

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

Laonde, l'irrigazione abbondante se non mostra a primo esame il danno che arreca, ben lo rivela nel bilancio dello scambio delle sostanze, risultando abbreviato \pm della metà il tempo necessario allo smaltimento delle rispettive ricchezze del terreno. E ciò, notisi, risulta solo considerando la parte residua, dopo aver fatto astrazione di quella servita alla produzione.

Da quanto appare dall'avvenuto intristimento della vegetazione, posto che debba ripetersi esclusivamente, od in gran parte, dalla soverchia irrigazione, parrebbe che l'acqua abbondante compisse nel terreno, rispetto alle piante, un ufficio ben diverso da quello che esercita vantaggiosamente nell'organismo vivente, dove funge anche da mezzo di trasporto delle sostanze con il minor consumo degli organi. Dallo studio dell'utile equilibrio delle soluzioni nutritive nel terreno e negli specifici organismi vegetali, debbono derivare le leggi sull'irrigazione, la quale altrimenti sarà governata dall'empirismo, dal pregiudizio e dalle regole regionali.

Finalmente si stima superflua qualsiasi osservazione, a causa dell'evidenza, sull'alterazione subita dalla *leucitite* nei riguardi della geodinamica.

Patologia vegetale. — *Ricerche istologiche sulle radici di diversi vitigni in rapporto al grado di resistenza alla fillossera* (1).

Nota di L. PETRI, presentata dal Socio G. CUBONI.

Precocità e sviluppo del libro duro. — Uno dei caratteri anatomici delle radici che è comune alla totalità dei vitigni resistenti è la precocità del differenziarsi delle fibre liberiane e il successivo loro sviluppo in confronto al libro molle. Questo carattere, nella generalità dei casi da me osservati, rappresenta soprattutto un buon indice della resistenza nelle viti che, perdendo la prima peridermide verso il 3° anno, per quest'ultimo fatto potrebbero esser comprese fra i vitigni non resistenti. Le fibre liberiane non costituiscono però una causa della resistenza; il loro precoce differenziarsi e l'ulteriore grande sviluppo sono dei semplici esponenti di altre più complesse proprietà anatomiche e fisiologiche delle radici. Non si deve credere, per esempio, che i fasci fibrosi del libro possano essere un ostacolo al propagarsi dell'azione irritante che segue la puntura della fillossera. La formazione di tuberosità a spese del parenchima liberiano per punture avvenute in corrispondenza di fasci di fibre dimostra quanto sia infondata questa opinione.

Devo far notare come esistano alcune viti le quali sembrano non seguire la regola comune. Fra quelle poco resistenti, la *Lincecumii* (2) è l'unica,

(1) In una Nota antecedente ho già accennato ai caratteri della peridermide.

(2) Secondo Gard, la *V. Lincecumii* o *Linsecumii* sarebbe un ibrido di *Aestivalis-Candicans*. Secondo Munson, una varietà di *Aestivalis*. I caratteri del libro duro sono

che io sappia, la quale presenti, sino dal primo anno, un discreto sviluppo del libro duro e lo conservi anche nei periodi successivi.

Questa vite perde la prima peridermide al 3° anno, la sua vulnerabilità alla fillossera è forse spiegata dalla mancanza, nelle sue radici, di alcune proprietà chimiche comuni ad altri vitigni aventi una struttura affine dell'apparato radicale. È nota anche la insufficiente resistenza della *Solonis* in alcuni terreni, ora in questa vite la prima peridermide della radice cade presto (inizio del 2° anno), e le fibre liberiane possono comparire in molte radici già alla fine del primo. Si tratta quindi di due caratteri di vitigno resistente. Il libro duro però in molte radici compare tardi e in generale al 2° e 3° anno non acquista mai quello sviluppo che la sua precocità avrebbe fatto supporre. Ho trovato alcune radici di due anni che erano quasi del tutto prive di fibre liberiane. Questo carattere di vite poco resistente si trova in accordo coi risultati della pratica. Citerò infine la *Coriacea*, vite di una resistenza sconosciuta, non attaccata però dalla fillossera. La caduta della prima peridermide avviene al 3° anno e le fibre liberiane si differenziano al secondo, proprio come in una varietà di *Labrusca*. L'immunità in questo caso è determinata da una serie di fattori i quali evidentemente non sono in rapporto diretto con lo sviluppo del libro duro.

