

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVI.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

mune. In tal modo i barbigli sono diventati liberi ed hanno già movimenti propri; essi crescendo gradualmente si spostano sempre ancora di più verso l'estremità del muso e propriamente fino al limite delle pliche labiali della mascella inferiore, raggiungendo così la posizione definitiva dell'adulto (fig. 8).

Il rendersi indipendente dei barbigli è in relazione con la nuova maniera di vita, che cominciano a menare i giovani *Mullus*, i quali, già nell'ultimo stadio da me osservato quasi non differiscono dagli adulti; perchè a questo stadio cessa la vita pelagica ed incomincia quella del fondo, dove questi organi vengono tanto efficacemente utilizzati. Difatti mentre negli stadi precedentemente descritti i giovani *Mullus* vivono esclusivamente nella falda d'acqua superficiale del golfo, guizzando rapidamente per impadronirsi della preda che è rappresentata dai piccoli crostacei, vermi, molluschi ed altre forme del Plankton, non appena i barbigli diventano liberi, questi pesciolini si avvicinano alla costa per cercare invece il loro alimento nel fondo.

In questo periodo i piccoli *Mullus* cambiano gradatamente la loro livrea pelagica bleu sul dorso e argenteo sul ventre con quella definitiva del fondo a chiazze rosse e gialle ai fianchi del corpo e brunastro sulla porzione dorsale di esso.

Per queste mie osservazioni resta dimostrato l'origine dei barbigli del *Mullus* dal primo raggio branchiostegale, che da organi di sostegno, cambiando funzione, si sono trasformati in veri organi di senso. Questo fatto aggiunto ai tanti di già conosciuti, conferma sempre di più la geniale concezione da tanti anni svolta da A. Dohrn <sup>(1)</sup> sul principio del cambiamento di funzione degli organi.

*Fisiologia vegetale. — Della probabile azione enzimica nel promuovere accumulazione di acqua e pressioni osmotiche nei tessuti vegetali.* Nota del Corrispondente ITALO GIGLIOLI e di ALFREDO QUARTAROLI.

Nel rigonfiamento dei semi, come nel turgore di ogni singolo organo, o tessuto vegetale, « che vada in succo » vi dev'esser qualche causa che direttamente agisce nel richiamare acqua, e nell'iniziare l'accumularsi dell'acqua, in modo da cagionare turgore.

Vi sono condizioni di ambiente, bene esemplificate nel caso del rigonfiamento dei semi e delle gemme, che sono necessarie per questo richiamo, e per la rapida accumulazione di acqua. Ma tali condizioni esterne non avrebbero influenza se nell'organo capace di rigonfiare non esistesse qualche costituente attivabile dalle condizioni stesse. Il quale costituente inizierebbe le azioni

<sup>(1)</sup> Anton Dohrn, *Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Function wechsel.* Genealogische Skizze, Leipzig, 1875.

osmotiche: o perchè da una complessa struttura molecolare sarebbe facilmente riducibile a nuove più semplici multiple strutture di composti solubili: oppure, perchè agendo sopra altri costituenti insolubili del tessuto li trasformerebbe in solubili. Infatti, dentro uno spazio racchiuso da pareti più o meno permeabili all'acqua, ma meno permeabili ai suoi soluti, le pressioni osmotiche sono generate: o dal subito trasformarsi di poche molecole complesse in molte molecole più semplici, di composti solubili: oppure dal trasformarsi in solubili di composti originariamente insolubili. Ma, in ambedue questi casi, è necessaria l'azione di un enzima; oppure bisogna che vi sia una sostanza di struttura molecolare complessa, solubile nell'acqua, la quale si lasci facilmente decomporre, in condizioni simili a quelle che cagionano la decomposizione degli enzimi.

Dentro due osmometri simili (della capacità di 25 c. c.), chiusi da una simile membrana di vescica, contenenti la stessa soluzione di saccarosio al 10 %, e immersi in acqua semplice, si aggiunga una goccia di una soluzione limpida d'invertasia, ossia di estratto acquoso di lievito di birra, triturato con sabbia, soluzione resa limpida colla filtrazione attraverso porcellana. Nell'uno dei due osmometri la porzione riceva una goccia di soluzione d'invertasia previamente bollita; nell'altro si aggiunga una goccia di estratto lasciato in condizioni normali, coll'invertasia non decomposta dal riscaldamento.

