

VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ ERBICIDA E SPOLLONANTE DI UN NUOVO FORMULATO A BASE DI PYRAFLUFEN-ETILE + CLETODIM SU MELO

A. WALDNER, G. DALLAGO

Unità Centro di Saggio, Dipartimento Sperimentazione Agraria Forestale e Ambientale
 Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione Edmund Mach
 via E. Mach 1, San Michele all'Adige - 38098 (TN)
 andrea.waldner@fmach.it

RIASSUNTO

Si riportano i risultati di 4 sperimentazioni di campo effettuate in Trentino nel triennio 2020-2022 al fine di valutare l'efficacia e la selettività di un nuovo formulato erbicida, Ripper[®], a base di pyraflufen-etile + cletodim su melo. Il prodotto, costituito dalla miscela di due molecole già note e caratterizzate, è stato inserito in diverse strategie con sostanze attive a diverso meccanismo d'azione e/o in combinazione con il diserbo meccanico. Sono state previste applicazioni nelle principali finestre d'impiego possibili, dal periodo autunnale, in post-raccolta fino ai primi mesi estivi. Il prodotto ha dimostrato, soprattutto nelle applicazioni primaverili/estive di essere in grado di controllare efficacemente sia le infestanti, sia i polloni radicali. L'efficacia sulle principali dicotiledoni è buona quando il trattamento viene effettuato ai primi stadi di sviluppo, con poche eccezioni quale ad esempio *Potentilla reptans* che è risultata poco sensibile. L'azione sulle graminacee presenti è sempre stata totale, anche nei casi in cui queste erano maggiormente sviluppate (trattamento autunnale). Le miscele estemporanee con isoxaben e oxifluorfen hanno permesso di prolungare l'effetto soprattutto sulle dicotiledoni nei trattamenti autunnali così come è risultata favorevole l'applicazione del prodotto in primavera, anche a seguito di una lavorazione del terreno eseguita in autunno.

Parole chiave: *Malus x domestica*, Ripper, post-emergenza

SUMMARY

EFFICACY EVALUATION OF A NEW FORMULATION BASED ON PYRAFLUFEN ETHYL + CLETHODIM FOR WEEDS AND SUCKERS CONTROL ON APPLE

We report the results of 4 field trials carried out in Northern Italy (Trentino) during the three-year period 2020-2022 in order to evaluate the efficacy and selectivity of a new herbicide formulation, Ripper[®], based on pyraflufen-ethyl + clethodim, on apple trees. The product, a mixture of two already known and characterized herbicides, was included in various strategies with active substances with different mechanism of action and/or in combination with mechanical weeding. Treatments were planned in the main possible application timings, from the autumn period, in post-harvest to the early summer months. The product has proven, especially in spring/summer applications, to be able to effectively control both weeds and root suckers. The efficacy on the main dicots is good when the treatment is carried out at the early stages of development, with a few exceptions such as *Potentilla reptans*, which was not very susceptible. The activity on grasses was always total, even when these were more developed (autumn treatment). Extemporaneous mixtures with isoxaben and oxifluorfen allowed to extend the effect mainly on dicots in autumn treatments, just as favorable was also the application of the product in spring, even following autumn tillage.

Keywords: *Malus x domestica*, Ripper, post-emergence

INTRODUZIONE

La gestione della flora infestante rappresenta una pratica agronomica fondamentale per una corretta coltivazione redditizia delle colture agrarie. In frutticoltura, diversamente a quanto avviene sulle principali colture erbacee, la pratica del diserbo non interessa tutta la superficie coltivata, ma è localizzata su una ristretta fascia lungo il filare.

