

Effetti dell'epoca di semina e del genotipo sul comportamento bioagronomico della lenticchia in ambiente mediterraneo

Sowing Time and Genotype Effects on Bio-Agronomic Behaviour of Lentil in Mediterranean Environment

G. Preiti*, A. Pellicanò, U. Anastasi, M. Monti

Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari e Forestali (GESAF), Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria, Loc. Feo di Vito, 89122 Reggio Calabria, Italia

Riassunto

Si riferiscono i risultati di un biennio di sperimentazione realizzato in Calabria (sud d'Italia) allo scopo di valutare gli effetti di otto epoche di semina (fine ottobre - metà marzo) sul comportamento bioagronomico di due differenti genotipi di lenticchia, una varietà commerciale tardiva ed una popolazione locale precoce. Le due annate di prova, entrambe caratterizzate da un'elevata piovosità (> 600 mm), si sono contraddistinte principalmente per la diversa distribuzione delle piogge. L'analisi statistica dei dati ha rivelato significativi effetti dell'interazione tra i fattori allo studio per quasi tutti i caratteri considerati. I due genotipi, infatti, hanno risposto in modo differente alla variabilità climatica determinatasi per effetto delle epoche di semina e degli anni. Nel complesso, lo spostamento della semina da ottobre a marzo ha determinato una progressiva riduzione sia della durata del ciclo biologico, sia della taglia delle piante.

La popolazione locale ha fornito una produzione di granella significativamente superiore rispetto alla varietà commerciale, in particolare con le semine invernali tra metà dicembre e inizio febbraio. Nel determinismo produttivo ha giocato un ruolo fondamentale il numero di baccelli per pianta che ha consentito al genotipo locale di compensare lo svantaggio del minore peso unitario del seme.

La popolazione locale ha, inoltre, fornito granella con un più elevato tenore proteico rispetto alla cultivar commerciale, soprattutto con le semine più ritardate. I risultati della ricerca, pertanto, indicano la possibilità di potere programmare, attraverso un'oculata combinazione dei fattori epoca di semina e genotipo, il calendario di produzione della lenticchia, valorizzandone la coltivazione negli ambienti del meridione italiano.

Abstract

The results of the two-year of research carried out in Calabria (south of Italy) in order to assess the effects of eight sowing times (end of October - mid of March) on the bio-agronomic behaviour of two different lentil genotype, a late variety and an early landrace, are discuss. The two years of trials, both characterised by a high amount of rainfall (> 600 mm), differed mainly in the distribution of the rain.

Statistical analysis of the data revealed significant effects of the interaction among the studied factors for about all the considered traits. The two genotypes, in fact, responded in a different manner to the climatic variability determined as a result of the sowing times and years. On the whole, the shifting of sowing from October to March progressively reduced the duration of the biological cycle as well as the plant height.

The landrace yielded significantly more than the commercial variety, particularly with the winter sowing between mid of December and start of February. The number of pods per plant plays an essential role on the productive determinism, specifically for the landrace which in this way compensated the disadvantage of the lower seed weight. The landrace, furthermore, provided grains with greater protein content than the commercial cultivar, in particular with the later sowings. The results of the research, therefore, indicate the possibility of being able to programme lentil production by means of a rational combination of the sowing time and genotype factors, valorising its grown in the southern Italy environments.

Parole chiave: contenuto proteico, data di semina, *Lens culinaris*, popolazione locale, produzione.

Key words: landrace, *Lens culinaris*, production, protein content, sowing date.

* E-mail: preiti@unirc.it

Introduzione

Le leguminose da granella, componenti peculiari dei sistemi agricoli mediterranei, sono stati oggetto di un severo ridimensionamento d'importanza nel tempo attribuibile, notoriamente, più a motivi di ordine socio-economico che agronomico. La lenticchia non è sfuggita a questo declino che è stato particolarmente rilevante in Italia, dove la diminuzione delle superfici coltivate dall'ultimo dopoguerra ad oggi ha superato il 95% attestandosi, attualmente, su circa mille ettari.

