

INFLUENZA DELLE EPOCHE DI SEMINA, DEL DISERBO CHIMICO E DELLA SARCHIATURA SULLA COLTURA DEL CECE DA INDUSTRIA (1)

V. MICCOLIS*, A. ELIA^o

* Istituto di Ortofloricoltura - Università della Basilicata - Potenza
^o Centro di Studio sull'Orticoltura industriale del C.N.R. - Bari

Il cece (*Cicer arietinum* L.), tra le leguminose da granella, occupa il terzo posto nella graduatoria mondiale dopo fagiolo e pisello, e per il 1986 è stato coltivato su 10.456.000 ha, con una produzione di 7.842.000 t e per unità di superficie di 0,75 t/ha. Riveste maggiore importanza in India, Pakistan, Turchia, Birmania, Etiopia, Messico e Spagna.

In Italia sono coltivati circa 11.000 ha e le regioni più interessate sono Sicilia (3.200 ha), Calabria (2.300 ha), Campania (1.400 ha) e Basilicata (1.000 ha).

Tra gli aspetti di agrotecnica che influenzano la produttività di questa pianta vi sono l'epoca di semina e la lotta alle infestanti. La semina, nelle condizioni ambientali meridionali, può essere realizzata da ottobre a marzo. Si preferiscono le semine anticipate nelle zone con inverno mite e primavera siccitosa e quelle tardive negli ambienti collinari ad inverni rigidi e con sufficienti piogge primaverili. Con semine di ottobre-novembre le piante si presentano più ramificate, più alte e spesso più produttive rispetto a quelle delle semine di fine inverno. Con le semine precoci, inoltre, la coltura può andare incontro a forti inerbimenti da parte di malerbe ad emergenza autunno-vernina che, se non controllate adeguatamente, possono compromettere l'esito della coltura. In particolare, Saxena (1980) riporta che i fenomeni di competizione tra le infestanti e le piante di cece riducono la produzione del 30-50% e le riduzioni possono raggiungere anche il 75% in ambienti piovosi e con semine effettuate in anticipo. Bisen e Tiwari (1983) hanno osservato cali produttivi di oltre il 50%, causati da forti infestazioni di *Phalaris minor* Retz. Infine, diversi Autori (Mathur e Tomar, 1966; Tsepenco e Korbut, 1975; Kaul e Sekhon, 1976; Saxena, 1980) affermano che l'anticipo delle semine in autunno agevola l'aumento delle infestanti ed è necessario ricorrere al diserbo chimico dal momento che la sarchiatura non risulta economicamente conveniente.

In prove sperimentali effettuate in precedenza (Miccolis e Bianco, 1986) in Italia meridionale è emersa l'efficacia del pendimethalin e dell'alachlor nel controllo dell'emergenza e della crescita delle infestanti.

Allo scopo di valutare il ruolo svolto dall'epoca di semina sulla produzione e per una conferma dell'azione del pendimethalin, dell'alachlor e

(1) Ricerca effettuata nell'ambito dell'attività del Centro di studio sull'Orticoltura industriale del C.N.R. - Bari.

della sarchiatura, presso il Centro di Studio sull'Orticoltura industriale del C.N.R. di Bari è stata impostata una prova di confronto tra 4 epoche di semina, tre trattamenti erbicidi, con parcelle sarchiate e non.

In questa nota si riferiscono i risultati conseguiti.

Materiali e metodi

La prova è stata effettuata nel 1985 in agro di Policoro (MT) nell'azienda "E. Pantanelli" della Facoltà di Agraria di Bari, su un terreno alluvionale profondo, limoso-argilloso, caratterizzato da un contenuto di sostanza organica del 3,25%, dal 2% circa di azoto totale, 6,1% di P_2O_5 assimilabile, 26% di K_2O scambiabile e da un pH di 7.1.

E' stato adottato lo schema sperimentale a parcelle suddivise, con le epoche di semina (18/10; 18/12/1984 e 7/2; 7/3/1985) nei parcelloni, i trattamenti diserbanti (testimone non trattato, pendimethalin ed alachlor) nelle parcelle e la sarchiatura (coltura sarchiata e non) nelle sub-parcelle di 6 m². Ogni trattamento è stato ripetuto 4 volte. E' stata impiegata la popolazione 'Locale di Putignano', caratterizzata da semi di colore beige e di peso medio di circa 0,5 g, ritenuta idonea per la preparazione di precotti inscatolati.

