

NUOVO INSETTICIDA-ACARICIDA A BASE DI MALTODESTRINA PER LE COLTURE ORTIVE, FLOREALI ED ORNAMENTALI

M.A. DIMARTINO, F. BERTA, C. MARIOTTI, P. PATRONE, C. PIROVANO
Certis Europe- filiale italiana Via Varese, 25 D, 21047 Saronno (VA)
dimartino@certiseurope.com

RIASSUNTO

Eradicoat® è un nuovo prodotto fitosanitario insetticida e acaricida a base di maltodestrina in concentrato solubile di recente autorizzazione in Italia. Il prodotto è attualmente registrato anche in Olanda, Inghilterra, Francia e Spagna con impiego come insetticida e acaricida su colture ortive e floro-ornamentali. Nel presente lavoro sono descritte le caratteristiche e modalità di azione del prodotto e riportati alcuni studi rappresentativi di selettività e di efficacia condotti in Italia su pomodoro e fragola per il controllo di aleurodidi, acari e afidi.

Parole chiave: polisaccaridi, aleurodidi, eriofide, pomodoro, fragola, Eradicoat

SUMMARY

A NEW INSECTICIDE AND ACARICIDE BASED ON MALTODEXTRINE FOR VEGETABLE AN ORNAMENTAL CROPS

Eradicoat® is a new insecticide and acaricide based on maltodextrines recently authorized in Italy. In Europe it is also authorized in the Netherlands, UK, France and Spain. The product is effective in the control of whitefly, aphids, mites on vegetables and ornamentals in greenhouse and open field. Development and registrative representative trials demonstrated the product selectivity and efficacy in the control of mite infestations on strawberry, whitefly and russet mite on tomato.

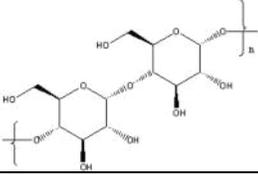
Keywords: polysaccharides, whitefly, russet mite, tomato, strawberry, Eradicoat

INTRODUZIONE

Eradicoat® è un prodotto fitosanitario contenente 598 g/L di maltodestrina (49% w/w) in concentrato solubile (SL) di nuova autorizzazione in Italia. In Europa il prodotto è attualmente registrato anche in Olanda, Inghilterra, Francia e Spagna. È un insetticida-acaricida autorizzato su tutte le colture ortive, floreali ed ornamentali in serra e da pieno campo per il controllo di afidi, acari e aleurodidi. Il principio attivo è la maltodestrina, un polisaccaride ampiamente conosciuto ed impiegato come additivo alimentare. La maltodestrina è ottenuta da una parziale idrolisi di amido vegetale ed è comunemente presente sotto forma di polvere secca bianca igroscopica. Nota per la sua attività insetticida di contatto mostra un effettivo controllo di diverse specie di insetti inclusi raghetto rosso, eriofidi, mosca bianca e afidi. La maltodestrina è un principio attivo autorizzato in Europa per impieghi come insetticida/acaricida in agricoltura, è esente dai livelli massimi di residui (LMR) ammessi per legge.

Più in dettaglio si riportano le proprietà fisico-chimiche della maltodestrina e gli aspetti più importanti sotto il profilo tossicologico, ecotossicologico e residuale secondo quanto pubblicato da EFSA (European Food Safety Authority, 2013).

Proprietà fisico chimiche del principio attivo maltodestrina

Numero CAS:	9050-36-6
Nome chimico (CA):	Maltodestrina
Formula di struttura:	
Formula molecolare:	$(C_{12}H_{20}O_{11})_n$ con $n=18-20$
Peso molecolare:	da 6120 g/mol a 6800 g/mol in funzione di n
Stato fisico:	polvere bianca
Punto di fusione:	230,6° C
Solubilità in acqua:	fino al 100% w/v
Coefficiente part. Ottanolo/acqua:	Log P < -3,3
Tensione di vapore:	< 2.16×10^{-6} Pa

Aspetti di tossicologia

La maltodestrina è comunemente impiegata come additivo alimentare, nei cosmetici e nei farmaci e pertanto non sono attesi rischi per la salute umana dal suo impiego come agrofarmaco. Studi di laboratorio hanno dimostrato la bassa tossicità acuta del formulato a seguito di esposizione orale, dermale ed inalatoria.