Si vedrà allora, dopo un tempo relativamente breve, cioè in due o tre ore, che nell'osmometro, nel quale alla soluzione di saccarosio si è aggiunta la soluzione normale d'invertasia, la pressione osmotica presto anderà crescendo; nel mentre che lievemente e lentamente l'endosmosi si manifesterà nell'osmometro di confronto, nel quale la invertasia aggiunta s'è resa inerte col riscaldamento. In una delle prove da noi fatte l'osmometro con la soluzione zuccherina e l'invertasia attiva subì un aumento di peso di gr. 4.72; l'osmometro di confronto, con la stessa soluzione e l'invertasia resa inattiva col riscaldamento, crebbe di soli gr. 3.00.

Questa istruttiva esperienza, che non ci risulta essere stata fatta prima d'ora, ben dimostra quale rapida influenza possa avere il risvegliarsi dell'azione enzimica nel richiamare subitamente acqua in una cellula, inducendo il fenomeno del turgore.

Nelle seguenti esperienze abbiamo voluto verificare se negli organi viventi, esaminati prima o durante il periodo della loro turgescenza, vi siano sostanze capaci di risvegliare pressioni osmotiche, ma proclivi a perdere questa capacità col semplice riscaldamento: cioè, con quello stesso processo che distrugge negli enzimi l'attività specifica, e che deve essere sufficiente per decomporre strutture chimiche molto complesse e molto labili.

Trattandosi di osservazioni comparative sopra sostanze facilmente alterabili, nelle quali importava cogliere le prime rapide manifestazioni di pres-

sioni osmotiche, si scartarono gli osmometri a membrana precipitata, come quelli di ferrocianuro rameico, adoperati da Pfeffer, che richiedono una non facile e lunga preparazione. Nè furono fatte misure crioscopiche, per determinare indirettamente le pressioni osmotiche che si andavano sviluppando; poichè anche con molte di queste determinazioni non sarebbe stato facile tener dietro ai rapidi effetti di un'azione simile a quella degli enzimi.

Vennero invece fabbricati osmometri semplicemente con membrane animali di vescica. In questo caso, come è noto, l'esosmosi è tutt'altro che trascurabile; ma, trattandosi d'esperienze comparative (confronto fra sostanze vegetali, nelle quali venne o no distrutta l'azione enzimica, mediante riscaldamento), la esosmosi non ha una grande influenza nella deduzione dei risultati.

In tutte le esperienze comparative eseguite gli osmometri stavano immersi nella stessa acqua distillata esterna, trovandosi perciò nelle stesse condizioni di temperatura e di ambiente.

Gli osmometri adoperati nelle esperienze sono piccolissimi: tali che il peso degli osmometri stessi pieni non arriva mai a 100 gr. Consistono in una piccola campanella, saldata alla parte superiore a un sottile tubo di vetro; la parte inferiore, dopo introdotta la sostanza in esame, veniva rinchiusa con una membrana animale.

La sostanza vegetale, nella quale si voleva studiare la capacità di attivare l'osmosi, si riduceva bene in poltiglia, triturlandola in un mortaio insieme a sabbia; poi, senza ritardo, s'introduceva nell'osmometro.

Il peso della poltiglia introdotta negli osmometri era presso a poco costante, poichè con essa si riempivano le celle degli osmometri, tutte di eguale capacità. In questa poltiglia poi v'era (nelle esperienze comparative) lo stesso rapporto fra sabbia e sostanza secca: come si è anche controllato, in vari casi, mediante la perdita di peso per calcinazione della sostanza, estratta dall'osmometro e seccata a 100°. Il peso medio della poltiglia introdotta nell'osmometro era all'incirca di gr. 30, di cui 16 gr. erano d'acqua, 12 gr. di sabbia, 2 gr. circa di sostanza secca. La capacità della campanella dei detti osmometri è di circa 22 c. c., il diametro interno del tubo sottile essendo di cm. 0.5.

La carica degli osmometri si faceva chiudendo il tubo sottile, capovolgendo e riempiendo d'acqua questo tubetto; poi s'introduceva la poltiglia, e con un po' d'acqua si colmava fino all'orlo; infine, si rinchiusa colla membrana, legandola intorno all'orlo. L'osmometro, pieno e chiuso, si capovolgeva, rimettendolo così nella posizione normale; dipoi, con piccole scosse, o con altri artifici, si facevano uscire le bolle d'aria, che eventualmente fossero restate incluse nella poltiglia.

