

VERIFICA DELLE MODALITA' DI IMPIEGO DI BENFLURALIN, PROPYZAMIDE E IMAZAMOX SU MEDICA DI NUOVO IMPIANTO

E. GEMINIANI, G. CAMPAGNA, M. FABBRI

Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare

Università degli Studi - Viale G. Fanin, 46 - 40127 Bologna

grappari@agrsci.unibo.it

RIASSUNTO

Nel biennio 2010-2011 sono state realizzate due prove parcellari su medica di nuovo impianto, allo scopo di verificare l'attività e la selettività di benfluralin, propyzamide e loro miscele, applicati in pre-semina o pre-emergenza della coltura, ed integrati da interventi di post-emergenza con imazamox o 2,4 DB. Le miscele di benfluralin e propyzamide hanno mostrato una buona azione preventiva nei confronti delle principali infestanti graminacee e dicotiledoni, influenzata però dall'andamento stagionale nel periodo successivo alle applicazioni. Le applicazioni di imazamox in post-emergenza hanno evidenziato un'interessante azione collaterale nei confronti di *Cuscuta campestris*, ottimizzando l'attività dei trattamenti preventivi a base di propyzamide.

Parole chiave: medica, diserbo, benfluralin, propyzamide, *Cuscuta campestris*

SUMMARY

VERIFICATION OF DIFFERENT WAYS OF USE OF BENFLURALIN, PROPYZAMIDE AND IMAZAMOX ON NEW ALFALFA STANDS

During the period 2010-2011 two field trials on new alfalfa stands were carried out in order to verify the efficacy and selectivity of benfluralin, propyzamide and their mixtures, applied in pre-sowing or pre-emergence of the crop, and integrated by post-emergence interventions with imazamox or 2,4 DB. The mixtures of benfluralin and propyzamide showed a good preventive action against the main grasses and broad-leaf weeds. Their effectiveness, however, has been influenced by the weather conditions that occurred after the applications. The post-emergence applications of imazamox showed an interesting side action against *Cuscuta campestris*, optimizing the activity of preventive propyzamide-based treatments.

Key words: alfalfa, weed control, benfluralin, propyzamide, *Cuscuta campestris*

INTRODUZIONE

La gestione delle infestanti nei medicai è diversa rispetto alle tradizionali coltivazioni erbacee, in quanto il prodotto finale è rappresentato da foraggio e la presenza di alcune specie spontanee, come leguminose e graminacee, può essere tollerata. La medica, inoltre, è considerata una coltura vigorosa e molto competitiva, in grado di adattarsi alle diverse condizioni culturali, purché caratterizzate da terreni profondi e ben drenati. In fase di impianto, però, il contenimento delle malerbe risulta di fondamentale importanza, per favorire l'ottimale attecchimento delle piantine e limitare gli effetti competitivi delle infestanti, che possono causare gravi fallanze. Successivamente un'attenta gestione della flora infestante è importante per salvaguardare la densità e la durata degli impianti.

La riduzione delle produzioni causata dalle infestanti mediamente è pari alla loro biomassa, e può superare il 30%. Durante le prime fasi di sviluppo, in particolare, poche decine di piante di *Sinapis arvensis* per m² possono comportare perdite di produzione superiori al 60% (Medlin *et al.*, 1998).

Nei giovani impianti il periodo critico è rappresentato dai primi 60 giorni dall'emergenza, durante i quali la medica cresce molto lentamente, fino a 5 volte meno rispetto a molte specie spontanee. Dopo il periodo critico le produzioni possono rimanere invariate, ma la presenza di infestanti penalizza la qualità dei foraggi, con scadimento della digeribilità e del contenuto proteico, e con possibile aumento di sostanze tossiche (Wilson, 1981); spesso viene favorito l'allettamento prima dello sfalcio e la formazione di muffe in fase di essiccazione.

Le principali pratiche che consentono la formazione di un buon impianto sono: devitalizzazione delle malerbe perenni negli anni precedenti, impiego di semente certificata, adeguata preparazione del terreno e tecnica della falsa semina, nonché fertilizzazioni equilibrate in particolare per quanto riguarda l'azoto, che tende a favorire le malerbe a danno della medica (Tickes *et al.*, 1989). Negli ultimi decenni è stato valorizzato l'impiego degli erbicidi (Rapparini *et al.*, 1997), con particolare attenzione nei confronti delle specie infestanti, dell'età dell'impianto e del periodo di intervento.

