questi investigatori che hanno ricercato esclusivamente quali sostanze potessero esercitare un'azione repulsiva sulla fillossera, tralasciando di ricercare quali altre sostanze potessero invece stimolarla positivamente. In questa Nota accennerò semplicemente a un recente scritto del dott. Averna-Saccà⁽¹⁾, il quale ha creduto di trovare le cause della resistenza nel tenore in acidi organici contenuti nelle radici dei diversi vitigni. Boutin sino dal 1876 aveva scritto che nelle viti americane resistenti, per quanto meno ricche di acido ossadico, il quale nelle viti nostrali trovasi quasi tutto allo stato di ossalato di calcio, contenevano una percentuale di acido malico che rendeva i loro succhi più acidi in confronto a quelli delle viti europee. In questa maggiore acidità Boutin vedeva una delle cause della resistenza. Il dott. Averna-Saccà in modo più particolareggiato afferma che più alto è il grado di resistenza, più elevato è il grado di acidità dei succhi, e che questa acidità diminuisce con la prolungata coltura tanto da determinare la perdita quasi assoluta della resistenza in quei vitigni che al momento della loro introduzione nella pratica colturale la possedevano al più alto grado. Così anche le *Riparie* e le *Rupestris* dovrebbero, con l'andar del tempo, soccombere agli attacchi della fillossera.

Le ricerche, che io vado facendo intorno alle cause della resistenza già da qualche tempo, mi autorizzano a pubblicare i seguenti risultati, i quali tolgono ogni valore alla percentuale di acidi quale causa determinante la resistenza, inoltre le considerazioni suesposte mi dispensano dall'insistere in quale concetto certi dati, anche se fossero diligentemente raccolti, devono esser tenuti in una teoria completa della resistenza antifillosserica.

* * *

1). I portainnesti comunemente usati, specie pure, ibridi americo-americani o europeo-americani, possono essere distinti in due grandi serie tanto per ciò che riguarda la loro struttura istologica come per le proprietà chimiche dei loro succhi. Una prima serie che comprende le *Riparie*, le *Rupestris* e gl'ibridi fra queste due specie e quelli con viti europee, presenta

(1) *L'acidità dei succhi nelle viti americane in rapporto alla resistenza di esse alla fillossera.* Giornale di Viticoltura ed Enologia. Avellino, 31 agosto 1909.

un certo parallelismo fra grado di acidità, percentuale di cellule a tannino, e il grado di resistenza. Più precisamente tanto più elevata è que st'ultima, tanto più elevato è il grado di acidità e maggiore è il numero *relativo* di cellule ricche di sostanze tanniche (1).

Una seconda serie, che comprende le *Berlandieri* e probabilmente anche la *Rotundifolia* e gl' ibridi di queste specie con altri vitigni americani o europei, non presenta più alcun parallelismo fra grado di acidità, percentuale di cellule a tannino e il grado di resistenza. Se, per es., si volesse dedurre il grado di resistenza della *Berlandieri Ressequier* n. 2 dal grado di acidità delle sue radici, dovremmo ritenerla una vite di una resistenza simile a quella del *Jacquez* e in certi casi anche minore.

2). Un'altra prova che la forte acidità o il tenore in tannino non rappresentano per un tessuto un mezzo di immunità o di resistenza contro la fillossera, ce la forniscono le foglie giovani di molti vitigni americani che ordinariamente portano galle fillosseriche. Porterò qui un esempio molto istruttivo, fornito dalle radici di due anni della *Riparia gloire* di Montpellier (ben difficilmente fillosserabili) e dalle foglie della *Rupestris* n. 5 di Velletri che sul Lago Maggiore forma galle fillosseriche con grande facilità.

	Acidità espressa in cmc. di soda N/50 ‰ di sostanza secca (media di 4 saggi)	Gr. di sostanze tanniche ‰ di sostanza secca (media di 4 saggi)
Corteccia delle radici di due anni della <i>Riparia gloire</i> di Montpellier . .	525	1,267
Foglie giovani di <i>Rupestris</i> n. 5 di Velletri	4987	3,205

3). Le differenze del grado di acidità e della percentuale di elementi tannici sono spesso maggiori in uno stesso vitigno esaminato in epoche differenti del suo periodo di vegetazione, di quello che sieno fra due vitigni differenti e di diversa resistenza.