Infine, dopo essere stati pesati, gli osmometri pieni erano fissati in posizione normale, e tuffati profondamente nell'acqua: in modo che questa fosse allo stesso livello internamente ed esternamente al tubo sottile.

In ciascuna prova vi erano due esperienze comparative. Un'esperienza veniva fatta colla poltiglia normale, preparata nel modo detto. Un'altra esperienza si faceva colla stessa poltiglia, mantenuta umida e scaldata in stufa a 100°, per oltre un'ora. In qualche caso si portò il riscaldamento a 105°-110°, dopo avere introdotta la sostanza in tubo chiuso.

Bisognava in queste prove impedire, e dentro e fuori dei due osmometri in osservazione, qualunque processo fermentativo. Poichè, se la poltiglia non è mantenuta sterile, avviene dopo qualche ora (specialmente nell'esperienza colla poltiglia normale, non riscaldata) un processo fermentativo, con sviluppo gassoso; e restando in parte i gas impigliati nella poltiglia si ha per spostamento una salita d'acqua nell'osmometro, senza che vi sia una vera accumulazione di acqua. Per evitare questa causa d'errore venne impedita ogni fermentazione, sterilizzando la poltiglia con cloroformio; la quale sostanza antisettica non ha azione contraria agli enzimi, nel mentre che per la scarsa solubilità nell'acqua non esercita per sè stessa azione osmotica. Qualche goccia di cloroformio s'aggiunse anche all'acqua esterna; e la superficie di questa si tenne pure sterilizzata con vapori di cloroformio. Del resto, essendo in ogni esperienza determinato l'aumento in peso dell'osmometro, dovuto alla massima accumulazione di acqua, questa determinazione toglie ogni errore che potrebbe derivare dalla presenza di bolle gassose.

La salita del liquido negli osmometri cessa in generale in un tempo variabile da 24 a 48 ore; incominciando poi la discesa dovuta all'osmosi prevalente.

Dunque, le esperienze vennero eseguite parallelamente su poltiglie state previamente sottoposte o no all'azione del calore. Quando l'incremento della pressione osmotica fosse dovuto ad azione enzimica, o alla presenza di sostanze molto complesse e chimicamente instabili, l'attitudine osmotica sarà col riscaldamento distrutta, o ridotta; e in questo caso si avrebbe una debole accumulazione di acqua. Se, dunque, la poltiglia vegetale, previamente riscaldata, si dimostra più debole accumulatrice di acqua che la medesima poltiglia lasciata allo stato normale, ciò doppiamente deve dimostrare l'attività osmotica di composti enzimici, o molto complessi; non solo a cagione della misurata accumulazione di acqua, ma anche perchè il riscaldamento della poltiglia a 100° dovrebbe eventualmente cagionare, non una diminuzione, ma piuttosto un aumento di pressione osmotica, dovuto all'idrolisi di alcune sostanze, come potrebbe essere l'amido, o qualche costituente affine.

#### ESPERIENZE CON SEMI E CON SEMI GERMOGLIATI.

Anzitutto si eseguirono esperienze su semi non germogliati, triturati, nel modo detto, insieme a sabbia. Alcune esperienze si eseguirono prendendo per una parte in peso di semi sette parti di sabbia: ciò che approssimativamente rappresenta il rapporto usato nelle esperienze successive fra la so-

stanza secca impiegata e la sabbia. Altre prove si fecero con una quantità maggiore di sostanza.

S'è accertato nelle esperienze comparative sulla poltiglia normale e sulla poltiglia riscaldata che si aveva presso a poco un'azione uguale.

*Semi non germogliati.*

Seme e rapporto fra sostanza vegetale e sabbia	Salita osmometrica		Accumulazione di acqua, o aumento in peso	
	poltiglia normale	p. riscaldata	p. normale	p. riscaldata
	cm.	cm.	gr.	gr.
Trifoglio 1:7	1,5	1,5	0,7	0,7
Frumento 1:7	1,4	1,4	0,7	0,6
Trifoglio 1:1	4,5	4,5	2,5	2,5
Frumento 1:1	4,2	4,4	2,3	2,4

Non si ha, dunque, differenza sensibile fra l'azione osmotica della poltiglia riscaldata e della poltiglia normale, quando si tratti di semi nei quali la vitalità resta ancora allo stato latente.

Ben altro avviene per i semi germogliati. I semi si mettevano a germogliare in sei o sette volte il loro peso di sabbia; poi si trituravano e riducevano in poltiglia colla sabbia stessa.