La semina, eseguita con la stessa metodica per le diverse epoche, è avvenuta su terreno fresato, concimato con 6 q/ha di perfosfato minerale 19-21% ed assolcato a 50 cm e con i semi collocati a circa 5-8 cm di profondità e 9 cm tra di loro, pari ad una densità di 22 semi/m². Subito dopo la semina, nelle parcelle previste, è stato effettuato il trattamento erbicida con 4 kg/ha di pendimethalin e 2,5 kg/ha di alachlor e solo con acqua nelle parcelle testimoni. L'emergenza, uniforme nelle 4 epoche e nelle tesi diserbate, ha sempre superato il 98%. Allo stadio di (8^o-9^o foglia vera (rispettivamente il 25/11/84; 20/1/85; 14/3/85 e 8/4/85 per le diverse epoche) è stato effettuato il primo rilievo floristico su di un'area di 1 m², contando, estirpando e pesando le diverse specie infestanti presenti. Successivamente è stata effettuata la sarchiatura nelle parcelle previste. La raccolta è stata effettuata il 16/7/85 con le piante completamente secche. Su 10 piante per parcella, scelte a caso, è stata rilevata l'altezza, il numero di diramazioni del fusto, il numero di baccelli pieni e vuoti e la produzione di seme secco. Per ogni parcella, inoltre, è stato determinato il numero di piante, la produzione, la sostanza secca dei semi ed il peso dei 1000 semi. In corrispondenza della raccolta è stato effettuato il secondo rilievo floristico con le stesse modalità del primo. I ceci prodotti hanno presentato il 9% circa di umidità, con lievi oscillazioni tra i vari trattamenti. Nella prima epoca di semina le piante delle parcelle non sottoposte a sarchiatura hanno dato produzioni quasi inesistenti a causa del sopravvento delle infestanti.

Tutti i dati rilevati sono stati sottoposti ad analisi della varianza, previa trasformazione in radice quadrata di quelli relativi al numero e peso delle infestanti. Le epoche di semina sono state considerate effetti random, gli erbicidi e la sarchiatura come effetti fissi. Il confronto delle medie è stato effettuato con il test di Duncan e le interazioni sono

state valutate con il metodo della minima differenza significativa. L'andamento meteorico è stato caratterizzato da temperature medie mensili non dissimili dai valori normali; solo in gennaio e febbraio, infatti, le temperature medie sono risultate di circa 2°C inferiori ai valori attesi. Le precipitazioni da ottobre a luglio sono state di 852 mm, circa 31 mm in più rispetto ai valori attesi; particolarmente piovosi sono risultati i mesi di novembre, dicembre e gennaio, in cui sono caduti circa 316 mm di pioggia in più rispetto ai valori pluriennali.

Risultati sperimentali

Primo rilievo floristico

Le date di semina hanno influenzato notevolmente l'inerbimento della coltura. Il primo rilievo floristico ha fatto registrare 64 piante/m² di infestanti totali nella semina di ottobre ed in media 40 piante in quelle di dicembre, febbraio e marzo. L'Avena spp. è risultata di 25 piante per m² con la prima semina, di 4 in media con la seconda e terza ed assente nell'ultima. La Phalaris minor Retz. è stata presente con 13 piante/m² nelle prime due semine e di 2 nelle ultime due. Le altre infestanti sono risultate di 10 piante/m² nella prima semina ed in media di 22 in quelle successive. Il peso complessivo delle infestanti è stato di 1048 g/m² nella semina di dicembre, 1038 in quella di ottobre, 379 in quella di febbraio e 202 g/m² in quella di marzo. L'Avena spp., in media di 310 g/m² nelle prime due semine, è scesa a 13 g/m² nella semina di febbraio; la P. minor nella semina di dicembre ha fornito 466 g/m² di massa verde, 369 g nella semina di ottobre ed in media 32 g/m² nelle ultime due. Le infestanti delle altre specie sono state di 173 g/m² nella semina di febbraio e di 43 g/m² in quella di ottobre; valori intermedi sono stati osservati nelle semine di dicembre e marzo.

Il pendimethalin e l'alachlor hanno ridotto drasticamente la popolazione d'infestanti nel numero e nel peso. Il loro numero totale, infatti, è sceso in media a 28 piante/m² rispetto alle 83 osservate nelle parcelle non diserbate. Sono state controllate efficacemente: Avena spp., P. minor, Sinapis arvensis L. e le infestanti di altre specie. Il Papaver rhoeas L. ed il Polygonum aviculare L. sono stati controllati totalmente dal pendimethalin. Il totale delle malerbe è stato ridotto in media al 29% con l'impiego del pendimethalin e dell'alachlor (Tab. 1 e 2).

