

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCII.

1905

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIV.

1° SEMESTRE.



ROMA

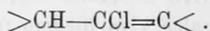
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1905

Se ora ci facciamo a indagare i motivi per cui, nonostante la molteplicità degli espedienti tentati, la reazione non decorre mai nel senso voluto, troviamo che probabilmente due sono le cause che determinano questo risultato. Da una parte vi è quell'insieme d'influenze, ancora non molto chiarite nel loro meccanismo, che il Bischoff ha riunite nella sua teoria delle collisioni, e che consistono in una diminuzione della reagibilità di certe funzioni chimiche coll'aumentare della complessità sterica, o, più genericamente parlando, del peso molecolare dei gruppi alkilici ad essi vicini. Così Petrenko-Kritschenko ed Ephrussi hanno provato che appunto negli eteri acetondicarbonici la reagibilità rispetto al pentacloruro di fosforo e alla fenilidrazina va diminuendo coll'aumentare della sostituzione alkilica. E questo spiegherebbe la difficile eliminazione del cloro e la stentata saponificazione. D'altra parte occorre considerare quella instabilità del legame allenico a cui già altri chimici hanno accennato (Pechmann, Faworski), ricordando in particolare la facilità con cui l'etere allentetracarbonico forma prodotti di addizione ossidrilati con rottura di uno dei doppi legami. Nessuna meraviglia quindi che nel caso attuale, quando finalmente ha luogo la eliminazione del cloro, si verifichi contemporaneamente una sostituzione di ossidrile. E una volta riformatosi così il gruppo chetonico questo può facilmente soggiacere alla scissione idrolitica.

Peraltro non si vede bene come si potrebbe eliminare questi ostacoli senza esporsi, per esempio, alla formazione di isomeri acetilenici. Forse potrà presentare probabilità di successo la introduzione di altri gruppi atomici, meno capaci di collisioni, intorno all'aggruppamento fondamentale:



Patologia vegetale. — Intorno alla malattia del riso detta Brusone. Nota del dott. UGO BRIZI, presentata dal Corrispondente G. CUBONI.

La causa che produce la malattia del riso detta *brusone* o *carolo*, così frequentemente dannoso, nonostante i numerosi studi di botanici ed agronomi, dal Garovaglio in poi, è ancora totalmente ignota poichè nessuna delle diverse teorie che attribuiscono la malattia, sia al parassitismo di vari funghi o di batteri, sia a disturbi per cause meteoriche avverse, ci dà piena ragione di tutte le sue manifestazioni, e nessuna ci ha finora indicato una via sicura per difendersene.

Tra i caratteri che vengono comunemente dati come propri del brusone pochissimi degli autori che l'hanno studiato hanno data importanza, salvo il Voglino, all'esame diligente del sistema radicale delle piante di riso ammalate.

Chi ha osservato attentamente i caratteri del brusone sa benissimo che, quando anche la malattia è ancora in stadio iniziale, e che il brusone attacca le piantine di riso precocemente, molto prima che emetta la spiga, le piante colpite si svellono facilmente senza sforzo, e che molte delle radici affastellate che costituiscono il sistema radicale del riso sono o imbrunite o annerite. Siccome talvolta, quando per lo meno l'infezione non sia molto pronunciata, mescolate alle radici imbrunite ve ne sono delle sane, e siccome e in generale le radici ammalate e fragili si rompono e restano perciò nel terreno, su questo carattere molti autori sorvolano completamente.

Il carattere che presentano le piante brusonate di svellersi con molta facilità, fu anche notato, e messo in chiaro per la sua costanza, dalla Commissione ministeriale che nel 1891-93 studiò il brusone, la quale accennò alle « gravi alterazioni che si manifestano sulle radici che mostransi in via di decomposizione, cosicchè le piante, date per brusonate, si lasciano svellere senza offrire la dovuta resistenza, fatto che accennerebbe a disturbi fisiologici di tutta la pianta » (Boll. Notiz. Agr., 1892, I, pag. 690).

Analoga osservazione pure fece Montemartini, il quale riconobbe come caratteristica delle piante brusonate la facilità con cui si lasciano svellere per la rottura delle radici, le quali hanno i tessuti dissociati e privi d'amido.

