NUOVE ESPERIENZE DI CONTENIMENTO DELL'OROBANCHE (*PHELIPANCHE RAMOSA)* NEL POMODORO DA INDUSTRIA

V. TESTI[1], C. DELVAGO[1], R. COLLA[2], R. BOSELLI[3], F. ARDENTI[3]
V. TABAGLIO[3], P. MONTEMURRO[4]
[1] Consorzio Fitosanitario Provinciale di Parma, Strada dei Mercati 17, 43126 Parma
[2] Consorzio Fitosanitario Provinciale di Piacenza, Via Colombo 35, 29122 Piacenza
[3] Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.), Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense 84, 29122 Piacenza
[4] Centro di saggio CRSFA "Basile Caramia", Via Cisternino 281, 70010 Locorotondo (Bari)
pasquale.montemurro@uniba.it

RIASSUNTO

Si riportano i risultati di quattro prove sperimentali nelle quali sono stati utilizzati tre formulati siglati (Dema, Orodem 2, Orodem 3), contenenti frazioni di origine vegetale, allo scopo di testarne la capacità di contenimento di *Phelipanche ramosa* su pomodoro da industria, a confronto con rimsulfuron (Executive®). Le prove sono state realizzate in agro di Foggia e di Parma, due zone vocate alla produzione del pomodoro da industria, interessate sempre di più negli ultimi anni da infestazioni della suddetta pianta parassita. I risultati hanno mostrato in generale una buona potenzialità di controllo della specie in oggetto soprattutto da parte di Dema e Orodem 2.

Parole chiave: pianta parassita, prodotto di origine vegetale

SUMMARY

RESULTS OF *PHELIPANCHE RAMOSA* CONTROL TRIALS ON PROCESSING TOMATO

The results of four experimental trials in which three coded products (Dema, Orodem 2, Orodem 3), containing fractions of plant origin, were used to test the control of *Phelipanche ramosa* on processing tomato, in comparison with Executive® (rimsulfuron), are presented. Trials were conducted in the Provinces of Parma and Foggia, two most important areas for the cultivation of processing tomato in Italy, which have been increasingly affected by weed infestations in recent years. Results generally showed good control of this parasitic weed, particularly by applying Dema and Orodem 2.

Keywords: parasitic weed, products of plant origin

INTRODUZIONE

Le orobanche sono fanerogame annuali oloparassite obbligate il cui ciclo vitale dipende totalmente dalla pianta ospite parassitizzata. Infatti, essendo prive di clorofilla e di un apparato radicale proprio, devono assumere dall'ospite acqua, sali minerali e tutti gli elementi nutritivi necessari per la crescita e lo sviluppo. Le specie più diffuse in Italia sono *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel, che parassitizza prevalentemente alcune specie della famiglia delle solanacee, ma anche diverse altre famiglie botaniche, e *Orobanche crenata* Forsk, in grado di parassitizzare importanti leguminose, come la fava, il pisello, il cece, la lenticchia ed altre.

In Italia meridionale *Phelipanche ramosa*, volgarmente denominata "sporchia del pomodoro", era stata segnalata in espansione già dagli inizi del 2000 (Montemurro, 2000) e da Zonno et al. (2000), specialmente nell'agro di Foggia, il più importante areale di coltivazione del pomodoro italiano, con oltre 18.000 ha. Negli ultimi anni si è ulteriormente diffusa con

una veloce progressione, arrivando ad interessare una superficie stimata intorno a qualche migliaio di ettari (Montemurro e Fracchiolla, 2015).

In Italia settentrionale l'area di maggior diffusione di *P. ramosa* era inizialmente rappresentata dalla zona pedecollinare della provincia di Parma, compresa tra i torrenti Parma e Baganza, seppure con infestazioni di limitata intensità. Negli ultimi anni però, l'areale di diffusione della pianta parassita si è notevolmente esteso, espandendosi anche a nord della via Emilia e sconfinando nella provincia di Piacenza (Testi et al., 2015), che rappresenta la provincia con la maggiore superficie di pomodoro da industria nel distretto settentrionale, superando gli 11.000 ha (Paris e Tabaglio, 2017).