L'esame microscopico, per la valutazione dei caratteri delle fibre liberiane, deve essere eseguito su sezioni trasverse di radici di 1, 2 e 3 anni, perchè spesso negli ibridi una comparsa precoce delle fibre liberiane non è sempre seguita da un corrispondente notevole sviluppo di questo tessuto nell'età successive.

Raramente alle prime fibre liberiane si uniscono in numero più o meno grande delle cellule sclerenchimatiche che, nell'ulteriore accrescimento della corteccia possono anche trovarsi disseminate negli strati periferici del parenchima corticale (*Riparia* ⁽¹⁾, *Rupestris*, *Candicans*). In un caso solo (*Rotundifolia*) ho notato la formazione costante di una guaina fibrosa, continua, lateralmente ai fasci liberiani ⁽²⁾. Salvo il caso più sopra accennato (*Coriacea*), in tutte le viti ad elevata resistenza il libro duro compare sino dal primo anno di età della radice, spesso anche quando è appena iniziata la formazione della peridermide periciclica. Nelle viti asiatiche (*Romaneti*, *Amu-*

quelli della *Candicans* in ogni caso, piuttosto che quelli della *Aestivalis*, dalla quale per ciò che riguarda tale tessuto è nettamente diversa. Siccome ho notato che anche negli ibridi naturali costantemente vi è prevalenza dei caratteri del genitore meno resistente, se la *Lincecumii* fosse un ibrido *Aestivalis-Candicans*, dovremmo trovare il libro duro tardivo ciò che non è. Non si può escludere però che si tratti di un ibrido a $\frac{3}{4}$ di sangue di *Candicans*.

(¹) In questo vitigno tali elementi sclerosi furono osservati già dal Pichi.

(²) Questa struttura si continua anche nel fusto (Gard). Szigethi-Gyula ha pubblicato un disegno dove la serie laterale delle fibre liberiane è ben manifesta.

rensis) e nella *Vinifera* il libro duro si differenzia al secondo anno e anche al principio del 3°. Nell'*Arizonica*, *Labrusca*, *Californica*, tutte viti a resistenza assai debole, l'epoca della comparsa delle prime fibre liberiane e il loro sviluppo successivo corrispondono approssimativamente a quanto si verifica nella *Vinifera*. Nella *Rubra* il libro duro ha caratteri eguali a quelli presentati da questo tessuto nelle viti resistenti, la peridermide periciclica persiste quasi sino al 3° anno (¹). La *Monticola*, che cambia quest'ultima alla fine del 2° anno, forma il libro duro al primo anno, ma solo in modo appena apprezzabile.

Generalmente negli ibridi lo sviluppo del libro duro segue un andamento che corrisponde a quello della peridermide periciclica, e cioè le specie a libro duro tardivo, come la *Vinifera*, fanno pure ritardare il differenziarsi di questo tessuto nelle radici dei loro prodotti di incrocio con specie a libro duro precoce.

Negli ibridi *Riparia-* e *Rupestris-Berlandieri* la precocità della formazione di questo tessuto è conservata e lo sviluppo ulteriore è uguale ora all'uno, ora all'altro dei genitori.

Negli ibridi *Berlandieri* × *Vinifera* e *Vinifera* × *Berlandieri* il libro duro comparisce al 2°, anno e al 3° ha uno sviluppo paragonabile a quello che questo tessuto presenta nella *Vinifera*. Solo eccezionalmente si possono trovare radici che nel primo anno presentano tracce di fibre liberiane. Il clima e i terreni del meridionale possono ritardare il differenziarsi di questi elementi in quegli ibridi nei quali prevalgono i caratteri di un genitore a libro duro tardivo.