DL ₅₀ orale ratto	>2000 mg/kg
DL ₅₀ dermale ratto	>2000 mg/kg
CL ₅₀ inalatoria ratto	>5,16 mg/L/4h
Irritante della pelle	Non irritante
Irritante per gli occhi	Provoca grave irritazione oculare
Sensibilizzante della pelle	Non sensibilizzante

Specifici studi condotti hanno dimostrato che la maltodestrina non è infiammabile, non è esplosivo e non è ossidante. In aggiunta è stato dimostrato che il prodotto non è genotossico, nè cancerogeno e nè tossico per la riproduzione ed è stato valutato sicuro per l'operatore, il lavoratore e l'astante.

Aspetti residuali

I residui derivanti dall'impiego di Eradicoat come agrofarmaco non hanno effetti pericolosi per la salute umana. Di fatti la maltodestrina è un prodotto ottenuto da un parziale processo di idrolisi dell'amido. L'amido è naturalmente presente nelle piante e se sottoposto a reazioni chimiche ad opera di enzimi idrolitici porta alla produzione di maltodestrina e, in seguito, a zuccheri semplici. Pertanto, la maltodestrina non ha un valore di ADI (*Acceptable Daily Intake*, Dose accettabile giornaliera) e non ha un limite massimo di residuo (LMR) fissato per legge.

Destino e comportamento nell'ambiente e aspetti di ecotossicologia

La principale via di degradazione nell'ambiente dei polisaccaridi inclusa la maltodestrina è quella operata dai microorganismi. La maltodestrina è composta da poche unità di glucosio ed è facilmente ridotta a zucchero semplice ad opera di enzimi idrolitici in grado di scindere il

legame α 1,4-glicosidico. Lo zucchero derivato dalla degradazione è tossicologicamente non rilevante ed è fonte di energia naturale. Nessun rischio è previsto per uccelli, mammiferi, organismi acquatici, lombrichi, micro e macroorganismi del suolo e piante non *target*. Studi specifici condotti sulle api hanno dimostrato che le api tollerano gli effetti fisici del prodotto meglio degli altri insetti *target*. Questo è legato alle dimensioni che sono maggiori e alla pelosità del corpo che è in grado di intercettare la maltodestrina riducendo significativamente la possibilità di questa di bloccare gli spiracoli. Inoltre il movimento di eliminazione del polline dal corpo con le zampe anteriori per passarlo a quelle posteriori aiuta la rimozione della maltodestrina prima che questa possa esplicare il suo effetto di soffocamento.

In aggiunta dopo che il prodotto si è asciugato non vi è alcuna azione residua e l'impollinazione può continuare inalterata. Studi di laboratorio effettuati su *Typhlodromus pyri*, *Aphidius rhopalosyphi*, *Chrysoperla carnea* e *Orius laevigatus* hanno evidenziato che il rischio dell'impiego di Eradicoat per gli artropodi non *target* è accettabile. La sua modalità di azione puramente fisica e l'attività non residuale consentono una rapida ricolonizzazione.

Modalità di azione

La maltodestrina è altamente viscosa e la sua modalità di azione consiste in una azione fisica diretta di contatto sul bersaglio attraverso tre modalità diverse e complementari che sono l'adesione dell'insetto, o dell'acaro alla superficie vegetale, il blocco della loro mobilità in particolare delle forme alate e chiusura degli spiracoli seguita da asfissia e morte del bersaglio (figura 1). L'azione è puramente fisica e solamente quegli insetti raggiunti dal trattamento spray sono controllati. La sua modalità di azione per contatto diretto rende altamente improbabile lo sviluppo di casi di resistenza alla maltodestrina. Pertanto, la maltodestrina contribuisce alle strategie di gestione della resistenza agli insetticidi consentendo il controllo di popolazioni di insetti che hanno sviluppato resistenza alle varie modalità di azione dei comuni insetticidi sistemici.