In letteratura sono presenti i risultati di numerosi lavori che hanno affrontato la problematica del contenimento della pianta parassita del pomodoro con approcci di tipo diverso, spaziando soprattutto tra soluzioni chimiche e biologiche. Tra le sperimentazioni che hanno testato l'impiego degli erbicidi, spiccano quelle eseguite da Montemurro et al. (2003, 2005) con microdosi di glyphosate che hanno fornito buoni risultati, e da Testi et al. (2015, 2016), che hanno valutato positivamente l'effetto di diverse solfoniluree. Tentativi di lotta biologica sono stati realizzati da Boari e Vurro (2006) che, tra numerosi funghi patogeni che infettano *P. ramosa* nel sud d'Italia, hanno individuato un isolato di *Fusarium oxysporium* e uno di *Fusarium solani*, riscontrando delle buone potenzialità nel controllo dell'emergenza di turioni successiva alla parassitizzazione delle piante di pomodoro. Tra le prove di utilizzo di sostanze di origine naturale, è opportuno ricordare quella condotta da Vurro et al. (2006) che ha ottenuto una discreta inibizione della germinazione dei semi di *P. ramosa* mediante l'utilizzo di metionina.

Nella presente nota sono riportati i risultati di prove impostate per verificare la possibilità di contenere le orobanche utilizzando tre formulati siglati messi a punto dalla società L.E.A., avendo come confronto il prodotto a base di rimsulfuron Executive®, attualmente il solo agrofarmaco registrato per il controllo di *P. ramosa.*

MATERIALI E METODI

Tra il 2016 ed il 2017 sono state condotte quattro prove sperimentali volte al contenimento di *P. ramosa* nella coltura del pomodoro da industria in terreni in cui era stata accertata una forte presenza della pianta parassita, utilizzando tre formulati siglati, la cui composizione è riportata nella tabella 1, e Executive; due delle prove sono state eseguite in provincia di Foggia (San Severo e San Marco in Lamis) e due in provincia di Parma (Gaione e Carignano).

I trattamenti sono stati eseguiti mediante distribuzione dei prodotti con ala gocciolante; le dosi e le date della loro esecuzione sono riportate nella tabella 1 per le prove di Foggia e nella tabella 2 per quelle di Parma.

Per tutte le prove si è provveduto ad adottare lo schema sperimentale a blocchi randomizzati, con quattro ripetizioni.

Tabella 1. Composizione dei formulati utilizzati nelle prove

Formulati	Composizione
Dema	Sostanze vegetali (60%)
Orodem 2	Zinco Edta 2% solubile in acqua + sostanze vegetali (80%)
Orodem 3	Zinco Edta 2% solubile in acqua + sostanze vegetali (86%)
Executive	Rimsulfuron (0,25 %)

Prove in provincia di Foggia
Anno 2016

In agro di San Severo (FG), insieme ad un testimone non trattato, sono stati messi a confronto quattro trattamenti, il cui elenco con le relative dosi d'impiego ed il numero di applicazioni è riportato nella tabella 2. Il trapianto della coltura (*cv.* La pietra) ha avuto luogo il 20 aprile.

Anno 2017

Orodem 2 è stato messo a confronto con Executive e con un testimone non trattato, in località San Marco in Lamis (FG). La coltura, *cv* Heinz 6803, è stata trapiantata il 23 aprile.

