ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

La fig. 16 è della lega 74 del campo *u Bi a* di separazione primaria di Cu_2Sb: si vedono infatti i grandi cristalli ben formati di Cu_2Sb in mezzo ad una soluzione solida non completamente omogenea.

La fig. 17 è della lega 72 che è nel campo *Cu_2Sb u Bi*, dove cioè ha luogo prima separazione di cristalli misti di Sb e Cu_3Sb, quindi trasformazione di questi in Cu_2Sb e infine separazione primaria di Cu_2Sb. Si vedono perciò

Fig. 18. × 62

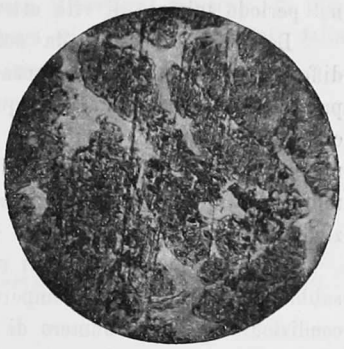

Fig. 19. × 62

cristalli di Cu_2Sb non ben formati di origine secondaria, e cristalli ben formati di origine primaria.

La fig. 18 è della lega 49 nel campo della lacuna di miscibilità allo stato liquido, e la fig. 19 della lega 51. In quest'ultima si vedono i cristalli misti di Sb e Cu_3Sb diventati eterogenei per la trasformazione subìta coll'abbassarsi della temperatura.

Chimica vegetale. — *Sul significato delle mucilagini nella germinazione dei semi* [1]. Nota di C. Ravenna e M. Zamorani, presentata dal Socio G. Ciamician.

Mentre eravamo occupati in una ricerca, che pubblicheremo tra breve, sull'acido cianidrico nei semi di lino, abbiamo avuto occasione di osservare che in essi la germinazione si compie meno regolarmente, qualora si pongano, prima della semina, a rigonfiare nell'acqua, tenendoveli immersi per alcune ore. Noi abbiamo attribuito questo fatto, che non notammo mai con altri semi, alla perdita della mucilagine la quale, passando in soluzione nell'acqua, impoverisce il seme di questo principio che vi è normalmente

[1] Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica agraria della R. Università di Bologna.

contenuto in considerevole quantità. Abbiamo perciò voluto ricercare quale significato avesse questa sostanza nella germinazione dei semi di lino.

Alle mucilagini, gli autori attribuiscono l'ufficio di regolatrici dei movimenti dell'acqua nelle piante, di difesa contro i parassiti, di consolidazione dei semi, e per alcune di esse, forse anche la funzione di materiale di riserva [1]. Le nostre esperienze starebbero a provare che, almeno nei semi di lino, tali sostanze prendono parte alla nutrizione delle giovani piante nel periodo iniziale di vita attiva.

Le prime esperienze da noi eseguite ebbero lo scopo di vedere quali differenze vi fossero, in sostanza secca ed in ceneri, fra i germogli dei semi privati della mucilagine e di quelli normali. Per togliere dai semi la mucilagine, se non completamente, almeno in gran parte, essi si tenevano immersi per tre o quattro ore nell'acqua distillata; trascorso tale periodo di tempo, il liquido si decantava e si versava sui semi nuova acqua. L'operazione si ripeteva ancora alcune volte.

Un certo numero di semi così trattati si pose quindi a germinare in sabbia silicea pura e contemporaneamente si mise a germinare, nelle stesse condizioni, un ugual numero di semi che non avevano subìto alcun trattamento. Dopo un periodo germinativo di 10 giorni (dal 22 aprile al 2 maggio), i germogli furono lavati, seccati in stufa di Gay-Lussac a 100°, quindi inceneriti.

Si ottennero i seguenti risultati:

SEMI	Numero dei semi	Numero dei semi germinati	Sostanza secca	Ceneri
			gr.	gr.
Normali	262 pari a gr. 2,5	255 pari a 97,32 %	1,5456	0,1766
Privati della mucilagine	262	194 » 74,02 »	0,8030	0,0706

Si osserva che nei semi privati della mucilagine, il potere germinativo è notevolmente abbassato ed inoltre che in essi, la sostanza secca e le ceneri, che vennero determinate sulla totalità dei semi (germinati e non germinati) è assai inferiore in confronto dei dati riferentisi ai semi normali. Anche durante lo sviluppo, apparve ben evidente il maggior rigoglio dei semi normali rispetto a quelli provenienti dai semi demucilaginati.