L'inerbimento è risultato circa il doppio nelle parcelle non diserbate nella prima epoca di semina; il pendimethalin e l'alachlor hanno ridotto il numero ed il peso delle infestanti, con differenze significative nelle epoche di semina. Nelle parcelle seminate a dicembre sono stati rilevati 1004 e 772 g/m² di infestanti; tali valori sono risultati i più elevati tra tutte le parcelle diserbate. L'infestazione di Avena spp. nella semina di ottobre è passata da 47 piante/m² nel testimone, a 12 e 17 piante/m² rispettivamente con il pendimethalin e l'alachlor; nella seconda epoca l'inerbimento è risultato inferiore al testimone con il pendimethalin; nelle ultime

Tab. 1 - Influenza del pendimethalin, dell'alachlor e delle epoche di semina sulle infestanti presenti al primo rilievo

	Date di semina		Date di semina		Media
	18/10/84	18/12/84	7/2/85	7/3/85	
	(n./m ²)				(g/m ²)
Infestanti totali (1) (2)					
Testimone	132	62	59	78	83 A
Pendimethalin	23	32	21	14	22 B
Alachlor	36	27	36	33	33 B
Media	64 a	40 b	39 b	42 b	
MDS Epoche (E) x Diserbo (D): 0,05P = 2,9; 0,01P = 4,8					
Avena spp. (1)					
Testimone	47	6	2	0	14 A
Pendimethalin	12	3	1	0	4 B
Alachlor	17	4	2	0	6 B
Media	25 A	5 B	2 BC	0 C	
MDS (E) x (D): 0,05P = 1,2; 0,01P = 2,3					
Phalaris minor Retz. (1)					
Testimone	46	11	4	3	16 A
Pendimethalin	3	7	1	1	3 B
Alachlor	3	7	2	2	4 B
Media	17 A	8 A	2 B	2 B	
MDS (E) x (D): 0,05P = 0,9; 0,01P = 1,7					
Altre infestanti (1)					
Testimone	22	30	22	57	33 A
Pendimethalin	0	16	14	10	10 B
Alachlor	7	9	19	23	14 B
Media	10 B	18 A	18 A	30 A	
MDS (E) x (D): 0,05P = 3,2					
Sinapis arvensis L. (1)					
Testimone	1370	637	375	1265 A	
Pendimethalin	219	1004	269	88	395 B
Alachlor	218	772	231	142	341 B
Media	1038 B	1048 A	379 C	202 D	
MDS (E) x (D): 0,05P = 37,2; 0,01P = 68,9					
Sinapis arvensis L. (1)					
Testimone	1084	207	16	0	327 A
Pendimethalin	101	91	11	0	51 B
Alachlor	111	260	13	0	96 B
Media	432 A	186 A	13 B	0 B	
MDS (E) x (D): 0,05P = 13,7; 0,01P = 26,0					
Sinapis arvensis L. (1)					
Testimone	671	88	23	452 A	
Pendimethalin	59	315	6	96 B	
Alachlor	23	412	52	126 B	
Media	369 B	466 A	49 C	15 C	
MDS (E) x (D): 0,05P = 27,0; 0,01P = 50,4					
Sinapis arvensis L. (1)					
Testimone	336	238	179	31	196 a
Pendimethalin	45	41	24	14	31 b
Alachlor	48	31	53	33	41 b
Media	143	103	85	26	
MDS (E) x (D): 0,05P = 74,0					

(1) I valori non aventi in comune alcuna lettera sono significativamente diversi allo 0,05P (lettere minuscole) e allo 0,01P (lettere maiuscole).
 (2) Comprende in ordine decrescente rispetto al numero: *Sinapis arvensis* L., *Panaver rhoeads* L., *Polygonum aviculare* L., *Lamium amplexicaule* L., *Chenopodium album* L., *Veronica hederaefolia* L., *Anchemis* spp., *Convolvulus arvensis* L., *Aragallis foemina* Miller, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Rumex obtusifolia* L., *Capsella bursa-pastoris* Medic., *Poa* spp., *Diploaxis erucoides* (L.) D.C., *Stellaria media* (L.) Vill., *Sonchus oleraceus* L., *Solanum nigrum* L., *Lolium temulentum* L., *Picris echinoides* L., *Medicago hiepidia* Gaertner, *Melilotus sulcata* Desf., *Amaranthus retroflexus* L.

due epoche non sono state osservate differenze a causa della ridotta infestazione. La P. minor è stata ridotta a 3 piante/m² con gli erbicidi rispetto alle 46 presenti nelle parcelle testimoni nella semina di ottobre; da 11 a 7 piante/m² nella semina di dicembre e di circa metà nelle ultime due semina. Nella seconda epoca di semina nelle parcelle diserbate è stato osservato il più elevato numero di piante di P. minor, che sono risultate anche di peso più elevato. Il pendimethalin ha controllato completamente le altre infestanti presenti nella prima epoca di semina e parzialmente quelle emerse nelle altre; l'alachlor ha ridotto le altre infestanti rispetto a quelle del testimone in maniera decrescente, passando dalla prima alla quarta epoca. La S. arvensis è stata controllata egregiamente dai due erbicidi, anche se l'infestazione è risultata decrescente con il ritardo delle semine.

