

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVI.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

Fisiologia vegetale. — *Sull'accumulo di sostanze radioattive nei vegetali.* Nota del Dr. CAMILLO ACQUA, presentata dal Socio R. PIROTTA.

In una Memoria dal titolo: *Sur la radio-activité induite et naturelle des plantes et sur son rôle probable dans la croissance des plantes* (¹), i signori Tarchanoff e Moldenhauer espongono i risultati delle loro ricerche per le quali avrebbero potuto stabilire l'accumulo di sostanze radioattive nei vegetali. Gli autori sperimentarono su cereali (grano, orzo, avena, segale) e su qualche altra pianta, servendosi del metodo elettroscopico e fotografico. Essi constatarono che, mentre i semi intieri non danno che una debolissima radioattività, basta sbarazzare detti semi dall'involucro esterno e mettere a nudo le pellicole interne traslucide perchè si possa prontamente provocare con queste la scarica di un elettroscopio o impressionare anche una lastra fotografica. Allorquando il seme germoglia, anche in acqua semplice, la sostanza radioattiva passa nelle radici e gradualmente diminuisce risalendo da esse verso gli organi superiori: fusti, foglie. Inoltre nelle radici vi sarebbe questa particolarità, che l'organo intero è radioattivo, mentre nelle foglie bisogna operare una dissezione e lasciare uscire il liquido interno perchè la radioattività si manifesti. Anche nelle pellicole interne di un fusto di cereale vi sarebbe accumulo di sostanze radioattive.

E gli autori concludono che il mondo vegetale è dunque fornito di forze radioattive dal granulo alla pianta completa. Tuttavia non bisogna credere che tale radioattività sia un fenomeno vitale, poichè gli organi anche uccisi, mantengono la suddetta proprietà. Si tratterebbe adunque di un accumulo di sostanze radioattive operato dal vegetale nel terreno in cui esso ha vissuto.

Scopo di questa mia breve Nota è l'esposizione dei risultati da me ottenuti in un lavoro di controllo sull'argomento. Mi sono servito per tale intento del metodo elettroscopico. L'istrumento adoperato è uguale al modello ideato dal Sella e descritto a pag. 12 del Manuale del dott. Blanc, *Radioattività*. Tralasciando di ripeterne la descrizione, aggiungerò che nell'apparecchio da me usato, a foglioline di alluminio, l'umidità dell'aria era assorbita tanto nella scatola superiore contenente l'asta metallica con le foglioline, quanto nella campanella inferiore, nella quale attraverso il tappo di zolfo l'asta medesima termina con il disco di dispersione, mediante l'impiego del carburo di calcio che era giornalmente rinnovato. L'apparecchio era poi mantenuto all'oscurità per rimuovere l'azione dei raggi ultra violetti. In queste condizioni, con una carica iniziale di circa 144 Volt, si aveva normalmente

(¹) Bull. Internat. de l'Acad. des Sciences Mathem. et Nat. de Cracovie. — Classe des Sciences Math. et Nat. n. 9, 1905.

una caduta di potenziale di circa 5 Volt l'ora, tanto con la carica + che con la —.

Per esaminare i risultati degli autori sopracitati s'incominciò dal prendere in esame i semi di grano ed orzo ottenuti da coltivazioni in terreni naturali. Distaccate le pellicole traslucide (nelle quali si avrebbe un forte accumulo di sostanze radioattive tanto da provocare la rapida scarica dell'elettroscopio) furono fissate in un dischetto di carta con tracce di gomma e in modo che rivolgersero verso l'alto, ossia verso il disco di dispersione, la loro faccia interna. Complessivamente dette pellicole venivano ad occupare uno spazio di 4-5 cmq. Furono così eseguite numerose osservazioni con le pellicole, alternandole con altrettante di controllo, e adoperando tanto la carica positiva che la negativa. Ciascuna osservazione ebbe un *minimum* di un'ora di durata, ma in altre serie di osservazioni queste ebbero la durata fino a quattro ore circa. In tal caso si compivano tre osservazioni il giorno con il seguente ordine. In un primo giorno due osservazioni di controllo, la mattina e la sera, e una nel periodo di mezzo con le pellicole supposte radioattive; in un secondo giorno due osservazioni, la mattina e la sera, con pellicole e una di mezzo di controllo. Dopo una serie con elettricità di un dato segno seguiva altra serie con carica di segno opposto.