In tutti i casi di brusone tipico osservati nell'anno decorso, ho potuto riconoscere che, costantemente, qualche alterazione più o meno pronunciata del sistema radicale si accompagna al brusone fin dal suo primo manifestarsi sotto forma di carolo o brusone minore, quando cioè le foglie cominciano appena ad arrossare ed appassire. Quando poi la malattia raggiunge uno stadio più avanzato, che si manifestano le note macchie e gli altri segni di malattia sul culmo e che la pianta intera è stremenzita, allora le lesioni sulle radici, che molti autori ritengono soltanto manifestazioni o secondarie o accidentali, sono invece tanto gravi che al più leggero sforzo tutte le radici si rompono, e quelle che si lasciano estrarre non raggiungono una lunghezza poco superiore al decimetro. Io credo perciò che l'esame delle sole radici che restano attaccate alle piante brusonate che in tali condizioni si strappano dalla risaia, abbia potuto ingenerare un concetto non esatto delle eventuali lesioni del sistema radicale, giacchè il riso approfondisce e diffonde molto le sue radici nel terreno e quando la pianta si svelle, la maggior parte e la più importante, fisiologicamente, del sistema radicale resta nel terreno.

Anzichè svellere le piante caratteristicamente brusonate, ho cercato di toglierle con quanta più terra fosse possibile, scavando assai profondamente, in modo d'avere il sistema radicale, se non completo, almeno con radici intere lunghe fino ed oltre 60 centimetri.

L'esame minuzioso dopo lavate e isolate accuratamente le radici delle piante brusonate, mi ha dimostrato che la massima parte delle radici pro-

fonde, e soprattutto le sottili estremità che fungono da organi assorbenti, presentano manifesti e costanti segni di deperimento.

Infatti le sottilissime radicele, cominciando da quelle aventi un diametro di mm. 0,25, fino a quelle di mm. 0,50, sono imbrunite od annerite, il che ho osservato non avviene invece mai nelle numerosissime piante di riso perfettamente sane e normali esaminate per controllo, e nelle località più disparate. Questo carattere è stato sempre di una costanza veramente impressionante su tutte le piante esaminate.

L'esame microscopico rigoroso, con la tecnica odierna, ha in tutti i casi dimostrato: che le radicele le quali si presentano così imbrunite hanno le pareti cellulari alterate ed in inizio di disorganizzazione che ne modifica profondamente le proprietà fisiche, che non si ritrova nell'interno dei tessuti mai traccia di parassiti animali, nè di filamenti miceliari, nè di batteri, o di altri microrganismi, almeno nello stadio descritto, cioè all'inizio della malattia. I caratteri del contenuto cellulare, soprattutto delle cellule epidermiche e del cilindretto centrale delle radicele, dimostrano gravi disturbi fisiologici; il citoplasma è più o meno scollato dalla membrana e imbrunito, non sempre però con i caratteri di vera plasmolisi perchè manca la contrazione caratteristica, almeno nell'inizio; il nucleo è frammentato o scompare completamente; spesso nei casi più gravi di deperimento, e nelle radicele già divenute nere, l'intero citoplasma è coartato e ridotto a una massolina amorfa, generalmente eccentrica.

Questi caratteri di sofferenza meritano a parer mio una attenta considerazione. La presenza di radicele così sofferenti e senza alcun dubbio non funzionanti, in un numero spesso grande, talvolta grandissimo anche nelle piante in cui s'inizia appena lo sviluppo del brusone, è carattere, ripeto, costante. Per conseguenza queste lesioni che finiscono col distruggere interamente le radicele, la quale distruzione o perdita di funzionalità si estende poi man mano anche alle radici di maggior diametro, ragionevolmente lasciano adito a credere che da tale distruzione possano appunto iniziarsi le sofferenze o i disturbi fisiologici che danno origine prima al brusone.

Il fatto è innegabile, quantunque non osservato a dovere o messo in dubbio dai più, e chiunque abbia soltanto un poco di pazienza, può ripetere e controllare le osservazioni e convincersi della importanza di questo fatto.