Tab. 2 - Influenza del pendimethalin e dell'alachlor sul numero ed il peso di alcune infestanti al primo rilievo.

Infestanti	Testimone	Pendi- methalin	Alachlor
(n./m ²)			
<i>Papaver rhoeas</i> L.	4 A	0 B	1 AB
<i>Polygonum aviculare</i> L.	5 A	0 B	2 AB
<i>Sinapis arvensis</i> L.	7 A	4 B	3 B
(g/m ²)			
<i>Papaver rhoeas</i> L.	15 A	1 B	3 B
<i>Polygonum aviculare</i> L.	19 A	0 B	3 AB
Altre	205 A	71 B	40 B

(1) I valori non aventi in comune alcuna lettera sono significativamente diversi allo 0,05P (lettere minuscole) ed allo 0,01P (lettere maiuscole).

Secondo rilievo floristico

E' stato effettuato in corrispondenza della raccolta; sono state osservate 27 infestanti/m² nelle prime due epoche di semina, 15 nella terza e 12 nella quarta. L'Avena spp. era rappresentata da 3 - 2 - 1 e 0 piante/m², rispettivamente nelle 4 epoche di semina. La P. minor è variata da 2 piante nella seconda epoca ad 1 nelle altre. L'Amaranthus retroflexus L. è risultato di 2 piante/m² nelle prime due epoche ed in media di 1 nelle ultime due. Il Chenopodium album L. è passato da 4 piante/m² nelle prime due semine a 3 in media nelle ultime due. Il P. aviculare è stato di 5 piante/m² nella semina di ottobre ed in media di 3 nelle successive. La S. arvensis, con 1 pianta/m² in media nella prima, seconda e quarta epoca, è scomparsa nella terza. Il Solanum nigrum L. è passato da 3 piante/m² nelle pri-

me due semine ad una media di 2 nelle ultime due. Le altre infestanti sono state in media 4/m² nelle prime tre semine e 3 nelle ultime due (Tab. 3).

Tab. 3 - Influenza delle epoche di semina sulle infestanti rilevate alla raccolta del seme (1).

Infestanti	Date di semina			
	18/10/84	18/12/84	7/2/85	7/3/85
(n./m ²)				
Totali (2)	28 A	26 A	15 B	12 C
<i>Avena</i> spp.	3 A	2 B	1 C	0 D
<i>Phalaris minor</i> Retz.	1 b	2 a	1 b	1 b
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	2 A	2 A	0 B	1 B
<i>Chenopodium album</i> L.	4 a	4 a	3 b	3 b
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0 B	1 A	1 A	0 B
<i>Polygonum aviculare</i> L.	5 A	4 B	3 B	3 B
<i>Portulaca oleracea</i> L.	2 A	1 B	1 B	0 C
<i>Sinapis arvensis</i> L.	1 a	2 a	0 b	1 a
<i>Solanum nigrum</i> L.	3 A	3 A	2 B	1 B
Altre	5 a	4 a	3 ab	2 b
(g/m ²)				
Totali	269 A	289 A	167 B	127 C
<i>Avena</i> spp.	35 A	42 A	5 B	0 C
<i>Phalaris minor</i> Retz.	23 A	31 A	24 A	15 B
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	18 A	23 A	2 C	11 B
<i>Papaver rhoeas</i> L.	6 AB	13 A	7 AB	2 B
<i>Polygonum aviculare</i> L.	38 A	23 B	28 B	30 B
<i>Portulaca oleracea</i> L.	9 A	2 C	3 B	0 C
<i>Sinapis arvensis</i> L.	25 A	41 A	13 B	13 B
<i>Solanum nigrum</i> L.	28 A	27 A	12 AB	7 B
Altre	53 a	37 a	34 ab	18 b

(1) I valori non aventi in comune alcuna lettera sono significativamente diversi allo 0,05P (lettere minuscole) ed allo 0,01P (lettere maiuscole).

(2) Comprende in ordine decrescente rispetto al numero: *Cyperus rotundus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Anthemis* spp., *Tribulus terrester* L., *Xanthium spinosum* L., *Eliotropium europeum* L., *Lamium amplexicaule* L., *Echinochloa crus-galli* L., *Fumaria officinalis* L., *Anagallis foemina* Miller, *Rumex obtusifolia* L., *Diploaxis erucoides* (L.) D.C., *Lolium temulentum* L., *Sonchus oleraceus* L., *Capsella bursa-pastoris* Medic., *Melilotus sulcata* Desf., *Setaria viridis* L., *Reseda luteola* L., *Veronica hederaefolia* L., *Chrysanthemum segetum* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop.

In genere il peso complessivo delle infestanti e delle singole specie, come osservato per il numero, ha subito una riduzione con il ritardo dell'epoca di semina. Il pendimethalin e l'alachlor hanno ridotto sia il numero sia il peso delle diverse specie, ad eccezione del *S. nigrum* che con l'alachlor ha subito un incremento (Tab.4).