I disciplinari di produzione integrata (SQNPI) prevedono sempre più stringenti limitazioni all'utilizzo degli erbicidi attualmente in commercio, soprattutto di quelli contenenti principi attivi candidati alla sostituzione e per alcune sostanze, come nel caso del glifosate, vi è inoltre una tendenza alla riduzione della dose annua massima ammessa. Merita, al riguardo, osservare che l'uso di glifosate oltre ad essere limitato nelle dosi d'impiego e nel numero degli interventi deve essere sospeso dopo il 30 giugno (D.P.I. Trento, 2023). In queste condizioni risulta necessario individuare strumenti idonei utilizzabili nel periodo estivo, in particolare su cultivar a maturazione tardiva (Fuji, Pink Lady®). Nonostante ciò, sembra corretto osservare, che siano ad oggi ben 15 le molecole ammesse per il diserbo del melo in produzione (D.P.I. Trento, 2023) con cui dover gestire in media 2 o 3 interventi all'anno.

Recenti esperienze condotte in Trentino hanno permesso di validare strategie alternative per la gestione della flora infestante, anche integrando l'utilizzo dei prodotti di sintesi con il diserbo meccanico (Dallago e Waldner, 2020). Una buona efficacia, nel periodo di fine primavera/inizio estate, è stata osservata applicando un prodotto graminiocida quale quizalofop-p-etile o propaquizafop in miscela estemporanea con un PPO (carfentrazone o pyraflufen-etile). Tali sostanze hanno fatto rilevare un'ottima sinergia, un ampio spettro d'azione su infestanti mono e dicotiledoni oltre alla possibilità di controllare anche i polloni con un unico intervento.

A partire dalla primavera 2020 sono state condotte dal Centro di Saggio della Fondazione Edmund Mach (FEM) delle sperimentazioni volte alla valutazione di un nuovo formulato erbicida in corso di registrazione, Ripper®, inizialmente siglato SIP 31743, (Sipcam Italia) a base di pyraflufen-etile (10 g/L) + cletodim (120 g/L).

Pyraflufen-etile è un erbicida ad azione dissecante, di contatto, poco volatile, appartenente alla famiglia chimica dei fenilpirazoli, ed attivo come inibitore dell'enzima protoporfirinogeno ossidasi (PPO). L'efficacia di pyraflufen-etile in frutti-viticultura è già ampiamente documentata a partire dalla sua introduzione sul mercato Italiano (Querzola et al., 2010; Delaiti et al., 2012; Querzola et al., 2012) e da più recenti indagini relative ad una nuova formulazione registrata nel 2021 (Bartolini et al., 2018; Guastamacchia et al., 2020). In questa miscela pyraflufen-etile rappresenta la componente erbicida efficace contro le infestanti dicotiledoni e i polloni delle colture frutticole.

Cletodim è un erbicida sistemico di post-emergenza, selettivo e non residuale per il controllo di graminacee annuali e perenni attualmente è autorizzato su varie colture orticole ed erbacee oltre che per il diserbo della vite. Recentemente, (D.M. 16.10.2023) è stata registrata una formulazione di cletodim 180 g/L (Brixton, Sipcam Italia) impiegabile anche sulle principali colture arboree. L'impiego su melo di questa sostanza rappresenta dunque una novità, nonostante essa appartenga alla nota famiglia chimica dei cicloesenoni (Dim), ed agisca inibendo la sintesi dell'Acetil-CoA carbossilasi (ACCasi), (gruppo Hrac/WSSA: 1 (in precedenza A), il medesimo di tutti i graminicidi già autorizzati in frutticoltura).

MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte nel triennio 2020-2022 presso l'azienda sperimentale Piovi in Piana Rotaliana (Mezzocorona) in meleti produttivi di cultivar Gala e Red Delicious, rappresentativi della zona ed allevati a spindel. I frutteti individuati presentavano, all'avvio della