Dopo il primo anno d'impianto le specie più dannose sono quelle a ciclo autunno-primaverile e a portamento prostrato, come *Stellaria media*, che possono creare feltri in grado di soffocare la coltura. Anche *Cuscuta epythimum*, se non controllata alla prima comparsa, può compromettere gli impianti (Campagna *et al.*, 2011), causando diradamenti e lasciando spazio all'emergenza di altre specie a sviluppo primaverile-estivo. Le specie perenni a foglia larga debbono essere contenute nelle colture in precessione; i ripetuti sfalci possono determinarne il progressivo esaurimento, ma solo dopo gravi danni (Wilson, 1989).

Sulla base di questi presupposti nel biennio 2010-11 sono state realizzate prove sperimentali su erba medica di nuovo impianto, per la verifica del grado di efficacia e selettività di trattamenti di pre-semina e pre-emergenza, integrati da applicazioni di post-emergenza.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state realizzate negli anni 2010 e 2011 a Cadriano (BO), presso l'azienda agraria dell'Università di Bologna (AUB), su terreno di medio impasto.

La sperimentazione è stata realizzata adottando lo schema a blocchi randomizzati composti, con parcelle intere di 36 m² (6 m × 6 m) ripetute 4 volte e sub-parcelle (caratterizzate da differenti trattamenti di post-emergenza) di 18 m² (3 m × 6 m). La semina della coltura è stata effettuata ad inizio aprile, impiegando le var. "La Torre" (2010) e "Garisenda" (2011).

In entrambi gli anni di prova, i trattamenti sono stati eseguiti in tre diverse epoche: pre-semina (T1), pre-emergenza (T2) e post-emergenza (T3). Le miscele erbicide sono state distribuite mediante l'impiego di una barra portata, azionata da azoto e munita di ugelli a ventaglio irroranti 300 l/ha di soluzione. I trattamenti preventivi sono stati effettuati su terreno asciutto, adeguatamente affinato e privo di malerbe. Gli erbicidi applicati in pre-semina sono stati incorporati nel terreno attraverso un'epicatura superficiale.

La valutazione del grado di attività erbicida è stata effettuata mediante conteggio delle infestanti presenti nelle parcelle, ad esclusione dei bordi. Per quanto riguarda *Cuscuta campestris* è stato valutato il grado di copertura raggiunto dall'infestante. Il grado di selettività dei prodotti saggiati nei confronti della coltura è stato valutato attraverso periodici rilievi visivi, con annotazione dei sintomi fitotossici e stima della loro entità secondo la scala empirica 0-10 (0 = nessun sintomo; 10 = coltura distrutta).

Di ciascun principio attivo sono stati utilizzati i normali formulati commerciali reperibili sul mercato, riportati in tabella 1.