La sarchiatura ha ridotto da 23 a 17 il numero totale delle infestanti, ha eliminato *Avena* spp., *P. minor*, *P. rhoeas*, *S. arvensis* ed ha ridotto drasticamente le altre specie, tranne *Portulaca oleracea* L. e *S.nigrum*. Il peso delle infestanti rilevato nella coltura sarchiata è stato di 114 g/m² e di 312 g in quella non sarchiata (Tab. 5).

Tab. 4 - Influenza degli erbicidi sulle infestanti rilevate alla raccolta (1).

Infestanti	Testimone	Pendimethalin	Alachlor
(n./m ²)			
Totali	24 A	18 B	19 B
<i>Avena</i> spp.	3 A	1 B	1 B
<i>Phalaris minor</i> Retz.	2 A	1 B	2 A
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	2 A	1 B	1 B
<i>Papaver rhoeas</i> L.	1 A	0 B	0 B
<i>Sinapis arvensis</i> L.	1 ab	1 a	0 b
<i>Solanum nigrum</i> L.	2 B	2 B	3 A
Altre	5 a	4 b	3 b
(g/m ²)			
Totali	253 A	186 B	199 AB
<i>Avena</i> spp.	31 A	18 B	13 B
<i>Phalaris minor</i> Retz.	31 a	5 b	23 b
<i>Chenopodium album</i> L.	31 A	17 B	24 AB
<i>Papaver rhoeas</i> L.	14 A	3 B	4 B
<i>Polygonum aviculare</i> L.	34 a	28 b	29 ab
<i>Sinapis arvensis</i> L.	27 a	24 b	19 b
<i>Solanum nigrum</i> L.	14 B	16 B	26 A

(1) I valori non aventi in comune alcuna lettera sono significativamente diversi allo 0,05P (lettere minuscole) ed allo 0,01P (lettere maiuscole).

Tab. 5 - Influenza della coltura sarchiata (S) e non sarchiata (NS) sulle infestanti e sui semi di ceci/pianta.

Infestanti	Coltura (1)			
	S (n./m ²)	NS	S (g/m ²)	NS
Totali	17	23**	114	312**
<i>Avena</i> spp.	0	3**	0	41**
<i>Phalaris minor</i> Retz.	0	2**	0	47**
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0	1**	0	13**
<i>Portulaca oleracea</i> L.	1	0**	4	3**
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0	2**	0	46**
<i>Solanum nigrum</i> L.	3	1**	22	14**
Altre	3	4**	22	49**
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	-	-	11	16**
<i>Polygonum aviculare</i> L.	-	-	24	35*
Semi/pianta (g)	14	10*	-	-

(1) **: allo 0,01P; *: allo 0,05P.

Il numero ed il peso complessivo delle infestanti e delle singole specie sono variati nello stesso modo con l'impiego degli erbicidi nelle epoche di semina. In particolare, si rileva che il pendimethalin ha ridotto l'inerbimento nella prima e nelle ultime due epoche e l'alachlor nella prima e terza. L'Avena spp. è stata controllata dagli erbicidi nella prima semina, dove è risultata maggiormente presente. P. minor è stata ridotta a livelli molto bassi dal pendimethalin nella seconda e terza epoca, e dall'alachlor nella quarta. P. aviculare non ha subito variazioni con gli erbicidi nella terza e quarta epoca ed è stato parzialmente ridotto dall'alachlor nella seconda, mentre ha subito un incremento nella prima. S. arvensis è stata favorita dai trattamenti con pendimethalin nella prima e seconda epoca ed è stata ridotta a zero nelle ultime due. Infine, l'emergenza di S. nigrum, avvenuta in primavera, è stata facilitata dall'alachlor nelle prime tre semine e dal pendimethalin nella seconda, probabilmente a causa della minore presenza di altre infestanti. Queste sono aumentate nelle parcelle non sottoposte a sarchiatura, ad eccezione delle semine effettuate in ottobre e dicembre, in cui questa pratica ha fatto registrare un incremento rispetto ai valori delle ultime due epoche. L'A. retroflexus, ridotto a livelli molto bassi nella coltura sarchiata della terza e quarta epoca, è risultato di 21 e 24 g/m² nelle prime due; nella coltura non sarchiata si sono rilevate 16 e 3 piante/m² nella prima e terza epoca ed in media 22 nella seconda e quarta. Il C. album, a causa della sarchiatura effettuata in anticipo, ha popolato maggiormente le parcelle sarchiate delle prime due epoche e le non sarchiate delle ultime due. Il P. aviculare è variato da 28 g delle prime due epoche a 18 e 23 delle ultime due della coltura sarchiata, e da 49 - 17 e in media 36 g rispettivamente per la prima, seconda e le ultime due nella coltura non sarchiata. S. nigrum è risultato particolarmente invadente nella seconda epoca sottoposta a sarchiatura. Infine le altre infestanti sono risultate di 48-31 ed in media 5 g nella prima, seconda ed ultime due della coltura sarchiata e 58 - 43 - 62 e 32 g in quella non sarchiata.