Figura 1. Modalità di azione di Eradicoat: blocco degli spiracoli dell'insetto



Numerose prove di selettività ed efficacia sono state condotte in Europa attestanti l'attività insetticida ed acaricida di Eradicoat. Lo scopo del presente lavoro è quello di descrivere prove rappresentative per *target* e coltura condotte in Italia per valutare l'efficacia di Eradicoat nel controllo di infestazioni naturali in serra di *Tetranychus urticae* su fragola, *Trialeurodes vaporariorum* e *Aculops lycopersici* su pomodoro.

Le prove sono state svolte nel corso del biennio 2016-17 su territorio nazionale italiano dalla società Certis Europe B.V. in collaborazione con centro di ricerca autorizzato.

MATERIALI E METODI

Prova di selettività ed efficacia per il controllo di *Tetranychus urticae* su fragola

Una prova è stata condotta per valutare la selettività e l'efficacia di Eradicoat nel controllo di infestazioni naturali di *T. urticae* su fragola varietà amyga in coltura protetta. Il protocollo di prova prevedeva 6 tesi a confronto, replicate 4 volte, disposte a blocchi randomizzati, di cui un testimone non trattato, Eradicoat impiegato alla dose di 25 L/ha, Eradicoat alla dose di 25 l/ha in miscela con zolfo bagnabile (Thiovit) alla dose di 2 L/ha, un prodotto biologico a base di sali potassici di acidi grassi (Flipper), uno standard chimico di riferimento a base di spiromesifen (Oberon) ed una miscela di due prodotti chimici uno a base di abamectina (Vertimec) ed uno di exitiazox (Matacar) (tabella 1). Un totale di 3 applicazioni in fase A, B e C ad intervalli di 7 giorni sono state eseguite per tutte le tesi a confronto. I volumi di acqua sono stati compresi tra 1000-1300L/ha. Un totale di due rilievi sono stati eseguiti 7 e 15 giorni dopo il trattamento C per determinare la diffusione e gravità della infestazione rilevata su forme adulte, stadi larvali e uova di *T. urticae* sulla coltura. Per la determinazione della gravità dell'infestazione di adulti e larve è stata utilizzata la seguente scala empirica: classe 0 = nessun acaro (adulto o larva); classe 1 = 1-3 acari (adulto o larva); classe 2 = 4 - 10 acari (adulto o larva); classe 3 = 11 - 25 acari (adulto o larva); classe 4 = 26 - 50 acari (adulto o larva); classe 5 = > 50 acari (adulto o larva). Mentre per il rilievo delle uova è stato fatto riferimento alla seguente scala: classe 0 = nessun uovo; 1 = numero molto basso; 2: numero basso; 3= moderato; 4= elevato.

Tabella 1. Protocollo di prova per il controllo di *T. urticae* su fragola

Tesi	Prodotto	Principio attivo	Dose formulato kg o L/ha	Applicazioni
1	Testimone non trattato	-	-	-
2	Eradicoat	Maltodestrina	25	ABC
3	Eradicoat+Thiovit	Maltodestrina+zolfo bagnabile	25 + 2	ABC
4	Oberon	Spiromesifen	0,8	ABC
5	Flipper	Sali potassici	10	ABC
6	Vertimec+Matacar	Abamectina+exitiazox	0,8 +0,2	ABC

Prova di selettività ed efficacia per il controllo di *Trialeurodes vaporariorum* su pomodoro

Una prova è stata condotta su pomodoro in serra in Campania per determinare l'efficacia di Eradicoat nel controllo di forme adulte, giovanili e uova di *T. vaporariorum*. Il prodotto è stato saggiato alla dose di etichetta di 25 L/ha e a una doppia dose pari a 50 L/ha per valutare anche la selettività sulla coltura. Eradicoat è stato messo a confronto con un prodotto biologico a base di piretrina al 4% (Natur Breaker), con uno a base di *Beauveria bassiana* (Botanigard SE) e con un standard chimico a base di spiromesifen (Oberon) (tabella 2). Un totale di 5 trattamenti ad intervalli di 5 giorni sono stati eseguiti con Eradicoat e Botanigard in fase A, B, C, D e E; due con Natur Breaker distanziati di 5 giorni in fase A e B e 3 con Oberon in fase A, C, E rispettando un intervallo di 10 giorni tra i trattamenti. Per determinare la gravità e la diffusione delle infestazioni e, dunque, l'efficacia delle tesi a confronto sono stati eseguiti tre rilievi rispettivamente 5 giorni dopo il trattamento C, 5 e 15 giorni dopo il trattamento E. Il numero di adulti, uova e ninfe e la percentuale di foglie infestate su un campione di 20 foglie per parcella è stato rilevato ed espresso come incidenza e gravità delle infestazioni per un totale di 4 repliche per tesi disposte secondo un blocco sperimentale randomizzato.