In entrambe le sperimentazioni, nei giorni previsti per la raccolta del pomodoro (5/8/2016 e 2/8/2017), in ogni parcella, della dimensione di 21,0 metri quadrati (4,20 m × 5,0 m), è stata in prima istanza stimata l'eventuale fitotossicità dei trattamenti, utilizzando il metodo dell'European Weed Research Society (scala di fitotossicità 1-9: 1 = nessuna; 9 = totale); subito dopo è stata valutata l'efficacia dei trattamenti procedendo: a) al conteggio delle piante di pomodoro parassitizzate; b) al taglio dei turioni, distinti in freschi e secchi nella prova del 2016, ed in giovanili, in fioritura e secchi in quella del 2017.

Tutti i dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza, confrontando le medie secondo il test di Duncan ($p \leq 0,05$).

Tabella 2. Trattamenti a confronto nelle prove effettuate in provincia di Foggia

Tesi	Prova 2016		Prova 2017	
	Trattamenti: 19/5, 4/6, 23/6	Dosi/ha	Trattamenti: 16/5, 1/6, 20/6	Dosi/ha
1	Testimone non trattato	-	Testimone non trattato	-
2	Dema	2 + 2 + 2 L	Orodem 2	2 + 2 + 2 L
3	Orodem 2	2 + 2 + 2 L	Executive	40 + 40 + 30 g
4	Orodem 2	3 + 3 + 3 L	-	-
5	Executive	40 + 40 + 30 g	-	-

Prove in provincia di Parma
Anno 2016

Sono stati messi a confronto in agro di Gaione (PR) un testimone non trattato ed il formulato Dema, distribuito in due applicazioni a dosi di 4,5 L/ha (tabella 3).

Il trapianto della coltura (*cv*. Heinz 3402) è stato effettuato in data 23 maggio.

All'inizio di settembre in ogni parcella, ognuna della dimensione di 19,6 m^2, sono state asportate tutte le piante di pomodoro, procedendo contemporaneamente al conteggio delle piante totali e di quelle che presentavano turioni.

Anno 2017

Nella prova, eseguita in agro di Carignano (PR), sono stati impiegati Orodem 2 ed Orodem 3, confrontandoli con il testimone non trattato. Le relative dosi d'impiego ed il numero di applicazioni sono riportati nella tabella 3.

Il trapianto è avvenuto il 20 aprile, utilizzando l'ibrido Heinz 1281.

Il grado di infestazione della *P. ramosa* è stato valutato in ogni parcella (12,4 m^2 ognuna) raccogliendo i turioni presenti. Questi ultimi, successivamente portati in laboratorio, sono stati conteggiati e suddivisi in 3 frazioni (turioni giovanili, turioni in fioritura, turioni secchi).

I dati ottenuti nelle due annate sono stati elaborati tramite Anova e la separazione delle medie, qualora statisticamente significative, è stata effettuata con il test di Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabella 3. Trattamenti a confronto nelle prove effettuate in provincia di Parma

Tesi	Prova 2016		Prova 2017	
	Trattamenti: 13/6 - 27/6	Dosi L/ha	Trattamenti: 25/5 -8/6	Dosi L/ha
1	Testimone non trattato	-	Testimone non trattato	-
2	Dema	4,5 + 4,5	Orodem 2	4,5 + 4,5
3	-	-	Orodem 3	4,5 + 4,5

RISULTATI

Prove in provincia di Foggia

Anno 2016

L'osservazione della tabella 4 consente di notare come nel testimone sia stata registrata una percentuale media di piante di pomodoro parassitizzate pari al 97,4%. Nelle tesi trattate con Dema (tesi 2) e Orodem 2, ad ambedue i dosaggi (tesi 3 e 4) sono stati riscontrati valori rispettivamente del 4,5 - 3,1 e 1,8%, che sono stati valutati più bassi dal punto di vista statistico in confronto a quello conseguito nelle parcelle in cui è stato distribuito il rimsulfuron, il cui dato medio è risultato pari al 12,5 %. Relativamente al numero di turioni per pianta colpita, sia totale sia dei secchi, che nel testimone sono stati di 23,2 e 17,1, l'analisi statistica ha messo in risalto una differenza tra i dati delle tesi n. 2 - 3 e 4 e quelli della n. 5.