È indubitabile dedurre da ciò che, se alle piante di riso, o nell'inizio dello sviluppo, od anche al momento della fioritura, venga sottratto al normale funzionamento un numero più o meno grande di radicele assorbenti, le piante stesse non possano non risentire grave danno, quando anche si tengano presenti due considerazioni di fondamentale importanza. La prima che la pianta di riso, esigentissima, ha necessità di sfruttare un gran volume di terreno, al che infatti la pianta provvede con uno sviluppo molto grande della superficie assorbente.

La seconda poi che non è punto vero, come molti sostengono, che il riso, essendo pianta acquatica possa assorbire oltre che dalle sottili radicelle estreme che funzionano da organi assorbenti, essendo rari o mancanti i peli, anche dalle radici più grosse. Infatti, a parte che il riso è pianta palustre e non acquatica e che perciò può vivere benissimo e prosperare anche a secco, essa ha le stesse esigenze delle piante terrestri e assorbe allo stesso modo di queste, e non ha davvero, come le piante nettamente acquatiche, il sistema radicale ridotto, ma invece abbondanti radici affastellate, lunghissime, numerose, molto ramificate e diffuse profondamente nel suolo. Occorre poi tener conto che le radici del riso non possono assorbire l'acqua, coi sali minerali necessari, se non dalle radicelle molto sottili e non superiori almeno a mm. 0,25 di diametro, poichè, come è noto, le radicelle di diametro appena superiore hanno le pareti esteriori delle cellule epidermiche già cutinizzate, quindi quasi impermeabili all'acqua o, per lo meno, rese assolutamente improprie alla estrinsecazione dei complicati fenomeni osmotici.

Stabilito questo fatto importante, per rendermi possibilmente conto della origine delle lesioni che ho riscontrate costantemente nelle radicelle del riso brusonato ho tentate numerose esperienze di laboratorio, alcune delle quali, che qui descrivo, mi hanno permesso di rilevare in proposito un fatto che credo abbia una certa importanza.

Raccolsi verso i primi di giugno molte piantine di riso perfettamente sane e ancora assai poco sviluppate, in una risaia di secondo anno, sita in un appezzamento che si mantenne poi, durante tutto l'anno, senza manifestare tracce di brusone. Queste piantine furono poste in laboratorio a vegetare in vasi di vetro a tappo forato, nel modo solito ad usarsi nelle culture in soluzioni acquose, colle radici immerse in una soluzione nutritiva completa [$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, gr. 0,50; MgSO_4 , gr. 0,50; KH_2PO_4 , gr. 0,50; Fe, tracce; per 1000 gr. di acqua distillata].

Tutte le piantine così tenute, alla temperatura del laboratorio (18° - 25°) continuarono nei giorni successivi a svilupparsi benissimo senza dare alcun segno di sofferenza, senza presentare foglie appassite o macchiate o traccia alcuna di malattia; le radici presero un notevole sviluppo ramificandosi abbondantemente e producendo innumerevoli sottilissime radicelle.

Dopo circa otto giorni rinnovai la soluzione nutritiva a tutte le piante in esperimento ma, per alcune di esse, il liquido stesso prima di essere usato, fu sottoposto ad una ebullizione prolungata, per circa venti minuti, in modo da togliere completamente l'aria disciolta nel liquido. Cessata l'ebullizione, con il liquido ancora bollente, furono riempiti alcuni dei vasi chiudendoli ermeticamente. Appena raffreddato il liquido alla temperatura dell'ambiente vi posi di nuovo le piantine di riso, con le solite precauzioni, assicurandomi però che il tappo forato chiudesse ermeticamente entrando nel collo del vaso

stesso sino a toccare la superficie del liquido. La chiusura ermetica fu completata lutando i vasi con paraffina e collodion. In tal modo il liquido nutritizio privato colla ebullizione dell'aria disciolta, non trovandosi in facile contatto con nuova aria, si manteneva a lungo desaerato completamente. Le piante poste in tali condizioni, da non avere ossigeno sciolto a disposizione delle radici o per lo meno averne in quantità estremamente piccola, furono tenute a tutte condizioni perfettamente pari delle altre piante, alle quali la soluzione nutritizia fu rinnovata senza preventiva ebullizione.