Tabella 2. Protocollo di prova per il controllo di *T. vaporariorum* su pomodoro

Tesi	Prodotto	Principio attivo	Dose L/ha	Applicazioni
1	Testimone n. t.	-	-	-
2	Eradicoat	Maltodestrina 598 g/L	25	ABCDE
3	Eradicoat	Maltodestrina 598 g/L	50	ABCDE
4	Natur Breaker	Piretrina 4%	0,75	AB
5	Botanigard	<i>Beauveria bassiana</i> 10,6%	2,5	ABCDE
6	Oberon	Spiromesifen 240 g/L	0,6	ACE

Prova di selettività ed efficacia per il controllo di *Aculops lycopersici* su pomodoro

Una prova è stata condotta lungo la fascia trasformata della Sicilia sud orientale per determinare l'efficacia di Eradicoat nel controllo di infestazioni di acaro rugginoso (*A. lycopersici*) su pomodoro in serra. Eradicoat è stato saggiato alla dose di etichetta di 25L/ha e ad una doppia dose pari a 50 L/ha per valutare anche la selettività. Il protocollo di prova ha previsto l'impiego di due standard a confronto: un prodotto a base di *B. bassiana* (Botanigard SE) ed uno a base di abamectina (Vertimec Pro) (tabella 3). Per tutte le tesi a confronto sono stati eseguiti un totale di 5 trattamenti ad intervalli medi di 7 giorni in fase A, B, C, D e E. Il numero medio di forme mobili (dato dalla somma di forme giovanili e adulte) e la superficie di area fogliare danneggiata sono stati rilevati su un campione rappresentativo di 15 foglie per parcella. Per la determinazione del numero medio di forme mobili è stata utilizzata la formula di Henderson-Tilton. La prova ha previsto un totale di 4 repliche per tesi disposte secondo un blocco sperimentale randomizzato.

Tabella 3. Protocollo di prova per il controllo di *A. lycopersici* su pomodoro

Tesi	Prodotto	Form.	Principio attivo	Dose L/ha	Applicazioni
1	Testimone n. t.	-	-	-	-
2	Eradicoat	SL	Maltodestrina	25	ABCDE
3	Eradicoat	SL	Maltodestrina	50	ABCDE
4	Botanigard	SE	<i>Beauveria bassiana</i>	2,5	ABCDE
5	Vertimec PRO	L	Abamectina	1,2	ABCDE

RISULTATI

Prova di selettività ed efficacia per il controllo di *T. urticae* su fragola

Dai risultati si evince che Eradicoat ha significativamente ridotto le infestazioni su fragola mostrando una attività di controllo su *T. urticae*. In dettaglio dal rilievo effettuato su adulti 7 giorni dopo l'ultimo trattamento si evidenzia che Eradicoat ha significativamente ridotto le infestazioni in termini di diffusione e gravità differenziandosi dal testimone non trattato e mostrando una efficacia superiore all'80% quando impiegato da solo e oltre al 90% in miscela con lo zolfo. Anche dopo 15 giorni dall'ultimo trattamento nella tesi trattata con Eradicoat sono stati rilevati valori significativi di riduzione della diffusione e gravità dell'infestazione simili a quelli della miscela Vertimec e Matarcar. Seppur significativa rispetto al testimone non trattato, inferiore è stata l'efficacia del prodotto Flipper sul controllo degli adulti facendo registrare valori percentuali intorno al 30%. I rilievi effettuati dopo 7 e 15 giorni dall'ultimo trattamento sulle forme giovanili hanno mostrato significative riduzioni della diffusione e gravità delle infestazioni di *T. urticae* nelle tesi trattate con Eradicoat e statisticamente superiori a quelli della tesi trattata con Flipper. Significative riduzioni della infestazione sono

state rilevate anche nelle tesi trattate con gli standard chimici di riferimento. Si evidenzia che valori di efficacia significativamente superiori a quelli di tutte le tesi allo studio compreso lo standard di riferimento chimico Oberon e pari al 100% sono stati rilevati nella tesi trattata con Eradicoat in miscela con lo zolfo dopo 15 giorni dal trattamento in fase C (tabella 4, 5, 6, 7).