Rapporto fra l'apertura dei raggi midollari primari e il diametro del cilindro legnoso. — La larghezza dei raggi midollari ha un valore molto relativo come carattere diagnostico delle proprietà anatomiche e fisiologiche della radice in relazione alla resistenza antifillosserica. Può infatti costituire semplicemente un indice delle variazioni del grado di resistenza che uno stesso vitigno subisce per diversità di condizioni d'ambiente.

Misurando la larghezza dei raggi midollari primari all'altezza del cambio e determinandone il rapporto col diametro del cilindro legnoso, si ha un valore che, considerato nella media, è costante per le radici della stessa età di un medesimo vitigno, in determinate condizioni di vegetazione. Questo rapporto esprime indirettamente lo sviluppo relativo degli elementi legnosi,

(¹) Alcune reazioni chimiche comuni alle radici di *Berlandieri*, *Rupestris*, *Rotundifolia* sembrano non esser partecipate dalla *Rubra*. Il saggio relativo però venne eseguito in inverno e il risultato quindi non può esser ritenuto per definitivo. La struttura delle radici di questa vite si avvicina a quella della *Cordifolia*. Nella pratica è sconosciuta la sua resistenza. Il libro duro molto sviluppato al terzo anno costituisce un carattere non dubbio di vite resistente. La *Linccumii*, che rappresenta l'eccezione fra le specie non resistenti, al terzo anno non presenta mai il libro duro così sviluppato come nella *Rubra*.

la tendenza maggiore o minore della radice a un anormale aumento dei tessuti parenchimatiosi. Per ovviare a molti errori è preferibile misurare sempre i raggi midollari più larghi fra quelli primari.

Questo rapporto (RL) presenta i suoi valori minimo e massimo rispettivamente nella *Riparia* ($1/26-1/19$) e nella *Vinifera* ($1/8-1/4$). Tutte le altre viti presentano valori intermedi senza alcuna correlazione col grado da loro occupato nella scala della resistenza sanzionata dalla pratica. Esiste però un certo parallelismo fra il variare del valore di RL e il grado di resistenza negli ibridi di *Riparia* e *Rupestris*, e in generale in tutti quegli ibridi che hanno per genitore più resistente un vitigno a raggi midollari molto stretti. In questi casi il diminuire del valore di RL indica nella radice un ritorno dei caratteri di vite più resistente.

La *Coriacea* e la *Candicans* presentano il rapporto RL quasi come la *Vinifera*: $1/9$. *Cordifolia*, *Rotundifolia*, *Berlandieri*, *Cinerea*, *Rupestris* hanno RL rispettivamente eguale a $1/14$, $1/12$, $1/14$, $1/18$, $1/18$.

Nella *Rupestris* quest'ultimo valore è dato solo dalla *Rupestris du Lot*, la *Rupestris Ganzin*, *Martin*, *Metallica* presentano rispettivamente $1/14$, $1/15$, $1/11$.

Müller ⁽¹⁾ ha pure cercato di stabilire un rapporto fra la larghezza relativa dei raggi midollari e il grado di resistenza. Egli confrontava lo spessore dei raggi midollari a quello dei fasci legnosi. Le viti esaminate da questo botanico differivano troppo poco fra loro sia per la resistenza, sia per la struttura anatomica perchè da simili ricerche potessero derivare dei risultati soddisfacenti.

Influenza del clima e del terreno sulla variazione dei caratteri su indicati. — Le esperienze che ho istituito sino dal 1908 per stabilire l'influenza del clima e del terreno sulle variazioni chimiche ed istologiche nelle radici di alcuni vitigni, non sono ancora terminate. Mi limito qui a riferire sommariamente quanto ho potuto osservare nelle viti coltivate al nord e al sud d'Italia.