Poche ore dopo l'inizio dello esperimento, alcune delle più sottili radici delle piantine di riso immerse nel liquido nutritizio desaerato cominciarono a perdere il loro colore bianco argentino facendosi lentamente di colore bruno soprattutto verso le estremità. L'imbrunimento continuò lento e progressivo successivamente il giorno dopo, estendendosi per lunghi tratti, su molte radicele e manifestandosi poi a poco a poco nei giorni successivi su quasi tutte le sottilissime radici a diametro non superiore a $\frac{1}{2}$ millimetro, le quali finirono poi, più o meno rapidamente, col diventare quasi tutte di un colore nerastro.

La parte aerea delle piante sottoposte all'esperienza fino al terzo giorno non diede manifesti segni di sofferenza conservando anzi un bel colore verde, ma nei giorni successivi le foglie, soprattutto le inferiori, poi man mano tutte le altre, si coprirono di macchie giallastre che diventarono subito di color rosso vivo, mentre frattanto era facile seguire nelle piante sperimentate il procedere dei sintomi di sofferenza e di disorganizzazione, oltre che delle radici più sottili, a mano a mano anche di quelle di diametro maggiore. Tra il 10° e il 12° giorno le piante intiere erano già più o meno completamente stremenzite e disseccate, dopo aver tentato di resistere ai gravi disturbi derivanti dalla progressiva perdita di funzionalità del sistema radicale, emettendo delle radici avventizie aeree al disotto della guaina del primo internodio.

Evidentemente, non può sorgere dubbio che i caratteri di sofferenza e la morte delle sottili radici siano dovute a fenomeni di asfissia per mancanza di ossigeno, giacchè in nessuna delle altre piante tenute per controllo a pari condizioni, ma nelle quali il liquido nutritizio non fu desaerato nel modo sopradetto, si manifestò, neppure inizialmente, un simile fenomeno, giacchè nessuna radice imbrunì, ma invece conservarono tutte il caratteristico colore bianco-argenteo; neppure la parte aerea manifestò alcun sintomo di sofferenza nè subito nè in seguito, e le piante crebbero benissimo sino ad emettere la spiga.

Queste esperienze, per quanto non prima eseguite per il riso, in linea generale, non insegnano cose nuove, perchè la dimostrazione sperimentale che le radici muoiono in un ambiente privo di ossigeno, si ha fino dalle classiche ricerche di Déherain, Vesque, Bonnier e Mangin, Van Tieghem, ecc.

Ciò che invece è singolarmente importante, a parer mio, è la perfetta e impressionante analogia che si riscontra tra le lesioni che si manifestano sulle radici sottoposte alle descritte esperienze in ambiente privo o quasi di ossigeno, con quelle che costantemente si rinvencono sulle piante colpite da brusone.

Infatti l'esame delle sottili radici delle piante sperimentate, mostra caratteri macroscopici e microscopici che collimano perfettamente con quelli descritti per le piante brusonate. La parete delle cellule epidermiche si mostra imbrunita, il citoplasma in parte scollato, profondamente alterato, in causa probabilmente di fenomeni di respirazione intramolecolare, il nucleo frammentato e quasi scomparso ecc., e molte altre particolarità di struttura che descriverò poi ampiamente in un lavoro futuro.

Affinchè poi i risultati dell'esperienza fossero meglio controllati, quantunque non sarebbe stato strettamente necessario per il fatto accennato, che le piante tenute in condizioni rigorosamente uguali per controllo, non presentarono affatto i fenomeni d'asfissia descritti, ho ripetute le medesime prove con piante di riso, non raccolte direttamente in risaia, ma nate invece da seme e ottenute facendo germinare il risone in termostato a 25°.

I risultati furono identici al caso precedente poichè solo nelle piantine con le radici immerse nel liquido desaerato, si notò, salvo leggere modalità e differenze, costantemente, come nel primo esperimento, l'imbrunimento progressivo delle radici, seguito poi da sintomi più o meno rapidi e gravi di sofferenza nella parte aerea e soprattutto nelle foglie, che arrossavano all'apice o ai bordi, assumendo *veri e propri caratteri di piante brusonate*. Spingendo poi l'esperimento un po' più a lungo, dopo pochi giorni tutte le radichelle finivano con l'imbrunire, mentre l'intera pianta anch'essa disseccandosi moriva.