Tabella 4. Diffusione delle infestazioni di forme adulte di *T. urticae* su fragola

Tesi	7 GDT C		15 GDT C	
	Diffusione (n.)	Efficacia (%)	Diffusione (n.)	Efficacia (%)
Testimone non trattato	42,7 a	- e	49,7 a	- f
Eradicoat	8,2 c	80,7 c	24,2 d	51,2 c
Eradicoat+Thiovit	3,0 d	93 b	31,0 c	37,7 d
Oberon	0 e	100 a	3,0 f	94 a
Flipper	30,0 b	29,8 d	37,7 b	24,1 e
Vertimec+Matacar	7,7 c	81,9 c	14,0 e	71,9 b

Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. GDT = giorni dopo il trattamento.

Tabella 5. Gravità delle infestazioni di forme adulte di *T. urticae* su fragola

Tesi	7 GDT C		15 GDT C	
	Gravità (Classi 0-5)	Efficacia (%)	Gravità (Classi 0-5)	Efficacia (%)
Testimone n. t.	3,5 a	- f	5,5 a	- f
Eradicoat	0,7 c	80,3 d	1,7 d	69,4 c
Eradicoat+Thiovit	0,2 d	94,2 c	1,8 c	66,5 d
Oberon	0,1 f	98,8 a	0,1 f	98,9 a
Flipper	2,3 b	32,4 e	3,7 b	33,1 e
Vertimec+Matacar	0,2 e	94,8 b	0,8 e	86,2 b

Scala su adulti: classe 0 = nessun acaro; classe 1 = 1-3 acari; classe 2 = 4 - 10 acari; classe 3 = 11 - 25 acari; classe 4 = 26 - 50 acari; classe 5 = > 50 acari. Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. GDT = giorni dopo il trattamento.

Tabella 6. Diffusione delle infestazioni di larve di *T. urticae* su fragola

Tesi	7 GDT C		15 GDT C	
	Diffusione (n.)	Efficacia (%)	Diffusione (n.)	Efficacia (%)
Testimone n. t.	46 a	- f	50 a	- f
Eradicoat	29 c	37 d	31 c	38 d
Eradicoat+Thiovit	25 d	45,6 c	0 f	100 a
Oberon	0 f	100 a	5 d	90 c
Flipper	31 b	32,6 e	37 b	26 e
Vertimec+Matacar	8 e	82,6 b	3 e	94 b

Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. GDT = giorni dopo il trattamento.

Tabella 7. Gravità delle infestazioni di larve di *T. urticae* su fragola

Tesi	7 GDT C		15 GDT C	
	Gravità (Classi 0-5)	Efficacia (%)	Gravità (Classi 0-5)	Efficacia (%)
Testimone n. t.	2,6 a	- f	4,6 a	- f
Eradicoat	1,2 d	52,7 c	2,2 c	53 d
Eradicoat+Thiovit	2 c	22,1 d	0 f	100 a
Oberon	0 f	100 a	0,2 e	96,5 b
Flipper	2,3 b	13,7 e	2,2 b	51,5 e
Vertimec+Matacar	0,2 e	93,9 b	0,2 d	96,1 c

Scala: classe 0 = nessun acaro (larve); classe 1 = 1-3 acari (larve); classe 2 = 4 - 10 acari (larve); classe 3 = 11 - 25 acari (larve); classe 4 = 26 - 50 acari (larve); classe 5 = > 50 acari (larve)

Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. GDT = giorni dopo il trattamento.