La specie merita, tuttavia, di essere riconsiderata sia per il ruolo agroecologico, che può svolgere nell'ambito dei sistemi colturali mediterranei contribuendo ad implementarne la sostenibilità, sia per la qualità della granella, considerata tra le migliori fonti proteiche vegetali e sempre più richiesta dal consumatore (Howieson et al, 2000). Tra gli interventi agronomici da razionalizzare nella prospettiva di una valorizzazione della lenticchia rientra l'epoca di semina. I contributi scientifici su questo aspetto, infatti, fanno riferimento quasi esclusivamente ad areali agricoli diversi da quelli italiani, in ambito o fuori il Bacino del Mediterraneo dove questa leguminosa rappresenta una fonte alimentare di primaria importanza.

In particolare, ricerche condotte in India hanno evidenziato che con semine autunno-vernine, tra inizio novembre e metà dicembre, si ottengono rese in granella più elevate che con le semine primaverili (Upadhyaya et al., 1977; Singh et al., 1982; Ahlawat et al., 1982) per effetto soprattutto di una più lunga durata del ciclo biologico e per la maggiore disponibilità idrica che ne deriva per la coltura.

Prove di lungo periodo condotte in Siria hanno consentito di accertare una significativa riduzione delle rese ritardando la semina da fine ottobre a fine marzo (Saxena, 1981); sempre in Siria Silim et al. (1991) hanno osservato come il differimento della semina da metà novembre ai primi di febbraio provochi un decremento di circa il 19% della granella prodotta dalla coltura. Oweis et al. (2004), con epoche di semina realizzate tra metà novembre e metà febbraio hanno ottenuto rese in granella più elevate con le semine di dicembre.

In Turchia, Iran, Russia e Canada, invece, le migliori prestazioni produttive si ottengono con semine di inizio primavera; in Argentina e Cile, risultati migliori sono conseguiti con semine di fine primavera-inizio estate. In Italia, l'epoca di semina della lenticchia si può collocare tra l'autunno e la primavera in rapporto all'ambiente di coltivazione.

In prove condotte in Sicilia è emersa la superiorità della semina autunnale che ha consentito un maggiore sviluppo delle piante ed un significativo incremento della resa in seme rispetto alla semina primaverile (Sarno et al., 1988). Considerata l'assenza di riferimenti scientifici sull'argomento relativi ad altri ambienti del meridione italiano, compresa la Calabria, nei quali la lenticchia potrebbe proficuamente diffondersi, si è ritenuto opportuno studiare il comportamento biologico e produttivo di due differenti genotipi di lenticchia in risposta alla variazione dell'epoca di semina.

Materiali e metodi

La prova è stata condotta nelle annate 2003-04 e 2004-05 presso l'azienda didattico-sperimentale della Facoltà di Agraria dell'Università "Mediterranea" di Reggio Calabria sita a Gallina, RC (38° 10' Lat. N., 15° 45' Long. E., 232 m s.l.m.).

Il suolo che ha ospitato i campi sperimentali, le cui principali caratteristiche fisico-chimiche nei due anni di prova sono riportati in Tabella 1, è classificato "Typic Haploxeralfs" (USDA).

Il piano sperimentale è consistito nella combinazione fattoriale di otto epoche di semina, cadenzate di circa 20 giorni tra fine ottobre e metà e marzo (Tab. 2), e due genotipi di lenticchia con diverse caratteristiche morfo-fisiologiche.

Tabella 1. Caratteristiche fisiche e chimiche del suolo.
Table 1. Physical and chemical properties of the soil.

	2003/04	2004/05
Sabbia (%)	53,1	50,9
Limo (%)	15,2	15,6
Argilla (%)	32,7	33,5
pH	6,7	6,9
Sostanza organica (%)	0,9	0,9
N totale (‰)	0,9	0,8
P ₂ O ₅ assimilabile (ppm)	1,0	1,0
K ₂ O scambiabile (ppm)	292,0	277,0

Tabella 2. Epoche di semina.
Table 2. Sowing times.