*Semi di Leguminose germogliati.*

	Salita dell'acqua nell'osmometro		Accumulaz. acqua, o aumento in peso dell'osmometro	
	poltiglia normale	p. riscaldata	p. normale	p. riscaldata
	cm.	cm.	gr.	gr.
Trifoglio (media 3 esp.)	4	1	1,7	0,6
Lupini (1 <sup>a</sup> esp.) . . .	2	0,4	1,0	trasc.
" (2 <sup>a</sup> esp.) . . .	2	1	0,8	0,5
Piselli . . . . .	2	1	0,8	0,4
Ceci . . . . .	3	1,5	1,5	0,7
Sulla . . . . .	3	1,2	1,4	0,6
Fagioli bianchi . . .	3,5	2,0	1,5	0,9
Media generale	2,8	1,1	1,24	0,52

L'accumulazione di acqua da parte della poltiglia normale di semi germogliati è quasi 2 1/2 volte maggiore dell'accumulazione che si verifica quando la poltiglia venne previamente riscaldata a 100°. Vi è, dunque, nei semi germoglianti qualche composto facilmente alterabile col calore, che potentemente influisce nell'accumulare acqua, e nel fare rapidamente rigonfiare i semi.

Le poltiglie ottenute frantumando i semi germogliati nel modo detto hanno una *leggera azione ossidante*; la quale si accerta colla colorazione

violacea, od *azzurra*, più o meno intensa, che i detti semi comunicano a carte di benzidina, ottenute imbevendo carte da filtro con una soluzione di benzidina nell'acqua bollente.

Già pochi anni or sono, Rey-Pailhade (Compt. Rendus 121, 1895, p. 1162) trovò un'ossidasia nei semi germoglianti di leguminose. Secondo il Pailhade, la laccasia esisterebbe in piccola quantità nei semi non germogliati, crescendo notevolmente durante la germogliazione; la qual cosa s'accorda pure coll'esperienze sopra riportate sui semi non germogliati.

ESPERIENZE CON SEMI DI GRAMINACEE GERMOGLIATI.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumulaz. di acqua, od aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Frumento . . . . .	1,5	1,1	0,5	0,3
Granturco . . . . .	2,0	0,5	1,0	0,2
Orzo . . . . .	1,8	0,6	0,9	0,2
Avena . . . . .	1,7	0,4	0,8	trasc.
Media generale	1,7	0,6	0,80	0,17

Allo stato normale, la poltiglia di graminacee possiede una capacità per accumulare acqua che sarebbe circa il quadruplo di quella della medesima poltiglia dopo che è stata alterata col riscaldamento. Nei semi germoglianti di graminacee s'osserva una maggiore lentezza, in confronto colle leguminose, nella capacità accumulatrice di acqua. Nel caso della poltiglia di graminacee l'altezza massima si raggiunge usualmente in 48 ore, mentre bastavano 24 ore nel caso delle leguminose.

L'azione della poltiglia di graminacee alle carte di benzidina è debole, ma visibile. Il Grüss, come è noto, aveva osservato un'ossidasia nell'estratto di malto.

ESPERIENZE CON SEMI OLEOSI GERMOGLIATI.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumulaz. di acqua, od aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Lino a) . . . . .	trasc.	1	trasc.	0,2
" b) . . . . .	0,5	1	trasc.	0,2
" (pol. digrassata)	0,5	1	0,2	0,5
Ricino a) . . . . .	1,0	1	0,2	0,2
" b) . . . . .	1,0	1,2	0,2	0,3
Media generale	0,6	1,0	0,1	0,3

Coi semi oleosi i risultati sarebbero diversi di quelli constatati negli altri semi germoglianti. La poltiglia alterata col riscaldamento avrebbe una capacità accumulatrice per l'acqua maggiore di quella della poltiglia normale. La rapida ed intensa ossidazione che avviene nei semi oleosi durante

il germogliamento deve probabilmente dare origine a prodotti effimeri, di struttura chimica complessa, facili all'idrolisi. Già da molti anni, Sachs, Peters ed altri accertarono il comparire e poi lo scomparire dell'amido durante il germogliamento di alcuni semi oleosi. Queste sostanze, idrolizzandosi col riscaldamento, potrebbero accrescere nella poltiglia dei semi l'attività osmotica, più che compensando la diminuzione dovuta al decomporsi di sostanze enzimiche. Il calore in questo caso si è sostituito all'azione enzimica, nell'accrescere l'attitudine accumulatrice di acqua.

