

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCCXVI.

1919

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXVIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1919

Chimica Fisiologica. — *Intorno all'attività riduttrice delle radici delle graminacee: la riduzione del nitrato di calcio per le radici delle graminacee* ⁽¹⁾. Nota I di GIOVANNI SANI, presentata dal Socio KOERNER ⁽²⁾.

Secondo il Gautier ⁽³⁾ il primo prodotto della riduzione dei nitrati nelle piante sarebbe l'acido cianitrico ed agente di tale riduzione l'aldeide formica generata dalla decomposizione dell'acido carbonico sotto l'influenza dei raggi del sole; l'acido prussico poi, unendosi ad aldeide formica eccedente e ad altri idrati di carbonio, fornirebbe i primi amminoacidi, elementi costruttivi degli albuminoidi. Questo modo di vedere trova appoggio nella grande diffusione dell'acido cianitrico, talora in notevoli quantità, nelle piante, posta in rilievo, in epoca più recente, dai numerosi lavori del Treub e dei suoi collaboratori, mentre l'importanza di questo acido nelle sintesi organiche artificiali fa pensare che fatti analoghi possano verificarsi in quelle che avvengono nei vegetali.

Il Leuw nei suoi lavori ⁽⁴⁾ accenna alla facoltà riduttrice, pel nitrato di argento in soluzione alcalina, di una albumina attiva che esisterebbe in alcune cellule vegetali, ed opina che sia l'ammoniaca il primo prodotto della riduzione dei nitrati, questa con aldeide formica darebbe luogo a formazione di asparagina, punto principale di partenza, secondo lui, per la sintesi di tutte le sostanze proteiche, passando però attraverso ad una ipotetica aldeide aspartica. Questa ipotesi, certo ingegnosa, male si accorda con le nostre cognizioni di chimica organica.

Meyer V. ed E. Schultze, nel 1884 ⁽⁵⁾, ammettono che la riduzione dei nitrati nelle piante dia luogo a formazione di idrossilammina ed insistono nella loro ipotesi, quantunque le prove fatte di nutrizione di piante con questa sostanza abbiano dato risultato negativo, perchè essa, come l'aldeide formica, si comporta come un veleno energico; ma, dicono, la sua presenza

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel laboratorio chimico dell'Istituto superiore agrario di Perugia.

⁽²⁾ Pervenuta all'Accademia il 19 ottobre 1919.

⁽³⁾ Armand Gautier, *Cours de chimie*, tomo III; *Chimie biologique*, Paris, pp. 61-68.

⁽⁴⁾ Pflügers Archiv. f. Ges. Physiologie, tomo 22, pag. 675; Berichte d. deutsch. Chem. Ges., 1881, pag. 2508; ibid. 1890, pag. 675; Chemiker-Zeitung, 1895, pag. 143.

⁽⁵⁾ Berichte d. d. Chem. Ges., 1884, pag. 1564.

è, parimenti a quella della aldeide formica, effimera, cioè reagisce coi materiali contenuti nel succo cellulare e mentre si forma scompare. Anche qui manca ogni conferma sperimentale, chè tale sostanza non venne mai afferrata, nè alcun prodotto da essa generato fu riscontrato finora presente nelle piante; se ciò fosse, si comprende, dovrebbero contemporaneamente aumentare nei tessuti l'azoto ammidico e l'entità quantitativa riducente dei tessuti.

Il Bach ⁽¹⁾ conferma ed estende l'ipotesi dei sullodati autori preoccupandosi in primo luogo di sapere se sono i nitrati od il loro acido nitrico che vengono ridotti nelle foglie delle piante, e mentre Berthelot e André ⁽²⁾ ritengono che la riduzione dei nitrati avverrebbe nelle foglie per opera dell'aldeide formica e di altre aldeidi o chetoni del succo cellulare, il Bach ammette che tale riduzione sia riservata all'aldeide formica unicamente, che con i nitrati darebbe idrossilammia; questa, unita alla formaldeide eccedente, darebbe formaldossima, che finirebbe per dare formiamide, la sostanza con la quale le piante formerebbero le loro sostanze proteiche.