Epoche	2003/04	2004/05
I	23.10.03	29.10.04
II	12.11.03	18.11.04
III	02.12.03	09.12.04
IV	22.12.03	05.01.05
V	11.01.04	27.01.05
VI	02.02.04	14.02.05
VII	23.02.04	04.03.05
VIII	16.03.04	21.03.05

Laird, varietà commerciale a ciclo tardivo (*macrosperma*) e Ustica, popolazione locale siciliana a ciclo precoce (*microsperma*). È stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre ripetizioni con parcelle di 9 m² (1,8 x 5 m) costituite di 6 file distanti 30 cm. La densità di semina è stata pari a 150 semi germinabili per m². Il terreno, coltivato a frumento duro negli anni precedenti le prove, è stato preparato per la semina con un'aratura estiva a circa 30 cm di profondità, erpicato in autunno e concimato con 120 kg ha⁻¹ di P₂O₅. Il controllo delle infestanti è stato effettuato con una sarciatura prima che le piante di lenticchia coprissero le interfile e una successiva scerbatura manuale. La raccolta è stata eseguita scalaramente con il progredire della maturazione.

Durante le prove sono stati eseguiti i seguenti rilievi: date dei principali stadi fenologici (emergenza, fioritura, maturazione) secondo i descrittori IBPGR-ICARDA (1985); altezza media delle piante alla fioritura; numero di piante, su due file centrali della parcella; produzione di granella, su un'area di saggio; componenti della produzione (baccelli per pianta, semi per baccello e peso 100 semi), su campioni di 5 piante per parcella; contenuto proteico con metodo Kjeldahl (N x 6,25) su campioni di granella.

I dati sono stati sottoposti ad analisi statistica della varianza ($P \leq 0,05$ e $0,01$) relativa al disegno sperimentale previsto, secondo un modello misto, in cui l'anno è stato considerato fattore casuale, l'epoca di semina ed il genotipo entrambi fattori fissi. Il confronto tra le medie delle tesi sperimentali è stato effettuato utilizzando il test SNK ($P \leq 0,05$).

Risultati e discussione

Le condizioni meteorologiche durante il biennio di sperimentazione (Fig. 1) hanno rispecchiato quelle caratteristiche dell'ambiente semiarido mediterraneo per quanto riguarda la temperatura, mentre la piovosità si è contraddistinta sia per la quantità, sia per la distribuzione diversa anche tra

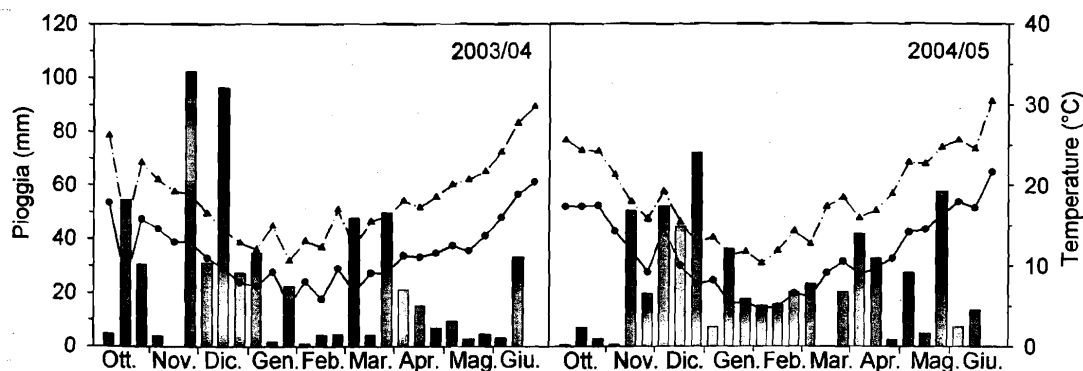


Figura 1. Medie decadali delle temperature massime e minime dell'aria (spezzate) e precipitazioni (istogrammi) a Gallina (RC) nel biennio di prova.