Figure 1-2. Andamento climatico registrato nel corso delle prove

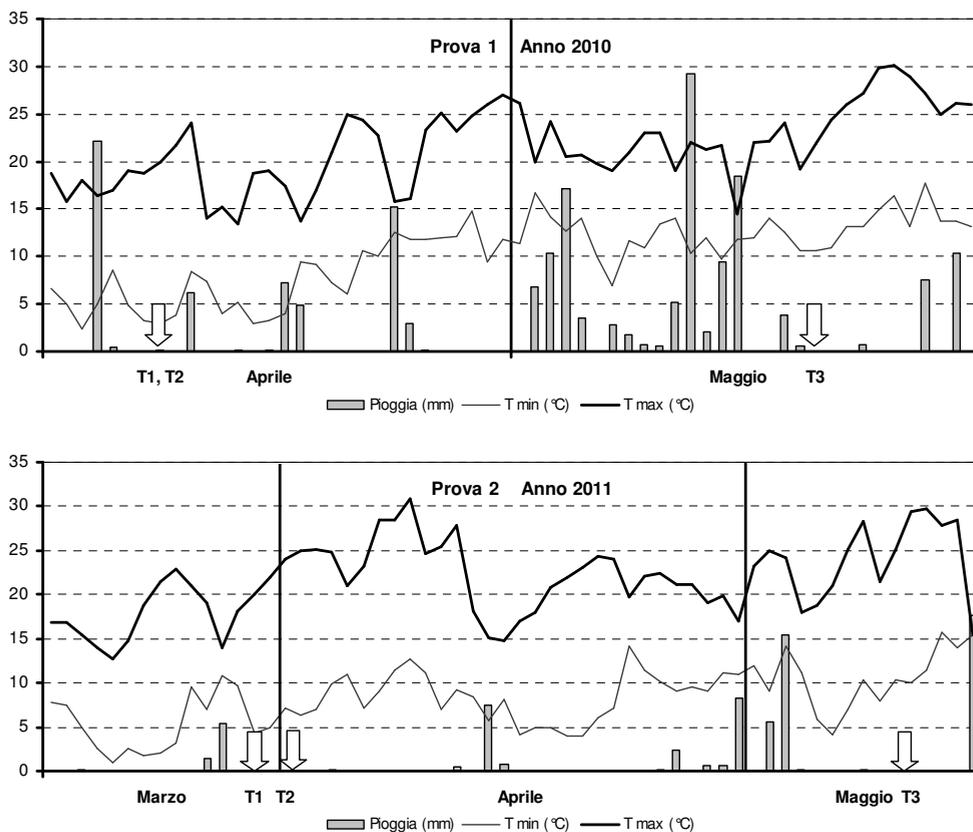


Tabella 1. Formulati commerciali impiegati

Formulati commerciali	Principi attivi	Composizione (% o g/l p.a.)
Bonalan	Benfluralin	180 g/l
Kerb Flo	Propyzamide	400 g/l
Altorex	Imazamox	40 g/l
Butyrac 118	2,4 DB	234,5 g/l

Codici infestanti: ECHCG = *Echinochloa crus-galli*; SETVI = *Setaria viridis*; AMARE = *Amaranthus retroflexus*; CAPBP = *Capsella bursa-pastoris*; CHEAL = *Chenopodium album*; SOLNI = *Solanum nigrum*; POLLA = *Polygonum lapathifolium*; SENVU = *Senecio vulgaris*; PICEC = *Picris echioides*; ABUTH = *Abutilon theophrasti*; MERAN = *Mercurialis annua*; CUSCA = *Cuscuta campestris*

RISULTATI

1^a prova - Anno 2010 – (tabelle 2 e 3)

Nel campo di prova è stata registrata l'emergenza, tra le graminacee, di *Echinochloa crus-galli* e quella più tardiva di *Setaria viridis*. Le infestanti dicotiledoni erano rappresentate principalmente da *Amaranthus retroflexus* e *Capsella bursa-pastoris*. Nel corso della prova è

stata rilevata, inoltre, una forte emergenza di *C. campestris*, che ha progressivamente parassitizzato la coltura a partire dal mese di maggio.

Le applicazioni preventive, effettuate ad inizio aprile, sono state seguite da frequenti precipitazioni, a cadenza pressoché settimanale, che hanno mantenuto un buon livello di umidità nel suolo, favorendo la piena attivazione dei prodotti applicati. L'applicazione di post-emergenza è stata eseguita quando la medica aveva raggiunto un'altezza di 5-10 cm. Le temperature miti e l'elevata umidità del suolo hanno determinato condizioni di buon turgore vegetativo delle infestanti, favorendo l'assorbimento e l'attività dei prodotti fogliari.

Le applicazioni di pre-semina e pre-emergenza hanno evidenziato un buon controllo delle principali infestanti graminacee e dicotiledoni. I risultati più completi sono stati ottenuti con la miscela di benfluralin + propyzamide, senza differenze sostanziali tra le due modalità di applicazione. Buoni risultati, in queste condizioni ambientali e di infestazione, sono stati ottenuti anche con l'impiego del solo benfluralin applicato in pre-semina. Le combinazioni di trattamento a base di propyzamide hanno evidenziato un buon contenimento iniziale di *C. campestris*.

L'applicazione di imazamox in post-emergenza ha integrato l'attività dei trattamenti preventivi, completandone l'azione nei confronti di *A. retroflexus*, *C. bursa-pastoris* e delle specie graminacee. Il prodotto ha mostrato, inoltre, una buona azione collaterale nei confronti di *C. campestris*, ottimizzando l'attività dei trattamenti preventivi a base di propyzamide.