Nelle viti americane coltivate in Sicilia si nota un ritardo e un minore sviluppo del libro duro, un maggior diametro dei vasi del legno, una maggior tendenza a formare molto parenchima corticale e midollare. Un buon indice di queste variazioni è l'aumento della larghezza dei raggi midollari. Così per es. nella *Rupestris du Lot* il rapporto RL, che è eguale a $1/18$ al nord, in Sicilia può salire a $1/10$ e anche a $1/8$. Nella *Riparia gloire*, da $1/19$ ad Arizzano sale spesso a $1/11$ a Palermo. L'innesto con varietà di viti nostrale sembra favorire queste modificazioni strutturali ⁽²⁾.

⁽¹⁾ *Untersch. über die anat. Bau* ecc. Kaschau, 1882.

⁽²⁾ Nella *Riparia gloire* innestata con *Perricone* da 12 anni (Palermo) il rapporto RL in alcune radici di 2-3 anni sale anche a $1/6$. Nelle radici più adulte si ha invece un valore normale.

Gli ibridi con sangue di *Vinifera* nel meridionale presentano uno straordinario sviluppo del parenchima corticale e dei raggi midollari in molte loro radici. La caduta della prima peridermide è alquanto ritardata. Queste modificazioni strutturali, che si possono esprimere affermando che, specialmente negli ibridi con sangue di *Vinifera*, i caratteri dominanti di questa specie vengono maggiormente esaltati, non dipendono tanto dal clima quanto dalla natura del terreno. Esistono infatti alcune località della Sicilia, come Campobello di Licata (1), dove gli impianti di alcuni ibridi europei-americani e americano-americani non presentano alcuna modificazione strutturale dell'apparato radicale. La *Berlandieri*, in confronto alla *Riparia* e alla *Rupestris* risente molto meno dell'influenza del terreno e del clima meridionali, i caratteri istologici delle sue radici almeno non mostrano costanti variazioni da quelli tipici (2).

Per ciò che riguarda i vitigni nostrali coltivati al sud esistono varietà, come *Mantonico* (Campobello) nelle quali il libro duro è discretamente sviluppato più che nel *Riesling renano*. In questa vite invece, come in altre del nord, esiste tutto al più un lieve anticipo della caduta della peridermide periciclica. Nel *Negro-amaro* delle Puglie il libro duro è assai più sviluppato che nel *Sangiovese* della Toscana o nel *Gamay* del Beaujoleais. Fra la *Fresia* e il *Cassòlo* del Lago Maggiore esiste una differenza di struttura assai più apprezzabile di quella che passa fra la *Fresia* e il *Negro-amaro*. In complesso, non esiste una diversità costante di struttura fra le radici di varietà di *Vinifera* del nord e quelle del sud; nel sud è forse più frequente la tendenza a formare dei larghi raggi midollari, ad aumentare cioè i tessuti di riserva. Ciò che presenta invece una differenza apprezzabile è la composizione chimica dei succhi (3).

Una delle conseguenze più manifeste di queste variazioni sotto l'influenza del clima e del terreno è il fatto ben constatabile della maggiore ricettività per la fillossera che nel sud presentano molti vitigni completamente immuni nel settentrione.

Per studiare la struttura delle tuberosità sulle radici adulte di *Riparia*, *Rupestris*, *Berlandieri*, e loro ibridi, invano ho cercato il materiale necessario negli impianti di queste viti nei terreni fillosserati del Piemonte e anche dell'Italia centrale, solo in Sicilia mi è stato possibile trovarne, sia pure in piccola quantità.

Struttura delle tuberosità sottoperidermiche nei diversi vitigni. — Oltre ai tre tipi di tuberosità che ho già descritto (4) per le radici di *Vi-*

(1) Si tratta di uno dei primi impianti, eseguito dal sig. Baebera, di Campobello.

(2) Nel R. vivaio di Noto ho osservato che qualche radice di *Berlandieri* ritardava sino al 2° anno la formazione del libro duro, ciò che normalmente non avviene mai.

(3) Ho già accennato ad alcune di queste differenze in altra Nota. (Cfr. questi Rendiconti, vol. XIX, 1910, pag. 27).