sperimentazione, un elevato numero di polloni per ceppo e un'infestazione omogenea e variegata caratterizzata da una buona copertura sia di graminacee che di dicotiledoni (annuali e perennanti). Le sperimentazioni sono state realizzate adottando un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni. Per l'esecuzione dei trattamenti è stata utilizzata un'elettropompa spalleggiata modello Serena, a bassa pressione d'esercizio (1,47 bar), dotata di ugello anti-deriva (AVI OC 02 giallo) e campana di protezione. Sono state rispettate le indicazioni riportate nel Disciplinare di Produzione Integrata della Provincia Autonoma di Trento per quanto concerne la superficie massima diserbata pari al 33% del frutteto con una banda diserbata non superiore a 0,4 m (massimo 0,8 m per fila). Due sperimentazioni hanno riguardato il solo posizionamento del prodotto nel periodo primaverile/estivo, le restanti sono state focalizzate sulle applicazioni autunnali in combinazione con prodotti residuali. Nella tabella 1 vengono riportate le sostanze attive, unitamente ai prodotti commerciali, alle formulazioni e alle dosi d'impiego utilizzate nelle prove.

Tabella 1. Descrizione dei prodotti erbicidi utilizzati nelle prove

Sostanza attiva	Prodotto	Formulazione	Concentrazione g/L	Dose formulato mL/ha
Carfentrazione-etile	Spotlight plus	EO	60	900
Glifosate	Roundup Bioflow	AL	360	2000
Isoxaben	Gallery	SC	500	1200
Oxifluorfen	Hereu SC	SC	500	900
Pyraflufen-etile + cletodim	Ripper (SIP 31743)	EC	10 + 120	2000
Pendimetalin	Most micro	CS	365	3000
Pyraflufen-etile	Evolution	EC	26,5	800
Pyraflufen-etile	Revolution	EC	10,6	2000
Propaquizafop	Agil	EC	100	2000
Quizalofop-p-etile	Leopard 5 EC	EC	50	3000

Nella prova 1 il protocollo sperimentale ha previsto l'inserimento, oltre al testimone non trattato, del prodotto Ripper utilizzato con una sola applicazione o con 2 applicazioni alla dose di 2 L/ha (tabella 2) in post-fioritura del melo.

L'esperienza è stata ripetuta la primavera successiva (prova 2), inserendo nel protocollo due tesi di confronto: la prima con l'applicazione standard di glifosate in miscela con pyraflufen-etile (per il controllo dei polloni), la seconda costituita dalla miscela estemporanea di un grammicida specifico con carfentrazione-etile (tabella 3).

Tabella 2. Prova 1: tesi a confronto nella prova sperimentale 2020

Tesi / Prodotto	Dose (L/ha)	Calendario interventi		
		Epoca	Data trattamento	Fase BBCH
1 Testimone non trattato	-	-	-	-
2 Ripper (A)	2	Post-fioritura	30/4/20	71
3 Ripper (A)	2	Post-fioritura	30/4/20	71
	2	Fine maggio	26/5/20	73/74

Tabella 3. Prova 2: tesi a confronto nella prova sperimentale 2021

	Tesi / Prodotto	Dose (L/ha)	Calendario interventi		
			Epoca	Data trattamento	Fase BBCH
1	Testimone non trattato	-	-	-	-
2	Ripper (A)	2	Post-fioritura	18/5/21	71
3	Ripper (A)	2	Post-fioritura	18/5/21	71
	Ripper (B)	2	Fine giugno	28/6/21	74
4	Roundup Bioflow	2	Post-fioritura	18/5/21	71
	Evolution	0,8			
5	Leopard 5 EC	3	Post-fioritura	18/5/21	71
	Spotlight Plus	0,9			
	Agil	2	Fine giugno	28/6/21	74
	Spotlight Plus	0,9			

Nella prova 3 (tabella 4) si è indagata la possibilità di utilizzare Ripper nel periodo autunnale, in post-raccolta, in miscela con Gallery un prodotto residuale contenente isoxaben. Nel protocollo sono state inserite altre tre strategie di confronto: uno standard chimico (glifosate + isoxaben) e due linee che prevedevano l'integrazione del diserbo meccanico seguito dall'applicazione di prodotti residuali quali isoxaben (tesi 4) e pendimethalin (tesi 5).