La sarchiatura eseguita successivamente alla distribuzione degli erbicidi ha influenzato diversamente le infestanti. L'Avena spp., controllata efficacemente con la sarchiatura, ha subito significative riduzioni con il pendimethalin; simile comportamento è stato osservato per P. minor. A. retroflexus è stato favorito nelle parcelle sarchiate del testimone non ha subito variazioni con l'alachlor, ma è diminuito nelle parcelle trattate con pendimethalin e sottoposte a successiva sarchiatura. P. aviculare non ha subito variazioni con l'alachlor, è aumentato nella coltura non sarchiata del testimone e di quelle trattate con pendimethalin. P. oleracea è risultata di 6 g/m² nelle parcelle trattate con alachlor e sottoposte a sarchiatura ed è stata ridotta a livelli molto bassi in quelle non sarchiate dello stesso trattamento. P. rhoeas, ridotto quasi a zero nella coltura diserbata e successivamente sarchiata, ha fatto rilevare in media 7 g/m² nella coltura non sarchiata ma diserbata rispetto ai 26 g del testimone. S. nigrum non ha subito variazioni nelle parcelle testimoni, mentre è diminuito in quelle diserbate non seguite da sarchiatura.

Dati produttivi

La produzione di semi è stata diversamente influenzata dalle epoche di semina; in particolare, con quella di ottobre sono stati raccolti 0,8 t/ha di ceci, con quella di dicembre 1,9 ed in media 2,6 con quella di febbraio e marzo. I semi/pianta sono stati di 6 g nella prima, in media di 12 nella seconda e quarta e di 19 nella terza epoca di semina. Le piante più accresciute, quindi di peso più elevato (62 g), sono state osservate nelle due semine intermedie, quelle più piccole (41 g) nell'ultima. Piante più alte si sono avute nelle prime due semine con 94 cm di media rispetto a 70 cm di quelle delle semine successive. Gli steli con baccelli sono stati 7 nelle prime due semine e 12 nelle ultime due, quelli senza baccelli sono stati 5 in media nella seconda ed ultima semina e 3 nelle altre. I baccelli vuoti sono risultati in media 14 nelle prime tre epoche di semina e di 8 nell'ultima. Le piante produttive per unità di superficie sono passate da 9 nella prima semina a 21 in media nelle altre. Il pendimethalin ha fatto registrare 0,4 t/ha di semi in più rispetto al testimone non diserbato. La sarchia-

Tab. 6 - Influenza delle epoche di semina e della coltura sarchiata (S) e non sarchiata (NS) su alcune caratteristiche produttive e sul numero di piante/m² alla raccolta (1).

Date di semina	Coltura			Coltura			Coltura		
	S	NS	Media	S	NS	Media	S	NS	Media
	Produzione (t/ha)			Semi/pianta (g)			Peso medio pianta (g)		
18/10/84	1,61	0,06	0,84 C	9	2	6 C	84	24	54 B
18/12/84	2,39	1,46	1,92 B	13	8	10 B	60	54	57 AB
7/2/85	2,81	2,34	2,57 A	20	17	19 A	66	68	67 A
7/3/85	2,89	2,32	2,60 A	15	12	13 B	42	40	41 C
Media	2,42 a	1,54 b		14 a	10 b				
MDS Epoche (E) x Sarchiatura (S):				MDS ExS: 0,05P = 1,9			MDS ExS: 0,05P = 6,7		
0,05P = 0,18; 0,01P = 0,24				0,01P = 2,5			0,01P = 9,0		
	Altezza piante (cm)			Steli fertili/pianta(n.)			Steli sterili/pianta(n.)		
18/10/84	100	93	97 A	10	1	6 B	4	2	3 b
18/12/84	92	88	90 A	7	8	7 B	3	6	5 a
7/2/85	71	72	72 B	11	11	11 A	3	3	3 b
7/3/85	71	68	69 B	12	12	12 A	4	4	4 ab
MDS (E) x (S): 0,05P = 3,7				MDS ExS: 0,05P = 1,0			MDS ExS: 0,05P = 0,8		
				0,01P = 1,4			0,01P = 1,1		
	Baccelli vuoti/pianta (n.)			Peso 1000 semi (g)			Piante/m ² (n.)		
18/10/84	11	12	12 a	386	322	354	18	1	9 B
18/12/84	8	19	14 a	386	346	366	22	20	21 A
7/2/85	15	16	16 a	353	353	353	21	21	21 A
7/3/85	7	8	8 b	353	368	361	21	21	21 A
MDS (E) x (S): 0,05P = 4,4				MDS ExS: 0,05P = 34,3			MDS ExS: 0,05P = 1,3		
0,01P = 5,2				0,01P = 46,1			0,01P = 1,8		