Per studiare la funzione biologica della sostanza in questione, il nostro piano fu di analizzare la mucilagine dei semi di lino e di eseguire esperienze comparative di germinazione su semi normali e su semi demucilaginati con e senza aggiunta nel mezzo (sabbia silicea), sotto forma di sali

[1] Nadelmann, Berichte bot. Ges., 7, 248 (1889); Tschirch, Angew. Pflanzenanat. (1889), pag. 193; Lindinger, Beihefte bot. Centr. 14, 33 (1903); Schröder, Biolog. Centralblatt, 23, 457 (1903); (Czapek, Biochemie der Pflanzen, vol. I, pp. 325 e 582).

minerali e di zucchero, degli elementi che colla mucilagine erano stati sottratti.

La mucilagine fu estratta, per l'analisi, nel modo già descritto, da un chilogrammo di semi. La soluzione ottenuta fu svaporata a secco, quindi incenerita. Si ottennero gr. 3,0420 di cenere contenente in grammi:

K 0,84	Na 0,20	Ca 0,31	Mg 0,12	Fe traccie
PO_4 0,046	SO_4 0,19	SiO_4 0,12	Cl 0,026	

Per le prove di germinazione in presenza di sostanze minerali, fu preparata una soluzione acquosa contenente tutti gli elementi rivelati dalla precedente analisi e della seguente composizione:

Acqua	gr.	1000
Nitrato di potassio	»	1,0
Cloruro di sodio	»	0,3
Solfato di magnesio	»	0,3
Fosfato acido di calcio	»	0,8
Cloruro ferrico		traccie

Le esperienze comparative di germinazione furono disposte secondo il seguente schema:

1°) semi normali.

2°) semi privati della mucilagine.

3°) semi privati della mucilagine, con aggiunta della soluzione minerale.

4°) Semi privati della mucilagine, con aggiunta della soluzione minerale e di zucchero.

Si adoperò in ciascuna prova un numero di semi (223) corrispondenti a gr. 2,5 di semi normali.

Nel dubbio che il trattamento con acqua per l'asportazione della mucilagine potesse influire sfavorevolmente sulla germinabilità, abbiamo, a maggior rigore, immersi nell'acqua anche i semi che dovevano servire come testimoni, lasciandoveli per la stessa durata di tempo in cui si compiva la detta operazione negli altri semi; colla differenza però, che l'acqua che aveva tenuto in digestione i semi testimoni, veniva versata sui semi stessi, tosto che questi erano posti nel germinatoio: di modo che la mucilagine rimaneva in contatto con essi.

Il volume della soluzione minerale adoperata fu, per ogni prova, di c. c. 5, corrispondenti, per i cationi, presso a poco alla quantità contenuta nelle ceneri dei gr. 2,5 di semi; per gli anioni, la quantità somministrata è, invece, superiore. Lo zucchero fu fornito nella quantità di gr. 0,25 per ogni prova.

Per ciascuna esperienza si fecero varie prove a diversi periodi germinativi, parte alla luce solare, parte alla semioscurità. I germogli venivano poi pesati allo stato fresco, quindi seccati e inceneriti.

Nei quadri seguenti esponiamo i risultati ottenuti:

Esperienze alla luce.

Numero d'ordine	Data iniziale	Data finale	SEMI (per ogni prova in numero di 223)	Numero dei semi germinati	Peso di 100 piante completamente sviluppate	Sostanza verde	Sostanza secca	Ceneri
					gr.	gr.		gr.
1	23/6	4/7	Normali	213 pari a 95,52 %	7,8	12,2	—	0,1823
			Privati della mucilagine	196 » 87,89 »	5,5	7,3	—	0,1271
			Privati della mucilagine + soluz. minerale	209 » 93,72 »	7,4	9,8	—	0,1720
			Privati della mucilagine + soluz. minerale + zucchero	—	7,6	—	—	—
							gr.	
2	23/6	12/7	Normali	214 » 95,96 »	10,1	14,0	1,7570	0,2104
			Privati della mucilagine	198 » 88,79 »	7,6	10,9	1,0568	0,0960
			Privati della mucilagine + soluz. minerale	211 » 94,62 »	8,8	12,6	1,6262	0,1994
			Privati della mucilagine + soluz. minerale + zucchero	—	8,8	—	—	—
3	23/6	18/7	Normali	215 » 96,41 »	11,0	16,0	1,5938	0,1380
			Privati della mucilagine	205 » 91,93 »	7,0	9,0	1,1624	0,1148
			Privati della mucilagine + soluz. minerale	—	10,4	—	—	—
			Privati della mucilagine + soluz. minerale + zucchero	208 » 93,27 »	9,4	12,6	1,4646	0,1312
4	14/7	25/7	Normali	217 » 97,31 »	8,4	20,4	1,5630	0,1290
			Privati della mucilagine	199 » 89,24 »	6,1	16,4	1,2574	0,0864
			Privati della mucilagine + soluz. minerale + zucchero	218 » 97,76 »	9,1	20,0	1,6342	0,1310

Esperienze alla semioscurità.

