
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

ELSA M. PAGANELLI CAPPELLETTI, M. TULLIA LORA

**Notizie sull'effetto della desantolizzazione sul
contenuto in leghemoglobina dei tubercoli radicali di
Pisum sativum L. cv. "Vittoria" e *Vicia faba* L. cv.
"Regina"**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 50 (1971), n.2, p. 211–215.*
Accademia Nazionale dei Lincei

[<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1971_8_50_2_211_0>](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1971_8_50_2_211_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Fisiologia vegetale. — *Notizie sull'effetto della desantolizzazione sul contenuto in leghemoglobina dei tubercoli radicali di Pisum sativum L. cv. «Vittoria» e Vicia faba L. cv. «Regina»* Nota di ELSA M. PAGANELLI CAPPELLETTI e M. TULLIA LORA (*), presentata (**) dal Socio C. CAPPELLETTI.

SUMMARY.—The effect of continuous removal of flower buds on the vegetative growth and on the leghaemoglobin content in root nodules, was studied in *Pisum sativum* L. and *Vicia faba* L.

The treatment had the effect of slightly lengthening plant life, of stimulating flower bud formation and stem branching. Test plants showed increased weights of stems, leaves, roots and root nodules in comparison with the control ones. No significant effect on leghaemoglobin concentration in root nodules was however observed, so that the increased total leghaemoglobin content registered in the test plants depends only on the increased number and weight of root nodules.

Queste ricerche hanno preso lo spunto da alcune esperienze di un illustre Socio scomparso, Oreste Mattiolo (1899), sugli effetti prodotti dall'impedita fruttificazione sullo sviluppo vegetativo di piante di *Vicia faba* L.

Asportando continuamente tutti i boccioli fiorali (desantolizzazione), Mattiolo osservò un allungamento del ciclo, un incremento in peso dell'apparato vegetativo e un forte contenuto in azoto nei tubercoli radicali delle piante desantolizzate nel periodo corrispondente, nelle piante controllo, alla maturazione dei frutti.

Le attuali ricerche costituiscono la prosecuzione di quelle di Mattiolo, alla luce delle attuali conoscenze sul ruolo della leghemoglobina nella fissazione simbiotica dell'azoto atmosferico (Keilin e Wang, 1945; Virtanen, 1945; Virtanen, Jorma, Linkola e Linnasalmi, 1947; Burris, 1966, ecc.).

Le esperienze furono compiute nel 1966 e ripetute nel 1970; furono eseguite determinazioni quantitative dell'apparato radicale e della parte epigea di piante integre e di piante desantolizzate di pisello e di fava. Fu anche seguita l'evoluzione in peso fresco dei tubercoli radicali e la loro concentrazione in leghemoglobina. Quest'ultima fu dosata spettrofotometricamente come piridin-emocromogeno allo stato ridotto (Hartree, 1955) ed espressa come μg di emina.

Le piante furono coltivate in piena terra ed ogni ciclo di determinazioni ebbe la durata di circa tre mesi.

Nella presente Nota vengono riportati in Tabella alcuni risultati relativi alle esperienze compiute nel 1970, essendo questa la serie di dati più completa e più rappresentativa.

(*) La dott. Lora ha collaborato solo nella raccolta dei dati sperimentali del ciclo di ricerche del 1970.

(**) Nella seduta del 20 febbraio 1971.

Un primo esame comparativo tra le piante desantolizzate e quelle di controllo, permette già di delineare qualitativamente gli effetti della impedita fruttificazione. In entrambe le specie si notò, come risultato della desantolizzazione, una più accentuata ramificazione del caule ed una più abbondante produzione di boccioli fiorali, che in fava si formavano ad « ondate » successive con intervalli di 5-6 giorni, mentre in pisello quasi ogni giorno.

Nella fava desantolizzata si è ripetuta la tendenza alla caulifloria, già osservata da Mattiolo.

Alla fine del periodo vegetativo, a differenza delle piante controllo che presentavano frutti quasi maturi e foglie ingiallite, le piante desantolizzate non mostravano ancora alcun segno di senescenza.

La desantolizzazione non provocò tuttavia un notevole allungamento del ciclo vitale, in quanto il disseccamento delle piante trattate fu dilazionato solo di circa una settimana rispetto ai controlli.

La desantolizzazione non produsse sensibili variazioni nella morfologia dei tubercoli.

TABELLA I.