4). Esiste una variazione del grado di acidità dovuta all'influenza del terreno e del clima. In generale le viti coltivate nei paesi meridionali hanno succhi meno acidi delle stesse viti coltivate al nord, ma queste differenze sono così piccole che devono essere ritenute senza effetto per ciò che riguarda il grado di ricettività per la fillossera o di resistenza contro il marciume. La *Berlandieri Ressequier* n. 2 in Puglia e in Sicilia ha un grado di acidità dei succhi radicali spesse volte eguale e minore di quello dell'*Aramon* × *Rupestris*, sempre minore di quello della *Fresia* coltivata ad

(1) Ho già dimostrato che questo rapporto è inverso se si tien conto della percentuale in peso.

Arizzano (Intra). Ora nessuno vorrà sostenere che la *Berlandieri* non sia una vite resistentissima alla fillossera anche nell'Italia meridionale.

Dobbiamo ricercare quindi in altre cause la mancanza di ricettività o la poca irritabilità dei tessuti delle viti resistenti. Per ciò che riguarda i mezzi di difesa contro il marciume nelle viti di resistenza molto relativa come il *Jacquez*, il *Clinton*, e anche l'*Aramon* × *Rupestris*, una diminuzione del grado di acidità non può esser la causa nè dell'elevarsi del grado di ricettività per l'insetto nè dell'approfondirsi del marciume nei tessuti come in qualche caso si verifica. Gli individui di *Aramon* × *Rupestris* più carichi di fillossera hanno spesso i succhi più acidi di altre piante della stessa varietà che sono immuni, in secondo luogo le differenze nell'acidità tra individui fillosserati con marciume profondo e individui pur fillosserati ma con radici relativamente sane, sono trascurabili. È da osservare infine che nella ricerca del significato biologico degli acidi organici nei tessuti viventi, l'analisi volumetrica, eseguita riguardo all'*acidità totale* dei succhi, difficilmente potrà dare dei risultati che possano esser presi in considerazione per la valutazione del meccanismo della resistenza.

Mi è sembrato interessante ricercare se fra le sostanze che possono agire come stimolanti positivi sulla fillossera e sugli agenti del marciume non potessero esser compresi gl'idrati di carbonio solubili che si trovano nelle radici. Le mie ricerche si limitano per ora agli zuccheri. L'esame microchimico delle sezioni trasverse di radici già lignificate (di 2 o 3 anni) dimostra la presenza di saccarosio, glucosio, fruttosio. Hebert⁽¹⁾ dimostrò la presenza di inosite sino dal 1875. Adoperando i metodi di Senft⁽²⁾ e di Grafe⁽³⁾ si ha la formazione di caratteristici cristalli di osazoni specialmente nel libro molle e nelle cellule del parenchima corticale profondo (cfr. la qui unita figura). Ho fatto eseguire dall'egregio dott. M. Marantonio dell'Istituto chimico della R. Università di Roma dei saggi preliminari di analisi quantitativa sopra gli zuccheri riduttori delle radici e delle foglie di diversi vitigni.

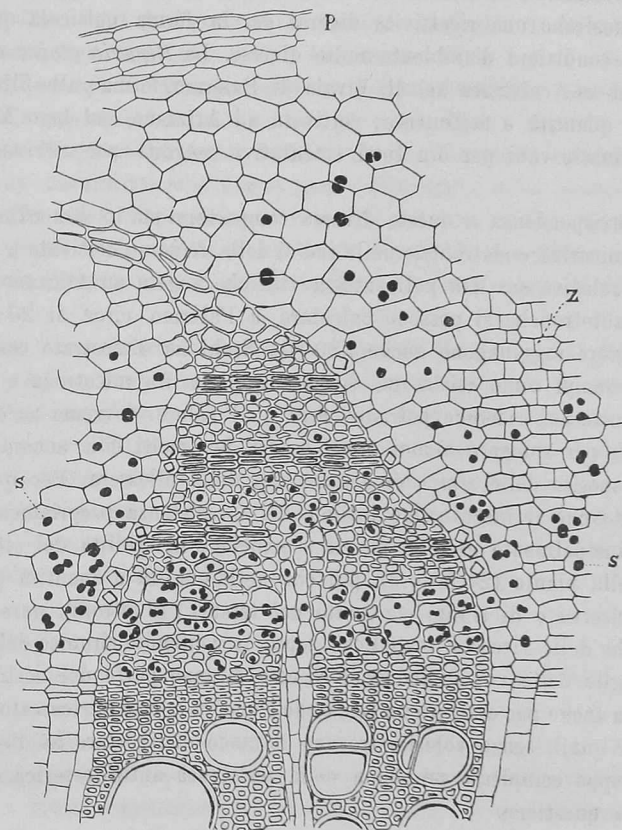
Da quanto risulta da queste prime analisi nelle viti coltivate al nord diminuiscono gli zuccheri riduttori, nelle viti americane della prima serie suddetta il contenuto in zuccheri sembra scemare col crescere del grado di resistenza ma le differenze tra vitigno e vitigno non sono proporzionali al grado della resistenza stessa. Così mentre la *Riparia gloire* presenta gr. 0,526 di zuccheri riduttori per 100 di peso secco, l'*Aramon* × *Rupestris*

(¹) Hebert A., *Note sur la sève*. Bull. Soc. Chim., 3^{me} sér., t. 13, pag. 927: t. 17, pag. 88.