I trattamenti con 2,4 DB sono risultati invece meno risolutivi sia per le specie graminacee, non sensibili all'erbicida, sia nei confronti di alcune dicotiledoni, come *A. retroflexus*. Il prodotto, inoltre, non ha mostrato alcuna azione apprezzabile nei confronti di *C. campestris*.

I trattamenti di pre-semina con benfluralin e con la miscela di benfluralin + propyzamide hanno determinato una riduzione nell'emergenza ed un iniziale ritardo di sviluppo della coltura. Più selettive si sono dimostrate, invece, le applicazioni di pre-emergenza con la stessa miscela di benfluralin + propyzamide o con la sola propyzamide. I trattamenti di post-emergenza hanno mostrato una buona selettività culturale.

Tabella 2. Prova 1 (2010) - Risultati dei rilievi di fitotossicità e di efficacia dei trattamenti preventivi

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ ha)	Epoca	Fitotossicità: scala 0-10 (T1 + 42gg; T2 + 41gg)	Efficacia: n°infestanti in 24 m ² (T1 + 42 gg; T2 + 41 gg)				
					ECHCG SETVI	AMARE	CAPBP	Altre dicotiledoni*	Somma infestanti
1	Benfluralin	1170	T1	2,6 xy	3	1	4	4	12
2	Benfluralin + propyzamide	1080 + 800	T1	3,3 xy	0	0	5	2	7
3	Benfluralin + propyzamide	1080 + 800	T2	0,9 xy	4	1	1	5	11
4	Propyzamide	1200	T2	0,4 y	25	16	0	7	48
5	Non trattato	-	-	-	137	61	14	12	224

Data semina: 8/4.

Epoca trattamenti: T1 = pre-semina interrato (08/04); T2 = pre-emergenza (09/04).

Descrizione sintomi di fitotossicità: x = diradamenti, mancata emergenza; y = riduzione di sviluppo.

*Altre dicotiledoni: CHEAL, PICEC, SENVU, MERAN, SOLNI

Tabella 3 – Prova 1 (Cadrano, 2010) - Tesi a confronto e risultati dei rilievi della fitossicità e dell'efficacia

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ ha)	Epoca	Fitossicità: scala 0-10 (T3 + 28gg)	Efficacia: n°infestanti emergenti in 60 m ² (T3 + 28 gg)								Efficacia su CUSCA: grado di copertura (%)		
					ECHCG	SETVI	Somma graminacee	AMARE	CAPBP	Altre dicotiledoni*	Somma dicotiledoni	Somma infestanti	T3 + 28 gg	T3 + 48 gg	
1I	Benfluralin Imazamox	1170 30	T1 T3	0	3	0	3	0	0	0	3	3	6	1,5 a	17 b
2I	Benfluralin + propyzamide Imazamox	1080 + 800 30	T1 T3	0	1	0	1	0	0	0	1	1	2	0,5 a	3 a
3I	Benfluralin + propyzamide Imazamox	1080 + 800 30	T2 T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3 a	2,5 a
4I	Propyzamide Imazamox	1200 30	T2 T3	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0,5 a	3,3 ab
5 I	Imazamox	30	T3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	3	2,8 a	40 c
III	Benfluralin 2,4 DB	1170 586,25	T1 T3	0	3	50	53	6	1	3	10	63	63	60 c	76,3 d
2II	Benfluralin + propyzamide 2,4 DB	1080 + 800 586,25	T1 T3	0	0	2	2	5	1	6	12	14	14	29,5 b	82,5 d
3II	Benfluralin + propyzamide 2,4 DB	1080 + 800 586,25	T2 T3	0	7	37	44	5	0	3	8	52	52	12,5 a	77,5 d
4II	Propyzamide 2,4 DB	1200 586,25	T2 T3	0	12	96	108	11	0	2	13	131	131	13,8 a	78,8 d
5II	2,4 DB	586,25	T3	0	30	159	189	16	4	0	23	212	212	83,8 d	87,5 d

Data semina: 08/04. Epoca trattamenti: T1 = pre-semina interrato (08/04); T2 = pre-emergenza (09/04); T3 = post-emergenza (20/05).

*Altre dicotiledoni: PICEC, SENVU, MERAN.

