

## PROVE SULLA GERMINABILITA' DEI SEMI DI CARRUBO (Ceratonia siliqua L.)

De Michele A., Di Lorenzo R., Occorso G., Raimondo A.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO

### PREMESSA

L'innesto su semenzali è in atto il metodo di propagazione più usato per il carrubo.

La maggior parte degli Autori (1, 2, 3, 4) è concorde nell'affermare che la germinazione non presenta eccessivi problemi, anche se i semi sono caratterizzati da aspetti peculiari quali la durezza e la consistenza dei tegumenti seminali; ne deriva la necessità di utilizzare per la semina, semi già rigonfiati.

Peraltro, sui diversi aspetti della germinazione dei semi di carrubo, non si dispone di numerosi e recenti riferimenti bibliografici. Al fine quindi di acquisire più dettagliate informazioni sul fenomeno della germinazione sono state impostate specifiche prove sull'effetto della scarificazione, della temperatura, della luce e dell'acido gibberellico. E' stato valutato, inoltre, il potere germinativo in semi sottoposti ad un diverso periodo di conservazione e l'andamento della germinazione in semi di diverse varietà.

### MATERIALE E METODO

Ad esclusione della prova che prevedeva il confronto tra semi di cultivar diverse, sono stati sempre utilizzati semi provenienti da un'unica pianta della cv. "Carrovello".

I semi estratti subito dopo la raccolta dei frutti (fine agosto - primi settembre), in relazione alle prove furono utilizzati immediatamente o conservati a temperatura ambiente entro sacchetti sigillati di polietilene trasparente.

Per valutare l'effetto della scarificazione sull'imbibizione dei semi sono state considerate le seguenti tesi: semi trattati con acido solforico concentrato (97-100%) per 10' 20' 30' 40' 50' 60' e successivamente lasciati in acqua; semi posti in acqua a 80°C lasciata raffreddare per via naturale; semi tenuti in acqua a temperatura ambiente cambiata ogni giorno come nelle precedenti tesi e semi immersi in acqua mai cambiata.

Ogni tesi comprendeva 150 semi suddivisi in tre ripetizioni. E' stata valutata la percentuale di semi rigonfiati, il tempo medio di rigonfiamento (T.M.R. \*) e la percentuale di germinazione.

---

- "Lavoro effettuato nell'ambito della Convenzione fra l'Università degli Studi di Palermo e l'Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana.

- (\*) Calcolato applicando la formula del tempo medio di germinazione.

Lavoro presentato al: "Il International Carob Symposium".

Spagna - Valencia, 29 settembre - 1 ottobre 1987

L'effetto della temperatura sulla germinazione è stato valutato a 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40°, e 45° C in assenza di luce. I semi, previa scarificazione in  $H_2SO_4$  x 40' e imbibizione in  $H_2O$  X 24h sono stati posti a germinare in capsule Petri su dischi di carta da filtro inumiditi. Ciascuna tesi era rappresentata da 200 semi suddivisi in cinque ripetizioni.

E' stata determinata la percentuale e il tempo medio di germinazione (T.M.G.).

Per valutare l'effetto della luce sul processo germinativo sono stati utilizzati, come per le precedenti prove semi conservati per circa 6 mesi. Adottando la metodologia sopra descritta i semi sono stati posti a germinare in condizioni continue di luce (2800 lux) o di buio alla temperatura di 25°C. Le due tesi erano rappresentate da tre ripetizioni di 50 semi ciascuna. Anche per questa prova i parametri valutati sono stati la percentuale e il tempo medio di germinazione.

La prova relativa all'effetto dell'acido gibberellico (GA3) è stata condotta su semi conservati per 0 e 6 mesi. Dopo il trattamento di scarificazione ( $H_2SO_4$  x 40') i semi sono stati tenuti immersi per 24 h parte in soluzione acquosa<sup>2</sup> di GA3 alla concentrazione di 200 p.p.m. e parte in  $H_2O$  (tesi di controllo).

I semi sono stati posti a germinare in capsule<sup>2</sup> Petri al buio, in ambiente termocondizionato a 25°C. Ogni tesi era costituita da 150 semi suddivisi in 3 ripetizioni.

I parametri valutati sono stati la percentuale e il tempo medio di germinazione.