ESPERIENZE CON GEMME.

Eseguita così le esperienze con semi, sperimentammo pure con gemme di piante arboree: trattandosi di organi la loro funzione, più di ogni altra parte della pianta, comparabili ai semi germoglianti.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumulaz. di acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale	p. riscaldata	p. normale	p. riscaldata
	cm.	cm.	gr.	gr.
Gemme di pioppo . . . . .	2,0	0,5	0,8	0,2
Gemme di pero poco sviluppate	2,0	0,8	0,9	0,4
"  "  più sviluppate	2,2	1,0	1,1	0,5
"  di pesco . . . . .	2,5	1,2	1,3	0,5
Media generale	2,17	0,9	1,0	0,4

Dunque, si osserva nelle gemme, come nel caso dei semi germoglianti, una maggiore accumulazione di acqua da parte dalla poltiglia normale.

Analogamente si osserva nelle gemme l'azione ossidante, palesata delle carte di benzidina.

ESPERIENZE COMPARATIVE CON PIANTE CRESCIUTE AL BUIO E ALLA LUCE.

Alcune piante si fecero germogliare al buio, fino ad ottenere un buon sviluppo. Altre in condizioni normali di luce, per un egual tempo.

Poi si fecero le solite esperienze, riducendo le piante intere, comprese le radici, in poltiglia, frantumandole con un egual peso di sabbia.

*Piante cresciute al buio.*

	Salita acqua osm.		Accumul. acqua	
	polt. n.	polt. ris.	polt. n.	polt. ris.
	cm.	cm.	gr.	gr.
Granturco	2	2,5	1,2	1,4
Lupini	3	3,2	1,5	1,5
Fagioli	2,8	3,0	1,2	1,3
Trifoglio	3,5	3,6	1,5	1,5
Ceci	3,8	3,8	1,8	1,7
Medie gen.	3,0	3,2	1,4	1,5

*Piante cresciute alla luce.*

	Salita acqua osm.		Accumulaz. acqua	
	polt. n.	polt. ris.	polt. n.	polt. ris.
	cm.	cm.	gr.	gr.
	2,6	2,4	1,5	1,4
	3,0	2,7	1,4	1,2
	3,0	3,0	1,4	1,2
	3,7	3,7	1,6	1,5
	3,9	3,7	1,9	1,8
	3,2	3,1	1,5	1,4



Nelle piante cresciute al buio si ha un'azione un po' maggiore per la poltiglia riscaldata. Ciò può forse spiegarsi. Nel germogliamento al buio s'esaurisce la materia di riserva, compresi gli enzimi: così, la reazione alla benzidina, dapprima fortissima, finisce collo scomparire.

Nella parte riscaldata avviene qualche idrolisi od ossidazione, che aumenta leggermente l'azione osmotica. Secondo Overton, i processi osmotici sono connessi colla produzione di lecitine; ora nelle piante germogliate al buio, come dimostrò Stoklasa, le lecitine diminuiscono, mentre aumentano in quelle germogliate alla luce.

Nelle piante cresciute alla luce si ha invece un'azione osmotica un po' maggiore nella poltiglia normale. Vedremo fra poco come nella pianta adulta l'azione enzimica accumulatrice di acqua sia localizzata specialmente nelle radici e nel basso fusto. Forse questo spiega perchè esaminando la intera pianta poco si manifesta questa particolare azione enzimica. Mentre in alcune parti della pianta vi sono condizioni favorevoli all'accumulazione di acqua, in altre parti le condizioni concorrono a fare fluire e disperdere l'acqua accumulata.

ESPERIENZE CON DIVERSE PARTI DI PIANTE ADULTE.

Si eseguirono esperienze con diverse parti adulte, particolarmente con piante a rapido accrescimento e forti accumulatrici di acqua: quali p. es. il comune girasole e il ricino (varietà dello Zanzibar).

a) Esperienze con varie parti di *Helianthus*.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumul. acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Radici . . . . .	2,0	1,0	1,0	0,3
Fusto, parte bassa . . .	2,0	1,5	1,0	0,8
Midolla . . . . .	2,0	2,2	0,8	0,9
Fusto, parte superiore . .	3,0	2,0	1,4	1,0
Fiore privato semi . . .	2,0	0,8	0,7	0,2
Regione semi maturanti . .	1,5	1,0	0,6	0,4
Foglie vecchie . . . . .	1,0	1,0	0,3	0,3
"  giovani . . . . .	1,0	1,0	0,3	0,4
"  adulte colte al mattino	1,2	1,3	0,4	0,4
"  "  alla sera	1,0	1,2	0,3	0,2
Media generale	1,9	1,4	0,8	0,5

(includendo come dato unico la media delle foglie).