Figure 1. Ten-day average maximum and minimum air temperatures (lines) and rainfall (bars) at Gallina (RC) during the two years of the trial.

le due annate di prova. Il decorso termico dei due anni non è risultato dissimile da quello medio pluriennale: temperature minime mai al di sotto dei 5 °C nei mesi più freddi (gennaio-febbraio) e massime superiori ai 20 °C dalla terza decade di aprile. Nel primo anno di prova sono stati registrati 618 mm di pioggia, distribuiti in modo pressoché conforme a quello tipico del sito sperimentale (57% ottobre-dicembre, 28% gennaio-marzo e 16% aprile-giugno); nel secondo anno la piovosità totale è stata di entità simile al precedente anno (612 mm) e particolarmente elevata nella stagione primaverile (41% ottobre-dicembre, 29% gennaio-marzo e 31% aprile-giugno). Il comportamento biologico e produttivo della coltura è stato marcatamente influenzato dalle condizioni meteoriche nei due anni di prova. L'analisi della varianza sintetizzata in Tabella 3 evidenzia, per la gran parte dei caratteri rilevati, un effetto significativo delle diverse interazioni tra i fattori sperimentali, che rende particolarmente complessa l'interpretazione dei risultati. Di seguito, pertanto, saranno discussi gli effetti principali ponendo in rilievo solo alcune interazioni.

Tabella 3. ANOVA ed effetti medi anno, genotipo ed epoca di semina, per i principali caratteri rilevati.
Table 3. ANOVA and average effects year, genotype and sowing time for the major traits measured.

Fonti di variazione	g.l.	Ciclo	S-E	E-F	F-M	Altezza pianta (cm)	Resa seme (t ha ⁻¹)	Baccelli pianta (n)	Semi baccello (n)	100 semi (g)	Proteine seme (% s.s.)	
		(giorni)										
Anno	1	**	ns	**	**	ns	**	**	ns	ns	*	
Epoca	7	**	*	**	**	**	**	**	**	**	**	
AxE	7	**	*	**	**	*	*	*	*	*	ns	
Genotipo	1	**	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	
AxG	1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
ExG	7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
AxExG	7	**	**	**	**	ns	**	**	ns	**	**	
Anno	2003/04	164 a	17 a	104 a	43 b	52 a	1,90 a	29,2 a	1,3 a	4,4 a	24,8 a	
	2004/05	157 b	18 a	94 b	45 a	51 a	1,75 b	28,1 b	1,3 a	4,5 a	24,5 b	
Genotipo	Laird	165 a	17 a	109 a	39 b	56 a	1,49 b	19,8 b	1,0 b	6,1 a	23,8 b	
	Ustica	146 b	18 a	89 b	49 a	46 b	2,15 a	37,5 a	1,5 a	2,8 b	25,5 a	
Epoche	I	225 a	10 b	157 a	58 a	68 a	1,69 b	27,3 b	1,3 a	4,6 a	24,2 b	
	II	208 b	12 b	143 b	53ab	67 a	1,89ab	31,2 a	1,3 a	4,8 a	24,4 b	
	III	190 c	15 b	125 c	50ac	60 a	2,08ab	33,6 a	1,3 a	4,7 a	24,6 b	
	IV	168 d	22 a	101 d	45bc	55ab	2,44 a	35,4 a	1,3 a	4,8 a	24,5 b	
	V	152 e	24 a	83 e	45bc	48bc	2,42 a	34,9 a	1,3 a	4,7 a	24,2 b	
	VI	132 f	21 a	69 f	42 c	43 c	2,11ab	32,6 a	1,3 a	4,5 a	24,2 b	
	VII	112 g	19 ab	60 g	33 d	39cd	1,30 c	22,2 c	1,2 b	4,1 b	25,1 b	
	VIII	95 h	17 b	52 g	26 e	30 d	0,66 d	12,0 d	1,1 b	3,5 c	26,1 a	

**,* Significatività dell'F per $P \leq 0,01$ e $P \leq 0,05$ rispettivamente; ns, non significativo.

Per ciascun fattore, valori sulla stessa colonna seguiti da lettere uguali non sono significativamente diversi per $P \leq 0,05$ (SNK).