Per la valutazione della durata del potere germinativo sono stati utilizzati semi di 0, 6, 20, 32 e 48 mesi di conservazione. I semi preventivamente scarificati e imbibiti sono stati posti a germinare seguendo la consueta metodologia e rilevando gli stessi parametri della prova precedente.

Infine il processo di germinazione in semi provenienti da varietà diverse è stato valutato sulle cultivar "Carrovello", "Greca", "Albarcara", "Cicara", "Rizzulina" e "Calabrese".

Per ciascuna cultivar sono stati utilizzati semi non conservati e sono state realizzate due tesi: semi trattati con  $H_2SO_4$  x 40' e semi non trattati.

I semi di entrambe le tesi furono posti a imbibire in acqua e successivamente, quelli rigonfiati, messi a germinare in capsule Petri al buio e alla temperatura di 25° C.

Ogni tesi era rappresentata da 150 semi suddivisi in tre ripetizioni. I parametri rilevati sono stati la percentuale e il tempo medio di rigonfiamento e la percentuale e il tempo medio di germinazione.

In tutte le prove i rilievi sono stati effettuati con cadenza giornaliera.

I valori ottenuti nelle diverse prove sono stati sottoposti all'analisi della varianza (test di Duncan) previa trasformazione dei valori percentuali in valori angolari.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

I valori relativi ai diversi trattamenti scarificanti rilevati a 30 giorni dall'inizio delle prove sono riportati nella tabella 1.

I trattamenti con  $H_2SO_4$  e con  $H_2O$  calda a  $80^\circ C$  hanno fatto registrare percentuali di rigonfiamento superiori rispetto alle tesi in cui i semi furono trattati con acqua fredda cambiata giornalmente e non (tesi 2 e 3) con differenze statisticamente significative. L'esame del tempo medio di rigonfiamento evidenzia inoltre un effetto della durata del trattamento in acido solforico; nei semi scarificati per 10' il T.M.R. è risultato più lungo con differenze statisticamente significative.

Il confronto delle percentuali di germinazione, anche se ottenute in acqua e valutate sul totale dei semi, consente di diversificare ulteriormente i diversi trattamenti scarificanti; la maggiore percentuale si è avuta nei semi trattati con  $H_2SO_4$  x 40'.

In definitiva i dati suddetti evidenziano l'importanza del trattamento scarificante sul processo di rigonfiamento dei semi di carrubo ed in particolare del trattamento con  $H_2SO_4$  concentrato per 40'.

I dati riguardanti la prova di germinazione effettuata a diverse temperature sono riportati in tab.2.

Da essa si evince che i semi di carrubo germinano a temperature comprese tra  $15^\circ C$ . e  $35^\circ C$ .; al di là di tali limiti termici la germinazione è nulla o praticamente tale.

In particolare, il processo germinativo si esplica nel migliore dei modi a temperature comprese tra  $20^\circ C$  e  $30^\circ C$ . Sebbene a tali condizioni non sono emerse differenze statisticamente significative nei riguardi dei parametri considerati, alla temperatura di  $25^\circ C$  si è avuta la germinazione di tutti i semi e il tempo medio di germinazione più breve.

Nella tabella 3 sono illustrati i risultati della prova relativa all'effetto della luce sul processo germinativo. Dall'analisi dei dati non emergono differenze di comportamento sui i parametri esaminati per le due condizioni luminose provate.

Dall'analisi dei risultati della prova relativa all'effetto dell'acido gibberellico riportati in tab.4 non emergono in nessun caso differenze statisticamente significative sia per la percentuale che per il tempo medio di germinazione.

I semi di carrubo quindi non vanno soggetti al fenomeno della "quiescenza embrionale".

La valutazione dell'andamento del processo di germinazione su semi conservati da 0 a 48 mesi ha evidenziato (tab.5) che sulla percentuale di germinazione non vi sono differenze significative.

Il tempo medio di germinazione, pur rimanendo compreso fra 2,08 e 2,62 giorni (rispettivamente per 48 e 32 mesi di conservazione) ha mostrato differenze statisticamente significative che comunque non sembrano da porre in relazione al periodo di conservazione.