Nella prova 4 (tabella 5) sono state messe in atto alcune strategie per la gestione delle malerbe dal periodo autunnale fino alla primavera/estate dell'anno successivo, anche in combinazione con il diserbo meccanico.

Tabella 4. Prova 3: tesi a confronto nella prova sperimentale 2020/2021

	Tesi / Prodotto	Dose (L/ha)	Calendario interventi		
			Epoca	Data trattamento	Fase BBCH
1	Testimone non trattato	-	-	-	-
2	Roundup Bioflow	2	Autunno	29/10/20	93
	Gallery	1,2			
3	Ripper	2	Autunno	29/10/20	93
	Gallery	1,2			
4	Lavorazione del terreno	-	Autunno	29/10/20	93
	Gallery	1,2			
5	Lavorazione del terreno	-	Autunno	29/10/20	93
	Most micro	3	Fine inverno	5/3/21	07

Per la valutazione dell'efficacia si è fatto riferimento alle linee guida EPPO (PP 1/90 (3), PP 1/304 (1), PP 1/135 (4)) effettuando periodici rilievi floristici basati sulla stima visiva, per ogni singola specie presente, della copertura del suolo espressa in dato percentuale sulla parcella. A 14 giorni da ogni intervento erbicida è stato valutato il disseccamento delle infestanti, mediante una scala empirica 0-100 (0 = nessun sintomo e 100 = completa devitalizzazione dell'infestante). Per la valutazione dell'efficacia spollonante sono stati previsti rilievi sul numero e sulla lunghezza media dei polloni per ceppo, prima dell'applicazione dei prodotti ed il disseccamento (efficacia) a seguito delle applicazioni. Ulteriori valutazioni hanno riguardato l'altezza media del cotico erboso nel sotto-fila, oltre alla verifica di eventuali effetti fitotossici sulla coltura. Tutti i dati raccolti sono stati sottoposti all'analisi della varianza Anova e successivo test di Tukey per la separazione delle medie tra i gruppi (software utilizzato Statistica).

Tabella 5. Prova 4: tesi a confronto nella prova sperimentale 2021/2022

	Tesi / Prodotto	Dose (L/ha)	Calendario interventi		
			Epoca	Data trattamento	Fase BBCH
1	Testimone non trattato	-	-	-	-
2	Roundup Bioflow	2	Autunno	26/10/21	92
	Gallery	1,2			
	Revolution	2	Post-fioritura	4/5/22	71
3	Ripper	2	Autunno	26/10/21	92
	Gallery	1,2			
	Ripper	2	Post-fioritura	4/5/22	71
4	Lavorazione del terreno	-	Autunno	26/10/21	92
	Gallery	1,2			
	Ripper	2	Post-fioritura	4/5/22	71
	Ripper	2	Inizio estate	3/6/22	74
5	Lavorazione del terreno	-	Autunno	26/10/21	92
	Most micro	3	Fine inverno	7/4/22	57
	Ripper	2	Post-fioritura	4/5/22	71
	Ripper	2	Inizio estate	3/6/22	74
6	Ripper	2	Autunno	26/10/21	92
	Hereu SC	0,9			
	Ripper	2	Post-fioritura	4/5/22	71
	Diserbo meccanico (flagelli)	-	Inizio estate	3/6/22	74

RISULTATI

Anno 2020 – Prova 1 (diserbo primaverile)

La vegetazione infestante di partenza era principalmente rappresentata per circa 2/3 da dicotiledoni, tra cui *Potentilla reptans*, *Taraxacum officinale*, *Chenopodium album* e per la restante parte da graminacee quali *Cynodon* spp, *Digitaria sanguinalis* e *Lolium multiflorum*. Il controllo delle malerbe con una sola applicazione di Ripper ha consentito di mantenere una buona pulizia della fascia diserbata per almeno un mese dopo il trattamento; soltanto al rilievo del 10 luglio (tabella 6) è stata osservata una abbondante reinfestazione prevalentemente data dalla presenza da dicotiledoni (a più di due mesi dall'applicazione del 30 aprile). La doppia applicazione di Ripper (A, B) ha invece permesso di contenere le infestanti per un periodo maggiore. L'efficacia sui polloni è risultata pressoché totale (>95%) senza differenze significative tra una o due applicazioni del prodotto (tabella 7). Non sono stati rilevati effetti fitotossici sulla coltura.