(4) *Studi sul marciume delle radici nelle viti fillosserate*. Roma, 1907.

nifera e che si osservano anche in tutte le altre viti a debole resistenza, si possono osservare per queste iperplasie fillosseriche altre modalità di struttura che credo opportuno ora di descrivere brevemente facendone notare i rapporti coi tessuti normali della radice.

I. TUBEROSITÀ SOTTOEPIDERMICHE DI 2° GRADO DIFFERENTI DA QUELLE TIPICHE.

1. *Zona profonda di accrescimento a cui prende parte il parenchima liberiano.* — Specialmente nella *Vinifera* e, più di rado negli ibridi europeo-americani, alcune tuberosità devono la loro formazione a un'irritazione del libro molle. La proliferazione delle cellule di questo tessuto avviene in senso centripeto, venendo spostati verso l'esterno la guaina del fascio liberiano e gli elementi fibrosi più esterni (fig. 1, *a*). Sono queste tuberosità che evidentemente hanno fatto supporre a Szigethi-Gyula l'esistenza di uno speciale meristema alla cui attività sarebbero dovuti l'accrescimento del parenchima liberiano e quello del raggio midollare corticale (¹). Nelle radici sane, non fillosserate, questo fatto non avviene mai, inoltre nel caso di una proliferazione provocata dalla puntura fillosserica le divisioni cellulari non avvengono che in una sola direzione.

2. *Zone radiali di accrescimento che confluiscono col cambio.* — Nella Memoria già citata ho mostrato come il cambio possa prendere parte alla formazione di una tuberosità di 2° grado. In alcuni casi però la proliferazione del cambio non è molto esagerata ed è possibile allora constatare (specialmente nelle tuberosità formatesi in giugno) la fusione delle estremità interne delle zone radiali meristemali dei raggi midollari primari col cambio (fig. 1, *b*).

3. *Zone di accrescimento ramificate.* — In alcune tuberosità di 2° grado le zone meristemali radiali sono ramificate verso la periferia del parenchima corticale (fig. 1, *c*).

II. TUBEROSITÀ SOTTOEPIDERMICHE SUPERFICIALI. — Si tratta di tuberosità, comuni soprattutto alle viti americane di mediocre od elevata resistenza. Possono però presentarle anche la *Vinifera* e le altre viti poco resistenti.

1. *Con zona di accrescimento individualizzata.* — Nei vitigni europeo-americani, e più di rado nella *Vinifera*, l'irritazione si limita allo strato del parenchima corticale posto subito sopra al fascio liberiano (fig. 1, *d*).

In altri casi la zona di accrescimento si mantiene assai superficiale pure essendo manifesti i meristemi radiali dei quali solo la porzione più esterna di un solo lato è irritata (fig. 1, *e*).

(¹) Cfr. Questi Rendiconti, vol. XVIII, p. 491.

Nella *Rupestris*, *Riparia*, *Riparia* × *Rupestris*, *Berlandieri*, *Berlandieri* × *Riparia*, *Berlandieri* × *Rupestris* le tuberosità possono presentare una zona di accrescimento arcuata molto superficiale, posta in generale in corrispondenza di un raggio midollare primario (fig. 2, a).

2. Con iperplasia degli strati superficiali del parenchima corticale. — Si tratta di tuberosità di nessuna gravità, molto salienti, spesso voluminose ma pochissimo penetranti. Si trovano anche sulle radici di *Vinifera*.

Sono dovute a una irritazione degli strati più esterni del parenchima corticale le cellule dei quali si dividono senza direzione determinata (fig. 2, b).