I valori di efficacia contrassegnati da lettere diverse, nella stessa colonna, differiscono tra loro in modo statisticamente significativo al test LSD ($p \leq 0,05$)

Tabella 4 – Prova 2 (Cadriano, 2011) - Tesi a confronto e risultati dei rilievi della fitotossicità e dell'efficacia

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ ha)	Epoca	Fitotossicità: scala 0-10				Efficacia (T1 + 105 gg; T2 + 103 gg; T3 + 63 gg)							
				T1 + 40gg; T2 + 38 gg	T3 + 8gg	T3 + 15gg	n°infestanti emergenti in 60 m ²								
							ECHCG	SETVI	Somma graminacee	AMARE	CHEAL	Altre dicotiledoni*	Somma dicotiledoni	Somma infestanti	CUSCA grado di copertura (%)
1I	Benfluralin	1260	T1	0,4 xy	0,3 y	0	4	14	18	9	1	2	12	30	52,5 c
2I	Benfluralin + propyzamide	1080 + 800	T1	0,8 xy	0,5 y	0	8	17	25	5	35	0	40	65	22,5 ab
3I	Benfluralin + propyzamide	1080 + 800	T2	0	0	0	23	50	73	59	69	6	134	207	30 b
4I	Benfluralin + propyzamide	1260 + 1200	T2	0	0	0	24	24	48	37	24	3	64	112	22 ab
5I	Propyzamide	1200	T2	0	0	0	13	63	76	50	8	4	62	138	32,5 bc
6I	Non trattato	-	-	0	0	0	54	74	128	70	24	2	96	224	82,5 d
III	Benfluralin	1260	T1	-	0,8 yz	0	3	0	3	0	0	0	0	3	33 bc
	Imazamox	40	T3	-	0,8 yz	0	3	0	3	0	7	0	7	10	6,75 a
2II	Benfluralin + propyzamide	1080 + 800	T1	-	0,8 yz	0	3	0	3	0	7	0	7	10	6,75 a
	Imazamox	40	T3	-	0,8 yz	0	3	0	3	0	7	0	7	10	6,75 a
3II	Benfluralin + propyzamide	1080 + 800	T2	-	0,8 yz	0	18	1	19	0	8	0	8	27	1,5 a
	Imazamox	40	T3	-	0,8 yz	0	18	1	19	0	8	0	8	27	1,5 a
4II	Benfluralin + propyzamide	1260 + 1200	T2	-	0,8 yz	0	9	0	9	0	2	0	2	11	1,5 a
	Imazamox	40	T3	-	0,8 yz	0	9	0	9	0	2	0	2	11	1,5 a
5II	Propyzamide	1200	T2	-	0,8 yz	0	8	0	8	0	3	0	3	11	6 a
	Imazamox	40	T3	-	0,8 yz	0	8	0	8	0	3	0	3	11	6 a
6II	Imazamox	40	T3	-	0,8 yz	0	45	9	54	0	2	0	2	56	41,75 bc

Data semina: 01/04. Epoca trattamenti: T1 = pre-semina interrato (30/03); T2 = pre-emergenza (01/04); T3 = post-emergenza (11/05).

Descrizione sintomi di fitotossicità: x = diradamenti; y = riduzione di sviluppo; z = ingiallimenti fogliari.

*Altre dicotiledoni: SOLNI, POLLA, ABUTH, PICEC.

I valori di efficacia contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro in modo statisticamente significativo al test LSD ($p \leq 0,05$)

2^a prova - Anno 2011 – (tabella 4)

Nel campo di prova si è verificata l'emergenza delle graminacee *E. crus-galli* e *S. viridis*, mentre tra le dicotiledoni erano prevalenti *A. retroflexus* e *Chenopodium album*. Nel corso della prova è stata rilevata, inoltre, l'emergenza di *C. campestris*, comparsa a seguito delle limitate piogge di fine aprile–inizio maggio e sviluppatasi soprattutto nel mese di giugno.

I trattamenti preventivi sono stati seguiti da una fase di tempo siccitoso, con temperature elevate ed assenza di precipitazioni rilevanti per circa un mese. In questa situazione i migliori risultati, seppure parziali, sono stati ottenuti con gli interventi di pre-semina, effettuati su terreno dotato di una sufficiente umidità ed incorporati attraverso un'epicatura superficiale. L'applicazione del solo benfluralin (1260 g/ha p.a.), in particolare, ha fornito un buon contenimento delle principali infestanti graminacee e dicotiledoni presenti. La mancata attivazione dei trattamenti di pre-emergenza ha determinato, invece, una forte limitazione della loro efficacia erbicida.