Tabella 6. Prova 1: risultati dei rilievi di efficacia sulle infestanti (% copertura totale) (2020)

Tesi / Prodotto	Copertura infestanti (%)				
	1/4/20	4/5/20	22/5/20	4/6/20	10/7/20
Testimone non trattato	60 ns	72,5 a*	92,5 a	95,0 a	100 a
Ripper (A)	65 ns	7,5 b	26,2 b	48,7 b	87,5 a
Ripper (A, B)	62,5 ns	6,2 b	10 b	3,7 c	45,0 b

*Valori della stessa colonna seguiti da lettere differenti sono significativamente differenti. Test di Tukey, $p < 0,05$

Tabella 7. Prova 1: efficacia sui polloni nei vari rilievi (2020)

Tesi / Prodotto	4/5/20		22/5/20		4/6/20	
	Efficacia	Polloni attivi	Efficacia	Polloni attivi	Efficacia	Polloni attivi
Testimone non trattato	0 a*	100 b	0 a	100 b	0 a	100 b
Ripper (A)	97,5 b	2,5 a	98,8 b	1,3 a	96,3 b	3,8 a
Ripper (A, B)	98,9 b	2,5 a	100 b	0 a	100 b	0 a

* vedi tabella 6

Anno 2021 – Prova 2 (diserbo primaverile)

Il principale obiettivo di questa sperimentazione è stato quello di valutare l'efficacia del prodotto su un'infestante chiave del frutteto come *Chenopodium album*, che costituiva il 50% della copertura ad inizio prova. E' stata inoltre, rilevata l'efficacia nei confronti di altre specie quali *Artemisia vulgaris* e *Echinochloa crus-galli*. Il primo intervento (18/05), è stato effettuato su malerbe già ben sviluppate (BBCH infestante 60). Un mese dopo il trattamento tutte le tesi hanno fatto registrare un buon controllo di *Chenopodium* (tabella 8). Va però osservato che la miglior efficacia sulla malerba (copertura residua del 6%) è stata ottenuta con l'applicazione di glifosate + pyraflufen. Con una singola applicazione (A) di Ripper (privo di attività sistemica nei riguardi delle dicotiledoni) la stessa malerba ha presentato ancora un grado di copertura di circa il 20%. La doppia applicazione di Ripper (A, B) ha determinato il completo disseccamento di *Chenopodium album* (rilievo 05/07). La doppia applicazione ha consentito, analogamente alla miscela di glifosate e pyraflufen etile, di limitare in modo significativo il grado copertura per circa 3 mesi, a differenza della singola applicazione che, invece, dopo circa 40 giorni, ha visto la reinfestazione della fascia trattata soprattutto ad opera delle dicotiledoni (tabella 9). Al rilievo finale (10/08), la doppia applicazione di Ripper ha fatto registrare anche un grado di copertura totale (25%) inferiore a quella della miscela estemporanea di un graminicida specifico con carfentrazone-etile, (25% contro 64%).

Tabella 8. Prova 2: rilievi copertura su infestante chiave della prova (*Chenopodium album*)

Tesi / Prodotto	Copertura. (%)		
	17/5/21	21/6/21	5/7/21
Testimone non trattato	47,5 ns	61,3 a	66,3 a
Ripper (A)	47,5 ns	20,0 bc	35,0 b
Ripper (A, B)	52,5 ns	17,5 bc	0 c
Roundup B. + Evolution (A)	52,5 ns	6,3 c	10,0 c
Leopard 5 EC + Spotlight plus (A); Agil + Spotlight plus (B)	50,0 ns	31,3 b	6,3 c

* vedi tabella 6

Tabella 9. Prova 2: risultati dei rilievi di efficacia sulle infestanti (% copertura totale) (2021)