In quanto alla fitotossicità, in tutte le tesi sono stati registrati valori medi pari a 1.

Tabella 4. Effetti dei trattamenti. Prova di San Severo (FG)

Tesi	Trattamenti	Dosi/ha	Piante di pomodoro parassitizzate (%)	Turioni per pianta parassitizzata (n.)		
				Freschi	Secchi	Totali
1	Testimone n.t.	-	97,4 c*	6,1 c	17,1 c	23,1 c
2	Dema	2+2+2 L	4,5 a	3,0 a	1,3 a	4,3 a
3	Orodem 2	2+2+2 L	3,1 a	2,2 a	1,7 a	3,9 a
4	Orodem 2	3+3+3 L	1,8 a	2,0 a	1,1 a	3,1 a
5	Executive	40+40+30 g	12,5 b	5,0 b	7,1 b	8,1 b

* I valori con lettere diverse nella stessa colonna sono significativamente differenti per $p \leq 0,01$ (test di Duncan).

Anno 2017

I dati della tabella 5 mostrano come nel testimone sia stato riscontrato il valore più elevato di piante di pomodoro infestate da *P.* ramosa, pari al 98,3%. Con il formulato Orodem 2 è stato ottenuto, invece, il valore più basso di piante di pomodoro attaccate dalla sporchia, della misura del 24,5 %, significativamente inferiore rispetto a quello riscontrato per Executive (59,9%). Anche relativamente al numero di turioni per pianta parassitizzata sia totale, che secchi, in fioritura e giovani, il formulato Orodem 2 ha fatto riscontrare valori medi,

rispettivamente pari a 2,0-1,6-0,1 e 0,3, statisticamente inferiori a quelli ottenuti per Executive. In tutte le tesi sono stati registrati valori medi di fitotossicità uguali a 1.

Tabella 5. Effetti dei trattamenti. Prova di San Marco in Lamis (FG)

Tesi	Trattamenti	Dosi/ha	Piante di pomodoro parassitizzate (% in n.)	Turioni per pianta parassitizzata (n.)			
				Giovanili	In fioritura	Secchi	Totale
1	Testimone n.t.	-	98,3 c*	3,0 c	1,6 c	13,3 c	19,0 c
2	Orodem 2	2 + 2 + 2 L	24,5 a	0,3 a	0,1 a	1,6 a	2,0 a
3	Executive	40+40+30 g	59,9 b	1,6 b	0,5 b	3,7 b	8,2 b

*A lettere diverse nella stessa colonna corrispondono dati statisticamente differenti per p≤0,05 (Test di Duncan).

Prove in provincia di Parma
Anno 2016

Nonostante l'assenza di significatività statistica, la tesi trattata con il formulato Dema ha fatto registrare il 9% di piante infestate contro il 22% del testimone (tabella 6).

Tabella 6. Effetti dei trattamenti. Prova di Gaione (PR)

Tesi	Trattamenti	Dosi /ha	Piante di pomodoro parassitizzate (%)
1	Testimone n. t.	-	22
2	Dema	4,5 + 4,5 L	9

Anno 2017

Nelle parcelle trattate con Orodem 2 (tabella 7), è stato registrato un numero totale medio di turioni pari a 75, significativamente inferiore a quello di Orodem 3 (156) e del testimone (323). La conta del numero di turioni giovanili e di quelli in fioritura non ha permesso, invece, di evidenziare differenze statistiche. Nel testimone non trattato erano presenti in media 225 turioni secchi, numero significativamente superiore a quelli riscontrati nelle tesi Orodem 2 e Orodem 3, per le quali i valori sono risultati essere 19 e 52.