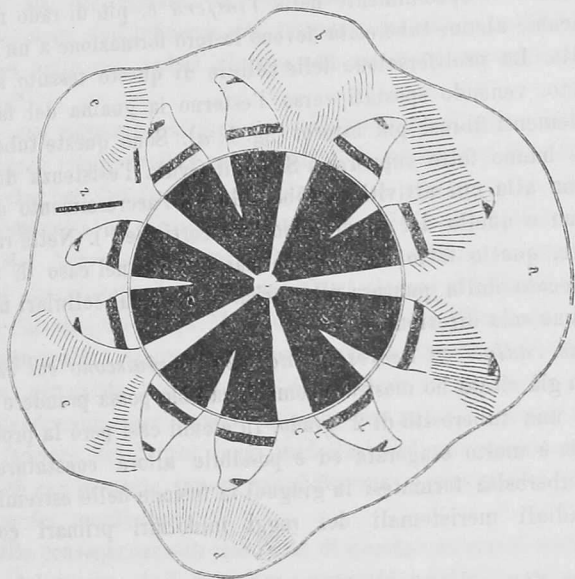


FIG. 1. — Schema di una sezione di radice con diversi tipi di tuberosità. — C = Cambio. L = libro molle. L' = libro duro. Z = zona radiata meristemale del raggio midollare primario (immodificata). Per il resto cfr. il testo.

Altre tuberosità, simili nell'aspetto esterno, sono delle vere intumescenze costituite da cellule allungatissime in senso radiale (fig. 2, c). È facile osservare queste tuberosità nei terreni umidi.

III. *Tuberosità sui tralci*. — Sui tralci di *Vinifera* sotterrati, si trovano spesso delle tuberosità presentanti una struttura simile a quella delle iperplasie delle radici di 3 o 4 anni. Si formano a spese di due zone di accrescimento radiali poste ai lati dei fasci liberiani.

Le diverse modalità di struttura che possono presentare le tuberosità sottoperidermiche sono in relazione alla localizzazione delle molteplici serie cellulari del parenchima corticale, che, nel periodo di massimo accresci-

mento in spessore della radice, entrano in attiva proliferazione. Nella fig. 2, *d* sono schematizzate le principali serie cellulari in accrescimento. Le divisioni cellulari avvengono normalmente alla direzione delle linee. L'esistenza di queste cellule a proprietà meristemali latenti nella corteccia della radice normale, non implica sempre una loro irritabilità in seguito alla puntura fillosserica. La trasmissione dell'irritazione alle diverse serie cellulari può essere arrestata più o meno presto nei vari vitigni a seconda delle condizioni di vegetazione. A questo riguardo anche una stessa radice può presentare delle differenze marcatissime.

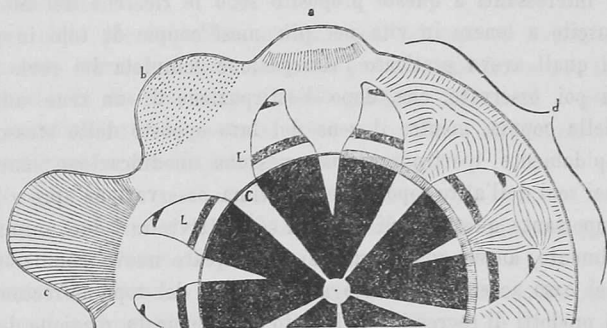


FIG. 2. — Schema di diversi tipi di tuberosità (come la fig. 1). *d* = Schema della localizzazione delle serie cellulari in accrescimento all'inizio del periodo vegetativo.

In generale le varietà di *Vinifera*, che presentano il libro duro più sviluppato, meno facilmente formano tuberosità molto penetranti.

In una prossima Nota riferirò su alcune proprietà chimiche delle radici, che possono contribuire a spiegare in qual modo avvenga una differente trasmissibilità dell'irritazione della puntura fillosserica nei vari strati cellulari della corteccia.

Fisiologia. — *Sugli scambi che avvengono nei ratti uniti in parabiosi* (¹). Nota di G. AMANTEA e P. MANETTA, presentata dal Socio L. LUCIANI.

Nel 1908 Sauerbruch e Heyde rimisero in onore il metodo della parabiosi, già tentato (e con discreto successo) molti anni prima da P. Bert (1863), e consistente nell'unione di due animali (ratti, conigli) mediante ampia anastomosi delle cavità addominali.

Sauerbruch e Heyde poi, e altri autori assodarono che avvengono scambi tra gli animali così operati: infatti Sauerbruch e Heyde nei conigli in para-

(¹) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia della R. Università di Roma, diretto dal prof. L. Luciani.