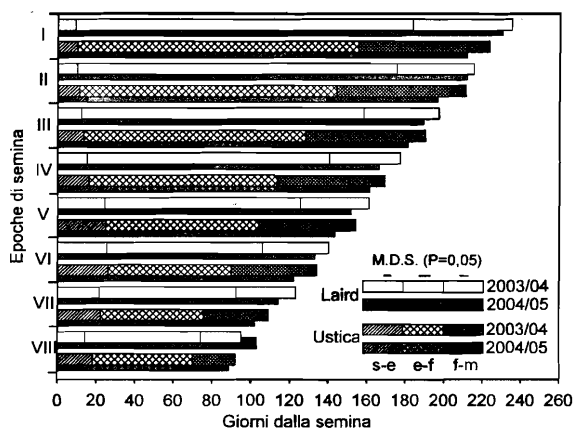


Figura 2. Durata del ciclo biologico e delle sue principali fenofasi. Interazione AxExG.
 Figure 2. Duration of the biological cycle and of its main phenophases. Interaction AxExG.

significativamente ridotta, nel complesso, di 130 giorni, procrastinando la semina da ottobre a marzo. L'intervallo semina-emergenza è risultato significativamente e similmente più ampio dalla IV alla VII epoca (22 giorni, in media); gli intervalli emergenza-fioritura e fioritura-maturazione si sono entrambi raccorciati passando dalla I alla VIII epoca, sebbene con differenze non sempre significative tra le tesi. L'interazione di secondo ordine tra i fattori studiati, significativa sia per l'intero ciclo, sia per le diverse fenofasi di questo (Fig. 2), pone in rilievo, tuttavia, come l'articolazione del ciclo colturale non sia stata univoca nei due genotipi in risposta all'epoca di semina e all'annata. L'investimento unitario si è discostato di poco rispetto a quello programmato, oscillando da 131 a 151 piante m⁻², e non ha evidenziato variazioni significative in rapporto ai fattori studiati. L'altezza delle piante è risultata mediamente simile tra le annate. Nella media degli anni e delle epoche, Ustica è risultata apprezzabilmente più bassa, in media di 10 cm, rispetto a Laird. Con il differimento dell'epoca di semina da ottobre a marzo, l'altezza delle piante è progressivamente diminuita, complessivamente di 38 cm, seppure in misura non sempre significativa tra le tesi. Le variazioni della taglia delle piante nei due genotipi sono state, comunque, diversamente condizionate per effetto dell'epoca di semina e dell'annata, come emerge dalla significatività delle rispettive interazioni di primo ordine.

La produzione di granella ha fatto accertare anch'essa variazioni significative in risposta ai fattori allo studio ed alle loro interazioni. Indipendentemente dal genotipo e dall'epoca di semina, nel 2003/04 è stata ottenuta una resa significativamente più elevata (+0,15 t ha⁻¹) che nell'anno successivo. Con riferimento ai genotipi, Ustica ha fornito una produzione di granella maggiore di

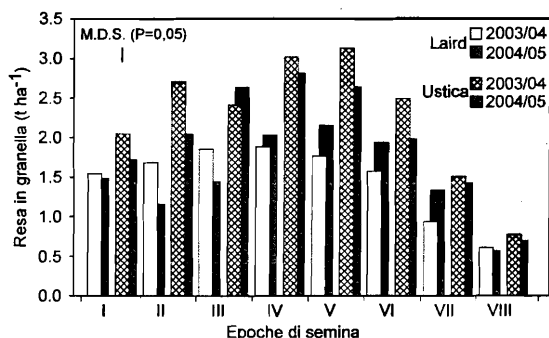


Figura 3. Resa seme. Interazione AxExG.
 Figure 3. Seed yield. Interaction AxExG.

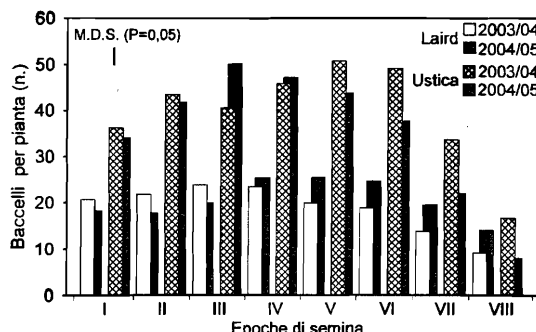


Figura 4. Baccelli per pianta. Interazione AxExG.
 Figure 4. Pods per plant. Interaction AxExG.