Se reazioni di laboratorio hanno dato ragione al Bach, come egli afferma, nelle piante non venne riscontrata ed isolata finora alcuna delle sostanze di cui esso parla.

Siamo dunque puramente nel campo delle congetture, spesso discordi, per tutto ciò che riguarda l'importantissimo argomento, cui è legato uno dei più salienti fatti fisiologici della vita vegetale e che ha riflessi di pari valore per l'economia mondiale, non sappiamo cioè con precisione ove in realtà abbia sede la riduzione dei nitrati nelle piante [che, secondo Godlewski ⁽³⁾ dalle sue esperienze sul frumento, potrebbe operarsi tanto allo scuro quanto alla luce], quali siano le sostanze riduttrici dei nitrati nell'organismo vegetale, se siano cioè gli ordinari riduttori o speciali sostanze probabilmente vive, e non abbiamo alcun fatto chimico che ci dimostri quali siano il primo o i primi prodotti organici azotati che dai nitrati derivano.

Secondo lo Schimper ⁽⁴⁾, l'assimilazione dei nitrati avviene nelle foglie per l'azione della clorofilla e della luce e nelle foglie si adunano molti nitrati. Tale constatazione avevano già fatto anche Berthelot e André ⁽⁵⁾ che trovavano diffusissimi i nitrati nelle piante.

Perchè la presenza di quantità relativamente ingenti di nitrati in un determinato organo di una pianta non significa certo che in quel punto queste sostanze siano di preferenza utilizzate anzichè altrove, come taluni mostrano di ritenere, mentre probabilmente non si tratta che di depositi tem-

⁽¹⁾ Ginevra, 1896.

⁽²⁾ Comptes rendus, 1884, tome 93, pag. 591.

⁽³⁾ Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau, mars 1817, pp. 104-121.

⁽⁴⁾ Botan. Zeit., 1888.

⁽⁵⁾ Annalés de physique et de chemie, 6^{ème} sésie, tom. VIII.

poranei, pronti a servire in varî punti forse lontani: quindi anche la loro scomparsa non implica utilizzazione nel luogo ove poco prima esistevano, dovendo considerare i nitrati quali le sostanze osmoticamente più movibili, come pure debbono esserlo i materiali relativamente semplici che per loro riduzione si debbono formare, i quali potranno portarsi agevolmente ove ne sia richiesta la presenza per la edificazione di sostanze organiche azotate complesse. Logicamente è ammesso l'accumulo di sostanze là ove non esistono cause di loro alterazione, e se il Berthelot trova adunati molti nitrati sulle foglie di alcune piante, ciò vuol dire semplicemente che nelle foglie essi non si utilizzano, almeno in quei determinati momenti fisiologici.

Anche prima di avere la conferma sperimentale che nei tubercoli radicali delle leguminose si formano amminoacidi a spese degli albuminoidi che costituiscono i microorganismi stessi viventi in simbiosi con le piante ospiti partendo dall'azoto elementare dell'atmosfera ⁽¹⁾ [nelle radici delle graminacee non esistono amminoacidi, o, almeno, con i mezzi ordinari di loro ricerca a me non fu possibile di constatarne la presenza], io sono sempre stato del parere che l'ufficio delle radici non si limiti a quello, certo immensamente importante, di semplici organi di assunzione di sostanze nutrienti, e che i primi e forse non i meno importanti lavori chimici che interessano le piante abbiano precisamente quivi, almeno in parte, la loro sede.

Il fosforo, lo zolfo, il potassio, l'azoto, che noi prestiamo alle piante sotto forma di combinazioni ossigenate non li troviamo poi che in piccola parte, in poche sostanze, sempre presenti in piccole quantità, uniti direttamente all'ossigeno nelle nuove combinazioni che affettano nelle piante, mentre per la maggior parte assumono forme assai più povere di ossigeno; si pensi che ai processi di riduzione in natura corrisponde accumulo di nuove sostanze organiche e che questi rappresentano i fenomeni più complessi ed i meno noti finora e ancor forse per un tempo non breve.

Ciò non toglie che anche con le più umili forze non si debba tentare di concorrere a risolvere l'ardua, complicata questione ed a diminuirne così le numerose incognite.

(1) Sani, R. Accad. dei Lincei, agosto 1910.