Tesi / Prodotto	Copertura infestanti (%)				
	17/5	26/5	21/6	5/7	10/8
Testimone non trattato	91,3 ns	95,0 a	100 a	100 a	100 a
Ripper (A)	91,3 ns	58,8 b	26,3 b	81,3 b	98,8 a
Ripper (A, B)	95,5 ns	57,5 b	25,0 b	0 d	25,0 c
Roundup B. + Evolution (A)	91,3 ns	63,8 b	6,3 c	15,0 c	38,8 c
Leopard 5EC + Spotlight p. (A); Agil + Spotlight p. (B)	91,3 ns	65,0 b	40,0 b	10,0 cd	63,8 b

* vedi tabella 6

Anno 2020/2021 – Prova 3 (diserbo autunnale)

In questa prova Ripper è stato applicato, nel periodo autunnale, in post-raccolta in miscela con isoxaben, allo scopo di prolungare nel tempo il contenimento delle infestanti dicotiledoni. Con questa strategia operativa Ripper ha dimostrato di agire sulle malerbe in modo più rapido rispetto a glifosate, facendo rilevare, due settimane dopo l'applicazione, un grado di copertura delle infestanti pari al 29% contro il 73% del prodotto di confronto (tabella 10). A fine inverno (rilievo 23/02) tutte le strategie poste a confronto sono risultate nel complesso simili e con livelli di copertura inferiori al 5%. In piena fioritura del melo (15/04) si è notata una maggior persistenza d'azione della miscela di glifosate + isoxaben rispetto a quella di Ripper + isoxaben, non più osservabile, però, nel rilievo del 10 maggio, in cui entrambe le strategie hanno fatto rilevare una copertura del 48%. Al rilievo finale la miscela di Ripper + isoxaben ha fatto rilevare un'azione di contenimento delle infestanti superiore a quella delle due tesi basate sulla combinazione del diserbo meccanico con un prodotto residuale/antigerminello che invece presentano già un'abbondante re-infestazione del sotto-fila (copertura >80%). In questa prova Ripper + isoxaben ha manifestato un'ottima azione erbicida contro *Echinochloa crus-galli*, *Lolium multiflorum* e *Lamium purpureum*. L'attività della stessa miscela è risultata debole nei confronti di *Potentilla reptans* (tabella 11), infestante, invece, meglio controllata dalla miscela con glifosate e dagli interventi integrati dalle lavorazioni superficiali del terreno.

Tabella 10. Prova 3: risultati dei rilievi di efficacia sulle infestanti (% copertura totale) (2020/21)

Tesi / Prodotto	Copertura infestanti (%)					
	28/10/20	12/11/20	23/2/21	30/3/21	15/4/21	10/5/21
Testimone non trattato	97,5 ns	97,5 a*	51,3 a	97,5 a	100 a	100 a
Roundup B. + Gallery (A)	100 ns	72,5 b	4,3 b	6,3 c	6,3 c	47,5 b
Ripper + Gallery (A)	97,5 ns	28,8 c	1,8 b	20,0 b	36,3 b	47,5 b
Lavorazione + Gallery (A)	95,0 ns	13,8 c	3,8 b	18,8 bc	25,0 b	80,0 a
Lavorazione (A); Most micro (B)	98,8 ns	8,8 c	13,3 b	21,3 b	32,5 b	82,5 a

* vedi tabella 6

Tabella 11. Prova 3: rilievi copertura sulle principali infestanti presenti nel frutteto al 30/3/2021

Tesi / Prodotto	Copertura (%) al 30/3/21		
	ECHCG + LOLMU	LAMPU	PTLRE
Testimone non trattato	23,8 a*	20,0 a	7,5 ab
Roundup B. + Gallery (A)	2,8 bc	0 b	0 b
Ripper + Gallery (A)	0 c	0 b	13,8 a
Lavorazione + Gallery (A)	5,0 bc	0 b	2,5 b
Lavorazione (A); Most micro (B)	7,5 b	5,0 b	0 b

* vedi tabella 6

ECHCG: *Echinochloa crus-galli*, LOLMU: *Lolium multiflorum*; LAMPU: *Lamium purpureum*; PTLRE: *Potentilla reptans*.