Dall'analisi dei dati (rilevati a 13 giorni dell'inizio delle prove) riguardanti l'andamento della germinazione in semi di diverse varietà (tab.6) si evince

in via preliminare che i valori relativi alla percentuale di rigonfiamento e di germinazione sono risultati sempre uguali. Emerge, inoltre, un diverso comportamento delle varietà per tutti i parametri considerati (% di rigonfiamento, T.M.G. e T.M.R.) soltanto nei semi trattati con acqua. Il trattamento con acido annulla infatti, le differenze relative alla percentuale e al tempo medio di rigonfiamento. Tra le varietà permangono però differenze statisticamente significative nei riguardi del tempo medio di germinazione.

#### RIASSUNTO

E' stata valutata l'azione svolta da fattori biologici, chimici e fisici sulla germinazione dei semi di carrubo.

I risultati conseguiti hanno evidenziato che:

- se non si effettua la scarificazione, i semi si imbibiscono in percentuale modesta e in tempi più lunghi;
- il migliore trattamento di scarificazione è quello con acido solforico per 40'.
- i semi di carrubo germinano in acqua purchè venga cambiata giornalmente;
- i limiti termici per la germinazione sono 15°C il "minimum" e 35°C il "maximum"; le condizioni migliori si sono avute intorno a 25°C.;
- la luce (2800 lux) non ha espletato alcun effetto sul processo germinativo;
- i semi di carrubo non sono soggetti a "quiescenza embrionale";
- il potere germinativo dei semi, tenuti a temperatura ambiente entro sacchetti di polietilene sigillati, rimane inalterato per non meno di 4 anni;
- il trattamento di scarificazione ha reso uniforme il processo germinativo (% e T.M.G.) di semi appartenenti a cultivar diverse.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) Crescimanno F.G., 1982 - Aspetti agronomici, varietali e genetici della coltura del Carrubo. Atti del Convegno sul tema: "Il Carrubo.....Salviamolo!". 12-13 giugno-Ragusa.
- 2) Fregoni M., Gambi G., 1963 - Prontuario di Frutticoltura. Informatore di Ortofrutticoltura n.13, parte I, pag.239.
- 3) Mitrakos K., 1983 - Temperature germination responses in three Mediterranean evergreen sclerophylls. Hort. Abstracts, Vol.53 n.5, 3661.
- 4) Spina P., 1986 - "Il Carrubo". Edagricole Bologna.

TAB. 1 - DATI RELATIVI AL RIGONFIAMENTO (% E TEMPI MEDI) E GERMINAZIONE (% DI SEMI SOTTOPOSTI A DIVERSI TRATTAMENTI).

T R A T T A M E N T I	RIGONFIAMENTO			GERMINAZIONE (SUL TOTALE DEI SEMI)	
	%	VALORE ANGOLARE	TEMPO MEDIO	%	VALORE ANGOLARE
1) H <sub>2</sub> O MAI CAMBIATA	63,50	52,83B	9,87A	0,00	0,00E
2) H <sub>2</sub> O CAMBIATA GIORNALMENTE	66,30	54,51B	10,58A	37,50	37,76D
3) H <sub>2</sub> O A 80°C LASCIATA RAFFRED. NATURAL. E CAMB. GIORN.	100,00	90,00A	1,22c	69,70	56,58BC
4) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x 10' H <sub>2</sub> O CAMBIATA GIORNALMENTE	99,78	87,29A	3,66B	81,00	64,14B
5) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x 20' "	100,00	90,00A	1,89c	83,10	65,58B
6) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x 30' "	100,00	90,00A	1,10c	89,10	70,77AB
7) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x 40' "	100,00	90,00A	1,02c	98,20	82,31A
8) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x 50' "	100,00	90,00A	1,00c	83,90	66,35B
9) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x 60' "	100,00	90,00A	1,00c	54,10	47,36CD

- I VALORI CONTRASSEGNA TI CON LETTERE DIVERSE INDICANO UNA SIGNIFICATIVITÀ PER P=0,05.