In tutti questi casi *nessuna maggiore velocità di diselettizzazione fu potuta constatare.*

Per la segale e l'avena, stante la sottigliezza delle pellicole e la difficoltà di distaccarle, furono sottoposti all'osservazione dei semi interi, nella considerazione che l'assorbimento della radiazione da parte delle pellicole sottilissime non avrebbe potuto impedire il rivelarsi delle sostanze attive, qualora esse vi si trovassero effettivamente accumulate. Ma anche in questi casi non si ebbero che risultati negativi. Furono anche esaminate le pellicole esterne del fusto del grano con risultati del pari negativi.

Compiuta questa prima parte, che contraddice le conclusioni del Tarchanoff e del Moldenhauer, si procedè ad alcune esperienze di colture artificiali in mezzi radioattivi.

Dei semi di grano, orzo, segale e avena furono fatti germogliare entro cristallizzatori contenenti circa un quarto di litro di soluzione. I semi erano sostenuti fino ad affiorare il liquido da batuffoli di cotone. In un primo lotto si adoperava acqua distillata, in un secondo e in un terzo soluzioni di Nitrato di Uranile e di Nitrato di Torio. I prodotti provenivano dalla Casa Merck. Il Nitrato di Uranile, stante le proprietà venefiche dei composti di Uranio, vuol essere adoperato in soluzioni molto diluite. Al 0,2 per mille il germogliamento ha luogo senza differenza con i lotti di controllo. Al 0,5 per mille l'azione dannosa del sale comincia a manifestarsi con un ritardo nel germogliamento e con minore sviluppo del sistema radicale. Il Nitrato di Torio può invece essere adoperato senza danno al 0.5 per mille.

Dopo due o tre giorni, da che i semi erano stati posti nei cristallizzatori, si aveva il loro pieno sviluppo con le radichette abbastanza sviluppate. Tolti allora dalla soluzione, venivano prosciugati tra fogli di carta bibula, rinnovati per due volte, e nei quali erano mantenuti per alcuni secondi sotto una moderata pressione in modo da provocare l'assorbimento del liquido rimasto aderente. Poi venivano posti nel piattello dell'elettroscopio, avendo cura che nelle singole osservazioni essi occupassero sempre presso a poco la stessa superficie. Parimenti nel piattello, ma in recipiente separato, si trovava, come già fu detto, del carburo di calcio, giornalmente rinnovato. Dipendendo la supposta radioattività, secondo le asserzioni degli autori succitati, non da fenomeni vitali ma da accumulo di sostanze attive, non si tenne alcun conto dell'azione esercitata sulle radici da parte del gas acetilene che si sviluppava.

I risultati furono i seguenti. Nessuna maggiore diselettizzazione per i semi di grano, orzo, segala, avena fatti sviluppare in acqua distillata e in soluzione di Nitrato di Uranile al 0,2 per mille. In tutti questi casi, nelle numerose serie di osservazioni, si ebbe sempre una scarica media di 5 Volt l'ora, corrispondente alla normale. Il grano e l'orzo lasciati sviluppare nella soluzione di Nitrato di Uranile al 0,5 per mille dettero risultati analoghi. Nei semi invece germogliati in soluzioni di Nitrato di Torio al 0,5 per mille si ebbe un aumento di diselettizzazione. In tutte le quattro specie di vegetali summenzionate la caduta di potenziale si mantenne sempre su i 20 Volt per ora, tanto con cariche dell'uno che dell'altro segno. Per ricercare se il fatto dipendesse dal liquido rimasto aderente alle giovani piantine, non ostante il prosciugamento con carta bibula, si sottoposero all'osservazione dei batuffoli di cotone immersi nella soluzione del sale di Torio, dopo averli leggermente spremuti e prosciugati con la carta bibula. Limitando l'operazione a pochi secondi ed esercitando moderata pressione, allo stesso modo già usato per i semi, non si toglie al cotone che una parte del liquido. Sottoposti detti batuffoli all'esame elettroscopico, essi provocarono una caduta di potenziale di circa 12 Volt l'ora. I risultati ottenuti possono riassumersi nel seguente quadro:

Scarica in Volt per ora
(Tanto con carica + che con -).

| | |
|---|----|
| Controllo | 5 |
| Grano, orzo, segale, avena, germogliati in acqua distillata | 5 |
| Grano, orzo, segala, avena, germogliati nella sol. di Nitrato di Uranile 0,2 ‰ | 5 |
| Grano, orzo, germogliati nella sol. di Nitrato di Uranile al 0,5 ‰ | 5 |
| Grano, orzo, segala, avena, germogliati nella sol. di Nitrato di Torio al 0,5 ‰ | 20 |
| Batuffoli di cotone leggermente imbevuti della sol. di Nitrato di Torio | 12 |

Dai suesposti risultati si può concludere che nessun accumulo di sostanze radioattive ha luogo nelle giovani radici dei semi sottoposti all'esame e coltivati in acqua distillata e in soluzione di Nitrato di Uranile, mentre un lieve accumulo sembra constatabile per i semi germoglianti nella soluzione di Nitrato di Torio. Tuttavia si è ben lontani dalle affermazioni dei signori Tarchanoff e Moldenhauer, i quali non solo descrissero la rapida scarica di un elettroscopio ottenuta in condizioni simili, ma affermarono la possibilità di eseguire delle prove fotografiche. Basterà osservare in proposito che con le giovani radici dei semi germogliati nella soluzione di Nitrato di Torio si ha una caduta di potenziale di 20 Volt per ora, mentre in condizioni normali di controllo la caduta è di 5 Volt. Si ha adunque una caduta maggiore di 15 Volt. Ricoprendo ora lo stesso piattello usato per le osservazioni dei semi con l'Ossido di Uranio, la caduta di 15 Volt si ottiene in 45 secondi. Il che significa che la lieve attività constatabile nei semi è di circa $\frac{1}{80}$ dell'attività dell'Ossido di Uranio. E quando si consideri che per ottenere con questo delle impressioni fotografiche occorre un'esposizione di parecchie ore, non si può non accogliere con molte riserve le asserzioni del Tarchanoff e del Moldenhauer. Questi hanno anche riprodotti nella loro Memoria i disegni delle prove ottenute, ma anche da quanto emerge da tali disegni non si può trarre nessuna decisiva conclusione.

Riassumendo adunque si può concludere che — fatta eccezione per i semi germogliati in soluzione di Nitrato di Torio al 0,5‰ nei quali un lieve accumulo di materia attiva sembra potersi dimostrare — nessuna attività è presentata dai semi dei cereali ottenuti in condizioni normali, fatti germogliare nell'acqua semplice, o in soluzione di Nitrato di Uranile. Le asserzioni adunque del Tarchanoff e Moldenhauer non trovano conferma.

Fisiologia vegetale. — *Sopra alcuni presami o chimasi vegetali* (1). Nota di DIANA BRUSCHI, presentata dal Socio R. PIROTTA.

La proprietà di coagulare il latte si sapeva appartenere a diverse piante fin dall'antichità. Così gli antichi Greci usavano i rami di fico per coagulare il latte, come anche oggi l'usano i nostri contadini della Calabria e della Sicilia, mentre nell'ovest dell'Inghilterra è antichissimo adoperare per quest'uso il *Galium verum*, ed è riconosciuta pure da molto tempo questa proprietà nei capolini di *Cynara scolymus*.

La conoscenza del numero delle piante che sono capaci di coagulare il latte per osservazioni e studi sempre più recenti è andata continuamente aumentando.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia del R. Istituto Botanico di Roma.