Il trattamento di post-emergenza è stato effettuato quando la medica aveva raggiunto un'altezza di 10-15 cm, in un periodo caratterizzato da temperature piuttosto elevate ma con condizioni di buon turgore vegetativo delle infestanti, grazie alle precipitazioni verificatesi ad inizio maggio. L'applicazione di imazamox ha mostrato una buona efficacia nei confronti delle principali graminacee (in particolare *S. viridis*) e dicotiledoni presenti, con un'azione completa verso *A. retroflexus*. Complessivamente i migliori risultati sono stati ottenuti con l'applicazione di benfluralin in pre-semina, integrata da imazamox in post-emergenza.

Per quanto riguarda *C. campestris*, le applicazioni preventive con miscele a base di propyzamide hanno evidenziato un parziale contenimento dell'infestante, nonostante le condizioni di scarsa piovosità. E' stata confermata l'azione collaterale di imazamox, che ha permesso di ottenere un adeguato controllo di questa specie parassita nelle parcelle precedentemente trattate con propyzamide.

I trattamenti di pre-semina, più efficaci in queste condizioni, hanno causato lievi diradamenti ed iniziali ritardi di sviluppo della coltura. Più selettive si sono dimostrate, invece, le applicazioni di pre-emergenza. L'impiego di imazamox in post-emergenza ha determinato transitori ingiallimenti e ritardi di crescita, scomparsi a due settimane dall'applicazione.

CONCLUSIONI

Le due prove condotte nel biennio 2010-2011 su medica di nuovo impianto hanno evidenziato la buona azione preventiva delle miscele di benfluralin e propyzamide nei confronti delle principali infestanti graminacee e dicotiledoni. I due prodotti hanno mostrato una buona selettività quando impiegati in pre-emergenza della coltura. Le applicazioni di benfluralin e benfluralin + propyzamide in pre-semina, con successivo interrimento, hanno determinato invece lievi ed iniziali diradamenti e ritardi di sviluppo della coltura.

L'efficacia di questi erbicidi residuali è stata influenzata dalle condizioni ambientali, ed in particolare dall'umidità del suolo nel periodo successivo alle applicazioni. Nelle favorevoli condizioni del primo anno di prova, con regolare piovosità primaverile, le miscele di benfluralin e propyzamide hanno mostrato un'efficacia comparabile, sia quando applicate in pre-semina ed incorporate mediante lavorazione superficiale, sia quando distribuite in pre-emergenza. Nelle condizioni siccitose del secondo anno, invece, i migliori risultati, seppure parziali, sono stati ottenuti con l'applicazione di benfluralin in pre-semina, grazie alle minori perdite di prodotto per volatilità ed alla sufficiente umidità presente nello strato superficiale del terreno.

Tutti i trattamenti a base di propyzamide, non autorizzati su medicai di nuovo impianto, hanno mostrato una buona azione di contenimento di *C. campestris*.

Le applicazioni di imazamox in post-emergenza si sono rivelate utili per integrare l'azione dei trattamenti preventivi nei confronti delle principali infestanti dicotiledoni e graminacee presenti. Il prodotto ha mostrato, inoltre, un'interessante azione collaterale nei confronti di *C. campestris*, ottimizzando l'attività dei trattamenti preventivi a base di propyzamide.

LAVORI CITATI

- Campagna G., Rapparini G., 2011. Difesa preventiva per il controllo delle cuscute. *L'Informatore Agrario*, 45, 62-65.
- Medlin C.R., Siegelin S.D., 1998. Weed management in alfalfa stands. *Plant Pathology Purdue University Extension*, WS-11-W.
- Rapparini G., Campagna G., Bartolini D., 1997. Aggiornamenti sul diserbo della medica. *L'Informatore Agrario*, 49, 67-76.
- Tickes B., Ottman M., 2008. Alfalfa weed control in the low deserts of Arizona. *Arizona Cooperative Extension*, AZ1266.
- Wilson R.G., 1981. Weed control in established dryland alfalfa (*Medicago sativa*). *Weed Science*, 29, 615-618.
- Wilson R.G., 1989. New herbicides for weed control in established alfalfa (*Medicago sativa*). *Weed Technology*, 3, 3, 523-626.