TAB. 2 - DATI RELATIVI ALLE PERCENTUALI E AI T.M.G. DI SEMI POSTI  
A GERMINARE A DIFFERENTI TEMPERATURE

TEMPERATURE °C	GERMINAZIONE		T.M.G.
	%	VALORE ANGOLARE	
10	0	0,00 C	-
15	99,59	86,31 A	3,78 B
20	99,60	86,36 A	2,49 CD
25	100,00	90,00 A	2,18 D
30	99,90	88,18 A	2,22 D
35	89,45	71,04 B	2,82 C
40	0,81	5,17 C	4,50 A
45	0	0,00 C	-

- I VALORI CONTRASSEGNA TI CON LETTERE DIVERSE INDICANO UNA SIGNIFICATIVITÀ PER P = 0,05

TAB. 3 - DATI RELATIVI ALLE PERCENTUALI E AI T.M.G. DI SEMI POSTI A GERMINARE IN CONDIZIONI DI LUCE (2800 LUX) E DI BUIO.

CONDIZIONE	GERMINAZIONE		
	%	VALORE ANGOLARE	T.M.G.
LUCE	99,78	87,29	2,26
BUIO	100,00	90,00	2,19
		N.S.	N.S.

- I VALORI CONTRASSEGNA TI CON LETTERE DIVERSE INDICANO UNA SIGNIFICATIVITÀ PER  $P = 0,05$

TAB. 4 - DATI RELATIVI ALLE PERCENTUALI E AI T.M.G. DI SEMI TRATTATI CON H<sub>2</sub>O E GA3 A DUE DIVERSI PERIODI DI CONSERVAZIONE.

TRATTAMENTI	SEMI NON CONSERVATI		6 MESI DI CONSERVAZIONE		T.M.G.
	%	GERMINAZIONE VALORE ANGOLARE	%	GERMINAZIONE VALORE ANGOLARE	
H <sub>2</sub> O X 24h	99,78	87,29	100,00	90,00	2,22
GA3 200 P.P.M. X 24h	100,00	90,00 N.S.	99,78	87,29 N.S.	2,26 N.S.

- I VALORI CONTRASSEGNA TI CON LETTERE DIVERSE INDICANO UNA SIGNIFICATIVITÀ PER P = 0,05.

TAB. 5 - DATI RELATIVI ALLE PERCENTUALI E AI T.M.G. DI SEMI SOTTOPOSTI A DIVERSI PERIODI DI CONSERVAZIONE

TEMPO DI CONSERVAZIONE	G E R M I N A Z I O N E		T.M.G.
	%	VALORE ANGOLARE	
NESSUNO	99,78	87,29	2,45 AB
6 MESI	100,00	90,00	2,22 BC
20 "	99,78	87,29	2,46 AB
32 "	99,78	87,29	2,62 A
48 "	99,78	87,29 N.S.	2,08 C

- I VALORI CONTRASSEGNA TI CON LETTERE DIVERSE INDICANO UNA SIGNIFICATIVITÀ PER  $P=0,05$ .

TAB. 6 - DATI RELATIVI AL PROCESSO GERMINATIVO DI SEMI DI CULTIVAR DIVERSE SCARIFICATI E NON.

CULTIVAR	H <sub>2</sub> O				H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					
	% RIGON- FIAMENTO	VALORE ANGOLARE	T.M.R.	% GERMI- NAZIONE	T.M.G.	% RIGON- FIAMENTO	VALORE ANGOLARE	T.M.R.	% GERMI- NAZIONE	T.M.G.
CARROVELLO	54,70	47,71c	4,41ABC	54,70	2,44AB	100,00	90,00	1,00	100,00	2,45AB
GRECA	82,40	65,17AB	3,42BC	82,40	2,72AB	100,00	90,00	1,00	100,00	2,33BC
ALBARCARA	2,00	8,13D	5,67A	2,00	3,33A	100,00	90,00	1,00	100,00	2,01D
CICARA	88,70	70,44A	3,20C	88,80	3,02AB	100,00	90,00	1,00	100,00	2,57A
RIZZULINA	77,40	61,63B	5,13AB	77,40	2,18B	100,00	90,00	1,00	100,00	2,13CD
CALABRESE	82,70	65,40AB	5,66A	82,70	2,94AB	100,00	90,00	1,00	100,00	2,11CD
								N.S.	N.S.	

- I CONFRONTI VANNO EFFETTUATI IN VERTICALE.

- I VALORI CONTRASSEGNA TI CON LETTERE DIVERSE INDICANO UNA SIGNIFICATIVITÀ PER P=0,05.