Nessun dubbio, come nel caso precedente, che effettivamente trattisi d'asfissia delle radici giacchè un'esperienza di controllo assai semplice lo confermò poi anche meglio. Infatti, se in taluna delle piante in esperimento questo si interrompa quando i caratteri di imbrunimento delle sottili radici appena si iniziano, facendo gorgogliare attraverso il liquido nutritizio mediante un aspiratore, per un certo tempo una corrente d'aria, le radici già imbrunite finiscono col morire, ma le altre continuano ad essere perfettamente normali, nuove radichelle si riproducono rapidamente e la pianta non accentua più oltre i sintomi di sofferenza nelle foglie e si sviluppa, anche in seguito, normalmente.

Da queste poche esperienze non credo di poter senz'altro stabilire che causa del brusone sia l'asfissia delle radici, ma, data la costanza delle lesioni riscontrate nelle radichelle delle piante brusonate, la loro perfetta analogia anche anatomicamente e istologicamente con quelle delle radichelle asfissiate, dato un grandissimo numero di osservazioni, che qui non posso neppure brevemente riassumere ⁽¹⁾ che, dimostrando insostenibile la teoria parassitaria,

(1) La relazione completa degli studii eseguiti sul Brusone nel 1904, è in corso di stampa nell'Annuario della Istituzione Agraria Dott. A. Ponti, presso la R. Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, alla quale Istituzione debbo, principalmente, i mezzi necessari per compiere le presenti ricerche. Vi concorsero anche la Società Agraria di Lombardia e il Ministero dell'Agricoltura. A tutti mi è grato tributare doverosi ringraziamenti. U. B.

appoggerebbero questo modo di vedere, dati i molti fatti relativi allo svilupparsi e all'andamento della malattia, inesplicabili e controversi finora, che troverebbero così una probabile spiegazione, ne deriva una ipotesi molto ragionevole e logica, che le successive ricerche spero confermeranno, che cioè una parte importante o predominante nello insorgere dei disturbi che determinano o preparano la via al brusone, possa avere la eventuale mancanza o deficienza di ossigeno a disposizione delle radici assorbenti.

Fisiopatologia-chirurgica. — *Sull'evoluzione della sensibilità nelle plastiche e negli innesti.* Nota di GUIDO LERDA, presentata dal Socio A. Mosso.

Se lo studio del comportamento della funzione sensoriale nei processi di cicatrizzazione per seconda intenzione (1), non è privo d'interesse specialmente nei riguardi della fisiopatologia, più interessante ancora esso riesce in quelle artificiali riparazioni dei tegumenti, che la chirurgia può conseguire mediante le plastiche e gli innesti.

Nel caso di innesti — cutanei, o dermo-epidermici — si ha infatti un elemento nuovo; la questione che riguarda la sorte delle terminazioni nervose esistenti nel pezzo innestato.

E questo fatto assume ancora una maggiore importanza nel caso di plastiche all'italiana, in cui non solo le terminazioni nervose vengono ad essere trapiantate, ma interi filuzzi nervosi, colle terminazioni che ne dipendono.

Anche quest'argomento è stato assai poco studiato, e le conclusioni degli autori sono spesso contraddittorie.

* * *

Per gli innesti dermo-epidermici alla Thiersch non mancano accuratissimi studi istologici, ma, nel maggior numero dei casi, gli autori hanno concentrato la loro attenzione sul comportarsi dell'epitelio e delle fibre elastiche, senza occuparsi affatto delle fibre nervose.

Sulla sensibilità delle zone ricoperte da innesti dermo-epidermici alla Thiersch s'intrattiene incidentalmente il Goldmann (2), che, studiando la sorte dei lembi trapiantati, istituì pure ricerche sul ristabilimento della sen-

(1) V. Lerda, *Sulla evoluzione della sensibilità nelle cicatrici*, Rendiconti della R. Accad. dei Lincei, fasc. 9°, 1° sem. 1905.

(2) Goldmann, *Ueber das Schicksal der nach Verfahren von Thiersch verpflanzten Hautstücke*, Beiträge zur klin. Chir., Tübingen, 1894, B. XI, H. 1.