(1) I valori non aventi in comune alcuna lettera sono significativamente diversi allo 0,05P (lettere minuscole) ed allo 0,01P (lettere maiuscole).

tura ha elevato di 0,8 t/ha e di 4 g/pianta la produzione dei semi rispetto alla coltura non sarchiata. L'alachlor nelle semine di febbraio e marzo ha fatto aumentare il numero di steli produttivi/pianta (Fig. 5).

La produzione di semi è aumentata di 1,6 - 1,0 - 0,5 e 0,6 t/ha con la sarchiatura nelle quattro epoche di semina. Inoltre la sarchiatura ha elevato la produzione di semi/pianta, specialmente nella semina di ottobre; incrementi minori sono stati osservati nelle epoche successive. Le piante della coltura non sarchiata della prima semina sono risultate di peso medio ridotto. Le piante delle parcelle sarchiate della prima epoca sono state 8 cm più alte, con maggior numero di steli produttivi e minor numero di quelli sterili. I baccelli vuoti/pianta sono stati 11 in più nelle piante non sarchiate della seconda epoca di semina. Le piante/m² alla raccolta nelle parcelle sarchiate nella prima semina sono risultate 18 con la sarchiatura ed 1 senza la sarchiatura. I semi prodotti dalle piante non sarchiate della prima epoca sono risultati di peso medio inferiore a quelli provenienti dagli altri trattamenti. Con la sarchiatura sono stati osservati incrementi di circa 1,0 e 0,8 t/ha di semi quando è stata preceduta dai trattamenti con pendimethalin e alachlor.

Conclusioni

Le epoche di semina hanno influenzato l'esito produttivo della coltura del cece. Con le semine effettuate in febbraio e marzo la produzione è stata in media di 2,6 t/ha ed è scesa ad 1,9 t/ha con quella di dicembre ed a 0,8 t/ha con quella di ottobre. Il calo con la semina di dicembre sembra potersi attribuire al maggior numero di malerbe che ha fatto aumentare la competizione con le piante di cece le quali sono risultate con un più ridotto numero di steli produttivi ed un più elevato numero di baccelli vuoti/pianta. La bassa produzione con la semina di ottobre, oltre ai motivi elencati, è da imputarsi alla drastica riduzione del numero delle piante osservato nelle parcelle di questa epoca non sottoposte a sarchiatura. Le infestanti, inoltre, in entrambi i rilievi di questa epoca sono risultate più numerose e ciò ha contribuito ad aumentare i fenomeni di competizione con le piante di cece che sono risultate più alte, poco ramificate e scarsamente produttive. La minore produzione trova conforto anche nel fatto che le infestanti più rappresentate nelle prime due semine (Avena spp., P. minor e S. arvensis) si sono accresciute notevolmente a causa delle abbondanti piogge cadute in novembre e dicembre. Le semine effettuate in febbraio ed in marzo sono sfuggite alle infestazioni massive delle specie che emergono in autunno-inverno, in quanto quelle già emerse sono state eliminate con la preparazione del letto di semina. Le temperature primaverili inoltre hanno accelerato la velocità di crescita della coltura, che ha meglio contrastato l'emergenza e la crescita delle infestanti. L'A. retroflexus, C. album, P. oleracea e S. nigrum, specie con esigenze termiche più elevate, sono state rilevate al secondo rilievo ed eliminate con la sarchiatura. Il pendimethalin ha controllato più efficacemente le infestanti ed ha fatto aumentare la produzione di circa 0,4 t/ha rispetto al testimone non trattato. L'alachlor pur avendo ridotto notevolmente la popolazione di in-

festanti ha fatto registrare incrementi produttivi non significativi. L'azione positiva degli erbicidi è stata evidente nella riduzione delle infestanti, quali Avena spp., P. minor, P. rhoeas e S. arvensis che, invece, nella coltura non diserbata e non sarchiata della semina di ottobre e dicembre hanno causato il calo della produzione. La sarchiatura ha elevato la produzione di circa 0,9 t/ha, rivelandosi, come già osservato in precedenti esperienze (Miccolis e Bianco, 1986), una pratica decisiva per il buon esito della coltura ma insostenibile per il costo elevato. Inoltre, la sarchiatura eseguita successivamente all'applicazione del pendimethalin ha migliorato di 1 t/ha la produzione ed ha elevato gli incrementi produttivi nelle semine anticipate. Di notevole interesse pratico è apparso il diverso effetto erbicida dei principi impiegati e della sarchiatura nelle epoche di semina ed a ciò va aggiunto, infine, che l'azione erbicida è stata influenzata in modo diverso dalla sarchiatura.