Numero d'ordine	Data iniziale	Data finale	SEMI (per ogni prova in numero di 223)	Numero dei semi germinati	Peso di 100 piante completamente sviluppate	Sostanza verde	Sostanza secca	Ceneri
					gr.	gr.	gr.	gr.
1	23/6	4/7	Normali	220 pari a 98,65 %	9,6	16,6	1,6052	0,1522
			Privati della mucilagine	203 » 91,03 »	7,1	11 3	1,2300	0,0970
			Privati della mucilagine + soluz. minerale	213 » 95,52 »	9,1	16,4	1,4050	0,1136
			Privati della mucilagine + soluz. minerale + zucchero	202 » 90,58 »	9,7	15,7	1,6412	0,1348
2	23/6	12/7	Normali	217 » 97,31 »	10,7	15,8	1,3704	0,1346
			Privati della mucilagine	205 » 91,93 »	7,5	10,2	1,0574	0,0824
			Privati della mucilagine + soluz. minerale	214 » 95,96 »	10,6	13,6	1,2252	0,1116
			Privati della mucilagine + soluz. minerale + zucchero	—	9,8	—	—	—
3	23/6	18/6	Normali	—	—	—	1,3380	0,1154
			Privati della mucilagine	—	—	—	0,8726	0,0710
			Privati della mucilagine + soluz. minerale	—	—	—	—	—
			Privati della mucilagine + soluz. minerale + zucchero	—	—	—	—	—
4	14/7	25/7	Normali	214 » 95,96 »	8,9	14,6	1,3000	0,1240
			Privati della mucilagine	206 » 92,38 »	7,5	10,6	1,0620	0,0840
			Privati della mucilagine + soluz. minerale + zucchero	215 » 96,41 »	8,6	15,3	1,3846	0,1380

Nei quadri esposti mancano, come si vede, molti dati. Ciò è da attribuirsi, in massima parte, alle muffe che sui semi di lino si sviluppano con grande facilità e in parte ad altre cause accidentali. Certamente, anche lo zucchero usato per sostituire la sostanza organica della mucilagine, porta spesso, fermentando, non lieve nocumento al regolare andamento dell'esperienza e sarebbe stato perciò utile, ma non agevole, operare asetticamente.

Tuttavia da quanto appare, si può concludere:

1°) Che il peso fresco, secco e delle ceneri dei germogli dei semi di lino privati della mucilagine è inferiore ai pesi corrispondenti ottenuti dai germogli dei semi normali.

2°) Che somministrando ai semi di lino privati di mucilagine, gli elementi che essa contiene, sotto forma di sali minerali e di zucchero, si ottengono dei germogli che per sviluppo, per peso fresco e secco e per quantità di ceneri, si avvicinano assai ai germogli di semi normali.

Ciò fa ritenere che la mucilagine dei semi di lino venga utilizzata, durante la germinazione, analogamente ai materiali di riserva.

Col presente studio sulla funzione delle mucilagini, ci siamo naturalmente addentrati in un'altra questione: quella dell'utilizzazione delle sostanze minerali nella germinazione. Sono noti a questo proposito i lavori di Boehm [1], di Dehérain [2], di von Liebenberg [3], di Coupin [4], citati nei principali trattati di chimica agraria [5], ma che lasciano la questione tuttora insoluta; cioè non è stabilito se l'assorbimento delle sostanze minerali nel periodo germinativo sia un fatto fortuito, puramente di ordine fisico o se abbia influenza decisa nello sviluppo della giovane pianta.

Da questo lato, le nostre esperienze starebbero dunque a provare, che la germinazione dei semi di lino è beneficamente influenzata dalle sostanze che si trovano disciolte nel mezzo.

Queste esperienze furono eseguite col concorso del laurendo sig. Primo Boracchini.

[1] Annales agronomiques, 1, 470 (1875).
[2] Annales agronomiques, 9, 58 (1883); Compt. rend. 132, 523 (1901).
[3] Annales agronomiques, 9, 127 (1883).
[4] La Nature (1900).
[5] Vedasi Dehérain, *Traité de chimie agricole*, 2ª ediz., pag. 53.