Tabella 7. Effetti dei trattamenti. Prova di Carignano (PR)

Tesi	Trattamenti	Dose/ha	Turioni per tesi (n.)			
			Giovanili	In fioritura	Secchi	Totali
1	Testimone n.t.	-	16	82	225 b*	323 c
2	Orodem 2	4,5 + 4,5 L	20	36	19 a	75 a
3	Orodem 3	4,5 + 4,5 L	18	86	52 a	156 b

* A lettere diverse nella stessa colonna corrispondono dati statisticamente differenti per p ≤ 0,05 (test di Tukey).

CONCLUSIONI

In entrambe le sperimentazioni eseguite in provincia di Foggia, i formulati Dema e Orodem 2, quest'ultimo ad ambedue i dosaggi, hanno manifestato la capacità di controllare ottimamente la "sporchia", in virtù della notevolissima diminuzione riscontrata nel numero di piante di pomodoro parassitizzate, come anche nel numero dei turioni, specie di quelli secchi, il tutto nel pieno rispetto della selettività della coltura stessa. In particolare, i livelli di controllo sia di Dema sia di Orodem 2 sono apparsi superiori a quello mostrato dal rimsulfuron.

Analogamente buoni sono stati i risultati ottenuti anche nelle due prove eseguite in provincia di Parma, considerato l'ottenimento di una consistente riduzione dell'infestazione.

In conclusione, c'è da evidenziare come Dema e Orodem 2 abbiano mostrato la capacità di contenere per un tempo abbastanza prolungato la parassitizzazione di *P. ramosa*, vista la bassa presenza di turioni secchi registrata al momento della raccolta del pomodoro. Tale capacità permette in sostanza alla coltura di potersi sviluppare per la quasi totalità del suo ciclo colturale senza problemi di competizione.

Infine, è altresì importante affermare come la disponibilità di tali formulati potrebbe costituire una validissima opportunità nella lotta a questa oloparassita, nella contemporanea salvaguardia della produzione, in termini sia quantitativi sia qualitativi, a vantaggio dei produttori di pomodoro in regime sia biologico che integrato.

LAVORI CITATI

Montemurro P., 2000. *Orobanche ramosa* in espansione al Sud. *Terra e Vita*, 41 (27 suppl.): 39-40.

Montemurro P., Fracchiolla M., Caramia D., 2006. In vitro Experiments on the control of *Orobanche ramosa* L. with glyphosate in tomato. *Workshop Parasitic Plant Management in Sustainable Agriculture*. Atene, 23-24 Novembre, 52-53.

Montemurro P., Fracchiolla M., 2013. Caso studio sulle dinamiche evolutive della vegetazione infestante e sulla gestione integrata: il caso studio della *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel nel pomodoro da industria nella Capitanata. *Atti XIX Convegno Biennale S.I.R.F.I.*, Bologna, 17 dicembre, 137-148.

Paris P., Tabaglio V., 2017. Rinnovare il pomodoro da industria, 28-59. In: Canali G. e Tabaglio V. (a cura di), *Pomodori*. Edizioni Scritture, Piacenza, pp. 192. ISBN 978-88-89864-71-5.

Testi V., Chiusa B., Boselli R., Fiorini A., Marocco A., Tabaglio V., 2015. Orobanche nel pomodoro: strategie di contenimento. *L'Informatore Agrario*, 71(7); 60-63.

Testi V., Chiusa B., Boselli R., Fiorini A., Marocco A., Tabaglio V., 2016. Orobanche, buon contenimento con solfoniluree su pomodoro. *L'Informatore Agrario*, 72(9); 64-66.

Vurro M, Boari A., Pilgeram A.L., Sands D.C., 2006. Exogenous amino acids inhibit seed germination and tubercle formation by *Orobanche ramosa* (Broomrape): Potential application for management of parasitic weeds. *Biological Control* 36, 258-265.

Zonno M. C., Montemurro P., Vurro M., 2000. *Orobanche ramosa*, un'infestante parassita in espansione nell'Italia meridionale. *Informatore Fitopat*ologico, 50, 4, 13-21.