RIASSUNTO

Vengono esposti i risultati di una prova di confronto tra quattro epoche di semina eseguite in ottobre, dicembre, febbraio e marzo, tre trattamenti erbicidi (testimone, pendimethalin e alachlor) e la sarchiatura (coltura sarchiata e non sarchiata) nella coltura del cece. La semina realizzata in ottobre ha prodotto 0,8 t/ha di semi, quella di dicembre 1,9 t/ha e le ultime due in media 2,6 t/ha. La maggiore produzione delle ultime due semine è da attribuirsi al più alto numero di steli fertili/pianta, al minor numero di quelli sterili, alla minore altezza delle piante e al ridotto numero di piante di Avena spp., Phalaris minor Retz. e Sinapis arvensis L. che hanno invaso la coltura. Gli erbicidi hanno ridotto notevolmente le infestanti ed hanno fatto realizzare incrementi produttivi di circa 0,4 t/ha il pendimethalin e di 0,2 l'alachlor. La sarchiatura ha controllato efficacemente le infestanti ed ha contribuito ad elevare di circa 1 t/ha la produzione.

SUMMARY

Influence of sowing date, herbicides and hoeing on chickpea (*Cicer arietinum* L.) for canning.

A field trial was carried out in Southern Italy on chickpea for canning in order to evaluate the influence of sowing during October, December, February and March, the herbicides treatments (check, pendimethalin and alachlor) and hoeing on yield of dry seeds.

The main weeds on the check plots were: Avena spp., Phalaris minor Retz., Amaranthus retroflexus L., Chenopodium album L., Papaver rhoeas L., Polygonum aviculare L., Portulaca oleracea L., Sinapis arvensis L. and Solanum nigrum L.

First sowing date yielded only 0.8 t/ha of seeds compared with 1.9 of

the second and 2.6 as average from the last two. The higher yield of the two last sowing probably was due to a less weeds/m², more fertill stems and seeds/plant.

Among herbicides, pendimethalin showed the best weed control and increased yield of about 0.4 t/ha. By hoeing almost all weeds were killed and field increased more than 1 t/ha. Furthermore, many interesting interactions were observed among sowing date, herbicides treatments and hoeing on same weeds and yield components.

BIBLIOGRAFIA

- AHLAWAT I.P.S., SINGH A., SARAF C.S. (1979). Studies on weed control in chickpea. PANS, 25 (3), 275-278.
- BISEN C.R., TIWARI J.P. (1983). Chemical weed control in gram. Indian J. Weed Sci., 15 (2), 223-225.
- DHINGRA K.K., SEKHON H.S., TRIPATHI H.P. (1982). Chemical control of weeds in chickpea. International Chickpea Newsletter, 6, 14.
- ESHEL Y., OHALI I., YEGER D., BADUIAH G. (1979). Selective weed control in chickpeas. Phytoparasitica, 7 (2), 147.
- FILIPPETTI A. (1982). La coltivazione del cece (Cicer arietinum L.): Stato attuale, problemi e prospettive del miglioramento genetico: Ann. Fac. Agr. Univ. Bari, 32, 171-196.
- KAUL J.N., SEKHON H.S. (1976). Performance of three chickpea (gram) genotypes, as affected by the date of sowing and row spacing. Crop Improvement, 3, 22-26.
- KUKULA S., HADDAD A., MASRI H. (1983). Weed control in Lentils, Faba beans and Chickpeas. Proceedings of the International Workshop on Faba Beans, Kabuli Chickpea, and Lentils in the 1980. Edited by Saxena M.C. and Varna S., ICARDA, 16-20 May, Aleppo, Syria, 169-176.
- MATHUR O.P., TOMAR P.S. (1966). Effect of time of sowing on yield in different variety of gram under water scarcity conditions in Rajasthan. Indian J: Agron., 11 (3), 207-209.
- MICCOLIS V., SCAVO N. (1985). Influenza della densità di piante su alcune popolazioni di cece. Infotore agrario, 41 (11), 105-112.
- PAHUJA S.S., DALAL S.K., SINGH S.K. (1975). Cultural and chemical control of weeds in gram and peas. Indian J. Weed Sci., 7 (1), 28-33.
- SAXENA M.C. (1980). Recent advances in chickpea agronomy. In Proceedings of the International Workshop on Chickpea Improvement, 28 Feb. 2 March 1979, IGRISAT, Hyderabad, A.P., India, 89-95.
- TSEPENKO A., KORBUT E. (1975). Dates, rates and methods of sowing chickpea in Karaganda province. Trudy, Tschinogradskii Sel'skokhozyastvennyi Institut, 13 (5), 85-88.