Anno 2021/2022 – Prova 4 (diserbo autunnale + primaverile/estivo)

La composizione floristica di partenza (ottobre 2021) è risultata principalmente costituita da graminacee (con una copertura complessiva media del 20%), *Veronica persica*, *Taraxacum officinale*, *Stellaria media*, *Potentilla reptans*, *Aegopodium podagraria*, *Lamium purpureum* e *Galinsoga parviflora*. A seguito del trattamento autunnale la miscela di Ripper + isoxaben ha manifestato, anche in questa prova, un'azione più rapida nei confronti delle malerbe rispetto a quella del glifosate + isoxaben, provocando il disseccando, in meno di un mese, di circa il 65/70% delle malerbe presenti in frutteto (tabella 12, rilievo 22/11). Una efficacia superiore è stata inoltre osservata a seguito dell'impiego della miscela estemporanea di Ripper con oxifluorfen (Hereu SC); l'integrazione di questa miscela con la lavorazione del terreno, ha consentito di rimuovere la quasi totalità delle malerbe presenti. Nel rilievo del 25 aprile (BBCH 69, fine caduta petali) si è notata, in tutte le tesi eccetto quella della miscela di riferimento (glifosate + isoxaben) un'abbondante emergenza di nuove infestanti, prevalentemente dicotiledoni. Anche in questa prova si è avuta la conferma di un'ottima attività di Ripper, paragonabile a quella della miscela di riferimento, nei confronti delle principali graminacee presenti e di *Veronica persica*. Emerge ulteriormente, come già notato nelle precedenti esperienze, il non controllo da parte Ripper di *Potentilla reptans*; questa malerba è stata, però, ben contenuta con l'aggiunta al prodotto di oxifluorfen (tabella 13). Con i trattamenti autunnali di Ripper + prodotti residuali si è avuto, anche, un insufficiente controllo di *Taraxacum officinale*, probabilmente anche a causa dell'avanzato stadio di sviluppo che l'infestante aveva raggiunto nel periodo autunnale. L'applicazione primaverile di Ripper e Revolution ha permesso di controllare efficacemente i polloni dell'anno senza evidenziare differenze tra le tesi, senza peraltro evidenziare effetti fitotossici sulla coltura.

Tabella 12. Prova 4: risultati dei rilievi di efficacia sulle infestanti (% copertura totale) (2021/22)

Tesi / Prodotto	Copertura infestanti (%)			
	18/10/21	22/11/21	25/4/22	4/7/22
Testimone non trattato	98,8 ns	100 a*	100 a	100 a
Roundup B. + Gallery (A); Revolution (C)	98,8 ns	57,5 b	17,5 c	85,0 b
Ripper + Gallery (A); Ripper (C)	98,8 ns	33,8 c	80,0 ab	100 a
Lavorazione + Gallery (A); Ripper (C, D)	98,8 ns	8,0 d	65,0 ab	80,0 b
Lavorazione (A); Most micro (B); Ripper (C, D)	100 ns	10,0 d	76,3 ab	77,5 b
Ripper + Hereu SC (A); Ripper (C); Dis. meccanico (D)	100 ns	18,8 d	72,5 ab	12,5 c

* vedi tabella 6

Tabella 13. Prova 4: rilievi copertura sulle principali infestanti presenti in frutteto al 15/3/2022