0,66 t ha⁻¹, in media, rispetto a Laird. In rapporto all'epoca di semina, le produzioni di seme sono risultate significativamente più elevate e tra loro indifferenziate tra la II e la VI epoca (2,19 t ha⁻¹, in media); tuttavia, le rese della II, III e VI epoca non sono risultate distinte neanche da quelle della I; la VII e l'VIII epoca hanno fornito produzioni tra loro differenti e statisticamente più basse in confronto a tutte le altre tesi. Analizzando l'interazione "anno x epoca x genotipo" (Fig. 3) le produzioni di granella più elevate sono state ottenute nel 2003/04 da Ustica nella IV e V epoca con valori superiori a 3,00 t ha⁻¹; di contro, quelle più basse sono state rilevate nella VIII epoca in Laird nel primo e secondo anno (0,61 e 0,57 t ha⁻¹). Tra le componenti della produzione, il numero di baccelli per pianta è risultato determinante per l'esito produttivo della coltura. Per il carattere in esame, valori in media più elevati di una unità sono stati accertati nella prima delle due annate. Il genotipo Ustica ha differenziato, in media, 17,7 baccelli in più in confronto a Laird. Riguardo all'epoca di semina, il numero di baccelli per pianta rilevato tra la II e la VI epoca (33,5 in media) è stato significativamente superiore rispetto, sia a quello della I che a quelli della VII ed VIII epoca, anch'essi differenti tra loro. La significatività dell'interazione di secondo ordine (Fig. 4) pone soprattutto in rilievo che Ustica ha espresso una maggiore fertilità nel 2003/04 nella V e VI epoca (50,0 in media), e nel 2004/05 nella III e IV epoca (49,5 in media). Il numero di semi per baccello non ha rivelato variazioni di rilievo in funzione degli anni; al contrario, significativo è risultato l'effetto sia del genotipo, con valori superiori in Ustica (+0,5 in media), sia dell'epoca di semina, con valori lievemente più ridotti nella VII ed VIII epoca (-0,2 in media), rispetto a quelle di tutte le altre tesi. Per questo carattere sono risultate significative le interazioni di primo ordine.

Con riferimento al peso dei 100 semi, anch'esso condizionato dai fattori sperimentali e dalle loro interazioni, sono stati rilevati valori medi indifferenziati tra gli anni di prova. Tra i genotipi, Laird ha prodotto semi più pesanti di Ustica (+3,3 g in media). Nell'ambito delle epoche studiate, il peso dei semi è risultato anch'esso significativamente inferiore, con valori tra loro equivalenti nelle ultime due epoche, in confronto alle altre date di semina. L'interazione "anno x epoca x genotipo"

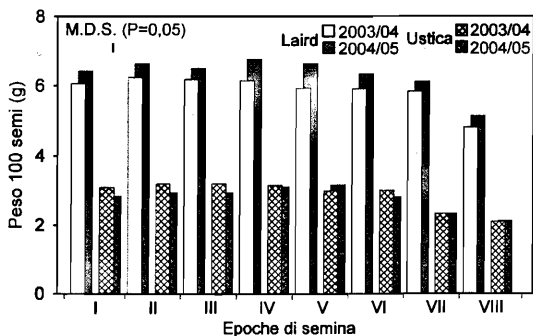


Figura 5. Peso 100 semi. Interazione AxExG.
Figure 5. 100-seed weight. Interaction AxExG.

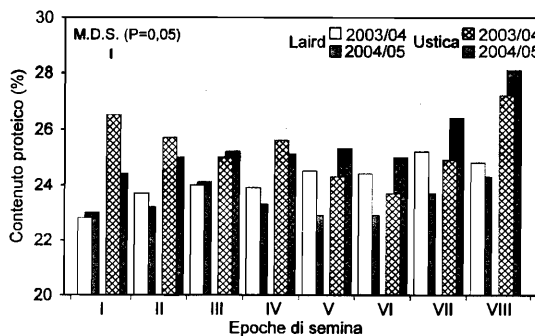


Figura 6. Contenuto proteico. Interazione AxExG.
Figure 6. Seed protein content. Interaction AxExG.