(²) Scuft E., *Ueber den mikrochemischen Zuckernachweis durch essigsäures Phenylhydrazin*. Sitzungsberichte der Kais. Akad. der Wiss.-Math.-Natur. Kl. Bd. CXIII, 1904.

(³) Grafe V., *Studien über mikrochemischen nachweis verschiedener Zuckerarten in den Pflanzengewebe mittels der Phenylhydrazinmethoden*. Ibidem. Bd. CXIV. 1905.

Gauzin n. 1 ne presenta gr. 0,564 %. La *Berlandieri* Rességuier n. 2, che è senza dubbio un vitigno ben resistente, ha nelle radici una percentuale di zuccheri riduttori più elevata di alcuni ibridi di debolissima resistenza. Mal-



Porzione di una sezione trasversa di radice di *Negro-amaro*. Localizzazione degli zuccheri nel parenchima corticale e nel fascio liberiano. S = sferiti del fruttosimetilfenilosazione derivati in parte anche dall'inversione del saccarosio. Z = meristema radiale dell'aerenchima corticale. P = peridermide.

grado questi risultati devo far notare qui l'importanza che gl'idrati di carbonio solubili contenuti nei tessuti, sui quali la fillossera si fissa, devono avere nella nutrizione di questo insetto.

Nelle foglie con galle fillosseriche gli zuccheri salgono spesso a percentuali elevatissime (anche al 6%). Questi materiali sono certamente assor-

biti in grande quantità. La facoltà delle foglie di poter formare una maggiore o minore quantità e qualità d'idrati di carbonio solubili, dovrebbe costituire una delle condizioni necessarie per la fissazione delle fillossere gallicole. A questo riguardo ho constatato che certi fatti che generalmente sono in correlazione con la saccarofilia e l'amilofilia si verificano per certe viti che mostrano una ricettività diversa per la forma gallicola quando si trovino in condizioni d'ambiente molto diverse. La *Riparia gloire* di Montpellier, per es., coltivata nel R. Vivaio di Palermo, forma galle fillosseriche in grande quantità e facilmente; coltivata ad Arizzano, sul lago Maggiore, ha fatto riuscir vani per ora tutti i tentativi eseguiti per fillosserarne le foglie.

In corrispondenza a questo diverso comportarsi sta lo straordinario sviluppo di micorize endotrofiche nelle radici della *Riparia* coltivata a Palermo e la loro relativa scarsità nella stessa vite che vegeta ad Arizzano. Mentre le radici autotrofiche si possono calcolare a Palermo circa il 26 %, sul lago Maggiore raggiungono anche l'80 %. Stahl ha dimostrato con numerosissimi esempî come esista uno stretto rapporto fra micotrofia e saccarofilia. Le ulteriori ricerche potranno dire qual valore dovremo accordare a questi fatti per spiegare alcuni punti oscuri dei molti che ancora rimangono a proposito delle *simpatie* e *antipatie* della fillossera. Per quanto io sia convinto che il meccanismo intimo della resistenza propriamente detta risieda principalmente nelle proprietà specifiche d'irritabilità del citoplasma vivente della pianta (2° fattore), più che nella qualità o quantità delle sostanze di riserva o di rifiuto contenute nei tessuti (1° fattore), pure sono di opinione che delle ricerche metodiche sopra il contenuto chimico delle radici e delle foglie delle viti s'impongono ed esse faranno parte del nostro futuro programma anche per esaurire un tema che è ancora aperto ai ricercatori troppo affrettati i quali, senza volerlo, trovano il modo di riportare la discussione, sul già troppo complesso problema della resistenza antifillosserica, ai primi stadi della questione.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente BLASERNA dà il triste annuncio della morte del Socio straniero dott. LUDWIG MOND, mancato ai vivi l'11 dicembre 1909, e ricorda i meriti del defunto e la munifica sua istituzione affidata all'Accademia; aggiunge che ai funerali del compianto Socio, fatti a Londra, l'Accademia venne rappresentata dai Soci SIR ROSCOE e DEWAR.

Il Socio sen. TODARO legge la seguente Commemorazione del Socio straniero prof. ANTONIO DOHRN.