Risultati delle esperienze eseguite su Pisum sativum L. cv. « Vittoria » nel 1970.

La doppia linea indica l'epoca di comparsa dei primi boccioli fiorali e contemporaneamente di inizio del trattamento di desantolizzazione sulle piante della serie « esperienza ».

I numeri in corsivo indicano il peso fresco della parte epigea compresi i frutti.

<i>Pisum sativum L.</i> cv. « Vittoria »	SERIE	6 aprile	13 aprile	20 aprile	30 aprile	13 maggio	18 maggio	26 maggio	17 giugno	24 giugno
<i>Parte epigea</i>										
peso fresco medio per pianta (g)	Contr.	2,42	2,94	3,90	8,12	37,00	48,08	51,88	32,45	23,54
	Esp.	2,42	2,94	3,90	8,12	28,07	46,20	39,60	17,06	11,66
<i>Radici</i>										
peso fresco medio per pianta (g)	Contr.	0,67	0,69	0,70	1,00	1,72	1,84	1,50	1,36	1,36
	Esp.	0,67	0,69	0,70	1,00	1,20	2,42	3,98	5,50	2,22
<i>Tubercoli radicali</i>										
peso fresco medio per pianta (mg)	Contr.	76	59	81	158	532	817	1.022	376	222
	Esp.	76	59	81	158	743	1.275	1.823	1.154	680
<i>Concentrazione in leghe- moglobina</i>										
(µg emina/g peso fresco di tubercoli)	Contr.	0	0	0	101	144	214	129	78	0
	Esp.	0	0	0	101	155	161	121	53	84
<i>Leghemoglobina totale per pianta</i>										
(µg emina/pianta) . . .	Contr.	0	0	0	17	77	175	132	29	0
	Esp.	0	0	0	17	115	206	220	61	57

TABELLA II.

Risultati delle esperienze eseguite su Vicia faba L. cv. «Regina» nel 1970.

La doppia linea indica l'epoca di comparsa dei primi boccioli fiorali e contemporaneamente di inizio del trattamento di desantolizzazione sulle piante della serie «esperienza».

I numeri in corsivo indicano il peso fresco della parte epigea compresi i frutti.

<i>Vicia faba L.</i> cv. «Regina»	SERIE	6 aprile	14 aprile	22 aprile	29 aprile	20 maggio	27 maggio	3 giugno	18 giugno	1 luglio
<i>Parte epigea</i>										
peso fresco medio per pianta (g)	Contr.	15,74	11,56	32,33	35,47	142,48 128,00	185,33 119,75	216,47 101,67	254,00 83,33	210,70 75,23
	Esp.	15,74	11,56	33,27	41,67	194,45	230,00	195,00	275,00	230,10
<i>Radici</i>										
peso fresco medio per pianta (g)	Contr.	2,57	3,58	7,85	8,40	15,64	17,53	18,37	13,67	14,50
	Esp.	2,57	3,58	9,50	10,14	26,83	39,10	32,10	33,25	38,00
<i>Tubercoli radicali</i>										
peso fresco medio per pianta (mg)	Contr.	8	38	70	650	3.517	3.670	3.658	1.247	501
	Esp.	8	38	277	971	4.073	4.933	4.172	2.974	4.405
<i>Concentrazione in leghe- moglobina</i>										
(µg emina/g peso fresco di tubercoli)	Contr.	0	90	100	102	131	125	121	0	0
	Esp.	0	90	106	116	84	117	108	0	0
<i>Leghemoglobina totale per pianta</i>										
(µg emina/pianta)	Contr.	0	3	7	66	462	457	444	0	0
	Esp.	0	3	29	113	343	579	452	0	0

Alcuni dati che evidenziano quantitativamente l'effetto della desantolizzazione sono elencati in Tabella I e in Tabella II. In esse l'inizio del trattamento è stato indicato con una doppia linea ed è stato riportato separatamente, per le piante controllo, il peso della parte aerea vegetativa e quello che include anche il peso dei frutti.

La desantolizzazione provocò (precocemente nella fava, più tardi nel pisello) un netto incremento del peso fresco della parte epigea. Considerando la sola parte vegetativa epigea, si è notato che in seguito alla impedita fruttificazione fu necessario un tempo maggiore per il raggiungimento dei valori massimi.

Anche il peso fresco dell'apparato radicale e dei tubercoli risultò, per effetto dell'asportazione dei fiori, superiore nelle piante desantolizzate. In queste fu anche evidente una più lunga persistenza dei tubercoli radicali.