(Fig. 5) ha consentito di mettere in luce, fra l'altro, che la differenza nel peso del seme tra le due annate è risultata, in tutte le semine previste, più marcata in Laird. Per quanto riguarda il contenuto proteico dei semi, le variazioni determinate dai singoli fattori e da quasi tutte le loro interazioni sono risultate significative. Tra gli anni, sono emerse differenze lievi, benché significative. In ordine ai genotipi, Ustica ha presentato, in media, un tenore proteico superiore di Laird (+1,7%, in media). Per effetto delle epoche di semina, invece, il carattere in esame non ha evidenziato apprezzabili variazioni ad eccezione che per l'ultima epoca il cui valore è risultato significativamente più alto di quelli di tutte le altre epoche, fra loro equivalenti. L'interazione di secondo ordine (Fig. 6) ha fatto rilevare che il contenuto proteico non si è univocamente differenziato tra i genotipi in rapporto sia alle annate che alle epoche di semina.

Conclusioni

I risultati ottenuti nel biennio di ricerca indicano l'opportunità di articolare l'epoca di semina della lenticchia potendola collocare proficuamente tra inizio dicembre e metà febbraio. In questo intervallo di tempo, peraltro, la scelta del genotipo precoce si può tradurre in un vantaggio sia in

termini di minore durata del ciclo colturale, con riflessi positivi sull'uso del suolo, sia sotto il profilo produttivo, rispetto alla varietà tardiva che si è maggiormente avvantaggiata della piovosità primaverile. Il numero di baccelli per pianta, tra le componenti della produzione, sebbene sia risultato determinante ai fini produttivi, in particolare per la popolazione locale, è stato influenzato negativamente sia dall'eccessiva anticipazione che posticipazione dell'epoca di semina.

L'elevato sviluppo in altezza raggiunto con le semine più anticipate ha favorito l'allettamento delle piante, soprattutto nel genotipo tardivo; con le epoche di semina invernali, l'intensità del fenomeno è stata più contenuta, in particolare per la popolazione locale, con conseguenze positive sulle prestazioni produttive di questa. È opportuno segnalare, infine, che il genotipo locale merita di essere valorizzato anche per le ridotte dimensioni e per l'elevato contenuto proteico del seme, considerate pregevoli caratteristiche organolettiche e nutrizionali.

Bibliografia

- AHLAWAT I.P.S., SINGH A., SARAF C.S. 1982. Yield of lentil cultivars as affected by date and rate of seeding under late sown condition. *Indian Journal of Agronomy*, 27: 259-262.
- HOWIESON J.G., O'HARA G.W., CARR S.J. 2000. Changing roles for legumes in Mediterranean agriculture: developments from an Australian perspective. *Field Crops. Res.*, 65: 107-122.
- IBPGR-ICARDA 1985. *Lentil Descriptors*.
- OWEIS T., HACHUM A., PALA M. 2004. Lentil production under supplemental irrigation in a Mediterranean environment. *Agric. Water Manage.*, 68: 251-265.
- SARNO R., STRINGI L., AMATO G., GRISTINA L. 1988. L'epoca di semina ed il genotipo nella coltivazione della lenticchia in ambiente semi-arido. *L'informatore Agrario*, 25: 51-54.
- SAXSENA M.C. 1981. Agronomy of Lentils. In: *Lentils* (Webb C., Hawtin G. eds.). CAB-ICARDA. 111-129.
- SINGH P., SAXSENA M.C. 1982. Response of lentil genotypes to date of planting. *Lens*, 9: 30-31.
- SILIM S.N., SAXSENA M.C., ERSKINE W. 1991. Effect of sowing date on the growth and yield of lentil in a rainfed mediterranean environment. *Expl. Agric.*, vol. 27: 145-154.
- UPADHYA L.P., SAHARIA P. 1977. Effect of time of sowing, inter row spacing and fertility level on grain yield of lentil. *Indian Journal of Agronomy*, 22: 41-42.