Tesi / Prodotto	Copertura (%) al 15/3/22			
	Graminacee	PTLRE	TAXOF	VERPE
Testimone non trattato	25,5 a	13,8	6,3 ab	26,3 a
Roundup B. + Gallery (A); Revolution (C)	1,0 b	0	0,3 b	0 b
Ripper + Gallery (A); Ripper (C)	0,3 b	11,8	12,5 a	0 b
Lavorazione + Gallery (A); Ripper (C, D)	10,0 ab	6,5	4,3 b	0 b
Lavorazione (A); Most micro (B); Ripper (C, D)	12,5 ab	3,8	3,8 b	9,3 ab
Ripper + Hereu SC (A); Ripper (C); Dis. meccanico (D)	0,3 b	0	12,5 a	2,5 b

* vedi tabella 6

ECHCG: *Echinochloa crus-galli*, LOLMU: *Lolium multiflorum*; LAMPU: *Lamium purpureum*; PTLRE: *Potentilla reptans*.

CONCLUSIONI

La sperimentazione effettuata nel triennio 2020-2022 hanno permesso di valutare il grado di efficacia di Ripper per il controllo delle infestanti e dei polloni del melo. I risultati delle quattro prove hanno evidenziato una buona e rapida azione del prodotto nei confronti di *Chenopodium album* (altamente sensibile), *Lamium purpureum* (altamente sensibile) e *Veronica persica* (sensibile); nulla o scarsa è risultata, invece, l'efficacia nei confronti di *Potentilla reptans* (non sensibile) e *Taraxacum officinale* (poco sensibile in avanzato stadio di sviluppo) per quanto riguarda le dicotiledoni. Le infestanti graminacee sono state ottimamente controllate indipendentemente dallo stadio vegetativo raggiunto al momento del trattamento. Le prove hanno confermato la buona attività di Ripper in tutte le diverse epoche di applicazione, dal periodo autunnale all'inizio dell'estate senza peraltro mai causare effetti fitotossici sulla coltura. La possibilità di utilizzazione in diversi momenti della stagione, ne permette un agevole ed interessante inserimento del prodotto nelle diverse strategie di diserbo, anche eventualmente in miscela estemporanea con prodotti ad azione residuale. Le prove hanno anche previsto, per finalità sperimentali, la doppia applicazione del prodotto nella stessa stagione vegetativa, poi ridotta a 1 applicazione/anno. Va altresì tenuto presente che è comunque attualmente possibile ricorrere all'impiego in miscela dei formulati già autorizzati contenenti i singoli principi attivi, (pyraflufen-etile e cletodim).

LAVORI CITATI

- Bartolini D., Allegri A., Cristiani C., Lavezzaro S., Guastamacchia F., Guarnone A., Cutini A., Serratore V., Noacco A., Bitonte D., Passariello S., Capriotti M., 2018. Esperienze con una nuova formulazione di pyraflufen-ethyl nella spollonatura e il diserbo di colture arboree e orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 499-508.
- Dallago G., Waldner A., 2020. Quali alternative al glifosate per il diserbo in frutticoltura. *L'Informatore Agrario*, 40, 54-58.
- Delaiti M., Curzel M., Angeli G., 2012. Nuove sostanze attive per la spollonatura della vite. *L'Informatore agrario, Supplemento*, 17, 5-8.
- Disciplinare produzione integrata melo, Provincia Autonoma di Trento, 2023.
- EPPO line guides PP 1/90 (3), PP 1/304 (1), PP 1/135 (4).

- Guastamacchia M., Aliquò M., Bitonte D., Zennaro M., Guarnone A., Abbiati C., Bellotto D., Latini D., Passariello S., Serratore V., 2020. Attività sperimentale sulla nuova formulazione a base di pyraflufen 10,6 g/L per il diserbo e la spollonatura della vite e di altre colture arboree ed orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 405-412.
- Querzola P., Romanini M., Pacini A., Capella A., Myrta A., Pianella F., 2010. Pyraflufen-ethyl (OS169), nuovo erbicida spollonante, disseccante. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 355-362.
- Querzola P., Abbiati C., Bellotto D., Guastamacchia F., Capella A., 2012. Evolution® (pyraflufen-ethyl): caratterizzazione dell'attività erbicida sulle principali infestanti dicotiledoni dei fruttiferi e della vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 637-645.