La desantolizzazione non provocò invece significative variazioni nella concentrazione in leghemoglobina dei tubercoli radicali, rispetto alle piante controllo.

Non si notarono differenze sostanziali neppure alla fine del ciclo vegetativo, tranne un ritardo di circa una settimana nella caduta del tasso di leghemoglobina nei tubercoli del pisello desantolizzato.

Le differenze nel contenuto in leghemoglobina totale per pianta riscontrate nelle due serie (esperienza e controllo), risultano perciò dovute a un diverso numero e peso dei tubercoli piuttosto che ad una diversa concentrazione del pigmento nei singoli tubercoli.

Queste ricerche hanno messo in luce che l'impedita fruttificazione per desantolizzazione non modifica in modo sostanziale la durata del ciclo vitale della pianta, contrariamente a quanto avviene impedendo l'inizio della fioritura, come fu riscontrato da Roponen e Virtanen (1968). Questi fatti suggeriscono l'idea che l'instaurarsi della fase di fioritura (antofase) segni per la pianta l'inizio di una serie di processi che conducono in modo inarrestabile alla senescenza.

Particolare rilievo attribuiamo alla concentrazione in leghemoglobina dei tubercoli, in quanto la correlazione tra concentrazione del pigmento ed entità della fissazione di azoto atmosferico (Virtanen, Jorma, Linkola e Linnasalmi, 1947; Virtanen, Erkama e Linkola, 1947) viene, nonostante qualche eccezione, generalmente accettata (Raggio M. e N. Raggio, 1962; Burris, 1966).

Il mantenimento delle piante in fase vegetativa (auxofase) effettuato da Roponen e Virtanen (1968) o il mantenimento in antofase, ottenuto mediante desantolizzazione, non alterano la concentrazione del pigmento nel tubercolo e perciò presumibilmente la sua capacità di fissazione dell'azoto atmosferico. Il trattamento di desantolizzazione provoca invece un incremento nel numero dei tubercoli e un certo ritardo nel loro esaurimento, per cui la pianta trattata ha a disposizione complessivamente un maggior contenuto in leghemoglobina rispetto ai controlli.

Concludendo, si può perciò affermare che l'asportazione continua dei fiori (desantolizzazione) provoca nelle leguminose studiate un modesto allungamento del ciclo vitale, un aumento della massa vegetativa, epi- ed ipogea, e un correlato incremento della massa dei tubercoli; la impedita fruttificazione non esercita invece alcun effetto significativo sulla concentrazione in leghemoglobina dei singoli tubercoli radicali.

BIBLIOGRAFIA

- BURRIS R. H. (1966) - *Biological Nitrogen Fixation*, «Ann. Rev. Pl. Physiol.», 17, 155-179.
- HARTREE E. F. (1955) - *Haematin Compounds*. In: Peach K. e M. V. Tracey, «Modern Methods of Plant Analysis», 4, 197-245.
- KEILIN D. e Y. L. WANG (1945) - *Haemoglobin in the root nodules of leguminous plants*, «Nature», 155, 227-229.
- MATTIROLO O. (1899) - *Sulla influenza che la estirpazione dei Fiori esercita sui Tubercoli radicali delle Pianta Leguminose (Rapporto tra Semi e Tubercoli)*, «Malpighia», 13, 382-421.

- RAGGIO M. e N. RAGGIO (1962) - *Root Nodules*, «Ann. Rev. Pl. Physiol.», 13, 109-128.
- ROPONEN I. E. e A. I. VIRTANEN (1968) - *The Effect of Prevention of Flowering on the Vegetative Growth of Inoculated Pea Plants*, «Physiol. Plantarum», 21, 655-667.
- VIRTANEN A. I. (1945) - *Symbiotic nitrogen fixation*, «Nature», 155, 747-748.
- VIRTANEN A. I., J. JORMA, H. LINKOLA e A. LINNASALMI (1947) - *On the Relation between Nitrogen Fixation and Leghaemoglobin Content of Leguminous Root Nodules*, «Acta Chem. Scand.», 1, 90-111.
- VIRTANEN A. I., J. ERKAMA e H. LINKOLA (1947) - *On the Relation between Nitrogen Fixation and Leghaemoglobin Content of Leguminous Root Nodules. II*, «Acta Chem. Scand.», 1, 861-870.