Nel girasole, anche considerando complessivamente l'azione osmotica in tutti gli organi, vediamo come col riscaldamento la sostanza vegetale diminuisca in media, nella ragione di 82 a 57, nella capacità di accumulare rapidamente acqua.

Ma questa diminuzione, nelle varie parti della pianta, è ben differente. In qualche organo, come nella midolla del fusto, e anche nelle foglie giovani (nelle quali molto attiva deve essere la traspirazione), il riscaldamento della sostanza vegetale non diminuisce, anzi accresce, la capacità osmotica. Invece, nelle radici questa capacità è ridotta quasi ad un terzo col riscaldamento.

Risultati simili si ebbero con un'altra pianta a rapido accrescimento: il ricino.

*b) Esperienze con diverse parti di ricino.*

	Salita acqua nell'osmometro		Accumul. acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Radici . . . . .	2,5	1,0	1,3	0,5
Fusto parte inferiore . .	2,2	1,2	1,0	0,4
• • superiore . .	2,5	1,4	1,2	0,4
Foglie giovani . . . . .	1,5	1,5	0,8	0,7
• • vecchie . . . . .	1,0	1,0	0,3	0,4
Media generale	1,9	1,2	0,92	0,48

Anche qui (come pel girasole) si ha che nel complesso il riscaldamento riduce (e anzi più notevolmente) la capacità ad accumulare acqua. Ma tale riduzione si accentua nella sostanza vegetale delle radici, dove il riscaldamento riduce a  $\frac{1}{3}$  circa la capacità accumulatrice di acqua; un po' meno lungo il fusto, pochissimo nelle foglie giovani; nulla nelle vecchie.

Colla nuova stagione converrà ritornare sullo studio di piante intere, a rapido sviluppo, innalzatrici e disperditrici di molta acqua. Intanto qualche altro saggio fu fatto per meglio accertare la presenza nelle radici di composti simili agli enzimi, connessi coll'attività osmotica.

ESPERIENZE CON RADICI.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumul. acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Radici medica . . . . .	2,2	0,9	1,1	0,4
• fagioli . . . . .	2,5	1,0	1,3	0,4
• granturco . . . . .	1,5	1,0	0,8	0,3
Media generale	2,0	1,0	1,06	0,36

Anche nelle radici è manifesta l'azione dell'ossidasia, capace di dare colla benzidina colorazione azzurra.

ESPERIENZE VARIE.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumul. acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Foglie vecchie ippocastano .	2,5	2,2	1,4	1,3
" giovani " .	2,5	2,4	1,5	1,5
" colte al mattino . .	2,2	2,5	0,7	0,8
" " alla sera . .	2,2	2,5	0,7	0,8
Articoli di fico d'India . .	3,0	1,5	1,2	0,4

Si conferma, dunque, che nelle foglie non si ha sensibile accumulazione di acqua per azione enzimica. Invece, com'era da aspettarsi, si ha notevole azione cogli articoli di Opunzia.

Da alcune esperienze preliminari, risulta che anche nelle frutta immature si avrebbe una particolare accumulazione d'acqua per azione enzimica, accompagnata con azione ossidante alla benzidina.

La dimostrazione che nelle piante esistono sostanze facilmente decomponibili, simili in ciò agli enzimi e probabilmente funzionanti come enzimi, capaci di accrescere grandemente nei tessuti vegetali la capacità di accumulare acqua e di produrre pressioni, contribuisce a chiarire il meccanismo dell'assorbimento dell'acqua dal suolo nei semi rigonfianti e nelle radici; ed a fare intravedere ancora come avvenga che i tessuti viventi, secretando queste sostanze complesse, possano grado a grado portare in alto l'acqua attraverso differenti tessuti, fino agli organi della traspirazione: facendo così che l'acqua arrivi a quelle grandi altezze che ammiriamo negli alberi più eccelsi.

**Matematica.** — *Sopra la configurazione di Kummer e il suo intervento nella teoria delle cubiche gobbe.* Nota di LUIGI BERZOLARI, presentata dal Socio C. SEGRE.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.