I risultati dei rilievi effettuati sulle uova dopo 15 giorni dal trattamento in fase C hanno mostrato un notevole incremento in termini di numero e di classi di gravità sul testimone non trattato rispetto al rilievo precedente. Tutte le tesi hanno mostrato una significativa riduzione della diffusione e gravità dell'infestazione. Tra queste le tesi trattate con Eradicoat impiegato da solo ed in miscela con lo zolfo hanno mostrato valori di efficacia significativamente diversi dal testimone non trattato e superiori statisticamente alla tesi trattata con Flipper fino a 15 giorni dopo l'ultimo trattamento. Significativamente superiori sono stati i valori rilevati nelle tesi trattate con i riferimenti chimici (tabella 8).

Tabella 8. Diffusione e gravità delle infestazioni di uova di *T. urticae* su fragola

Tesi	7 GDT C		15 GDT C	
	Diffusione (n.)	Gravità (Classi 0-4)	Diffusione (n.)	Gravità (Classi 0-4)
Testimone n. t.	13 a	0,7 a	47 a	3,1 a
Eradicoat	10 c	0,4 d	36 c	1,9 c
Eradicoat+Thiovit	11 b	0,5 c	31 d	1,5 d
Oberon	5 e	0,1 f	8 e	0,2 f
Flipper	11 b	0,6 b	42 b	2,6 b
Vertimec+Matacar	7 d	0,3 e	8 e	0,3 e

Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. Scala: classe 0 = nessun uovo; 1 = numero molto basso; 2: numero basso; 3= moderato; 4= elevato. GDT = giorni dopo il trattamento.

Nessun problema di solubilità e miscibilità con lo zolfo è stato osservato durante la preparazione di Eradicoat. Eradicoat da solo ed in miscela con zolfo nelle ore più calde in serra è stato selettivo sulla coltura. Nessun problema di imbrattamento o fitotossicità è stato osservato su foglie, fiori e frutti. Si conclude che Eradicoat ha mostrato una buona attività di controllo soprattutto delle forme adulte e giovanili riducendo significativamente le infestazioni di *T. urticae* rispetto al testimone non trattato e mostrando una efficacia statisticamente superiore al prodotto Flipper. Significativa è stata anche l'attività sulle uova riducendo significativamente le infestazioni rispetto al testimone non trattato.

Prova di selettività ed efficacia per il controllo di *T. vaporariorum* su pomodoro

Dalla prova condotta su pomodoro è stata accertata la presenza di una infestazione di *T. vaporariorum*. I risultati di efficacia hanno messo in evidenza una elevata attività di controllo di Eradicoat sulle forme adulte, larve e uova. Eradicoat si è differenziato statisticamente dal testimone non trattato mostrando una efficacia significativamente uguale a quella di Oberon in tutti i rilievi effettuati compreso quello a 15 giorni dopo il trattamento in fase E. Nessuna differenza significativa è stata rilevata tra la dose di 25 L/ha e quella doppia di Eradicoat (tabella 9, 10, 11). Nessun sintomo di fitotossicità è stato osservato nelle tesi allo studio comprese quelle trattate con Eradicoat. In aggiunta non è stato osservato nessun effetto collaterale negativo del prodotto Eradicoat ad entrambi le dosi di applicazione sull'attività di impollinazione e, dunque, sulla vitalità della colonia di *Bombus terrestris* inserita nel campo prova.

Tabella 9. Efficacia di controllo su adulti di *T. vaporariorum* su pomodoro

Tesi	5 GDT C		5 GDT E		15 GDT E	
	Diffusione (n.)	Efficacia (%)	Diffusione (n.)	Efficacia (%)	Diffusione (n.)	Efficacia (%)
Testimone n. t.	15,5 a	- b	4,0 a	- b	7,2 a	- b
Eradicoat 25 L/ha	3,0 b	80,3 a	0 b	100 a	0,7 b	91,3 a
Eradicoat 50 L/ha	1,7 b	88,7 a	0 b	100 a	0,5 b	95,4 a
Natur Breaker	4,2 b	71,8 a	0 b	100 a	3,2 b	60,8 ab
Botanigard	4,7 b	69,9 a	0 b	100 a	1,5 b	65,9 ab
Oberon	1 b	94,1 a	0 b	100 a	0,5 b	95,2 a

Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. GDT = giorni dopo il trattamento.

Tabella 10. Efficacia di controllo su larve di *T. vaporariorum* su pomodoro

Tesi	5 GDT C		15 DT E	
	Diffusione (n.)	Efficacia (%)	Diffusione (n.)	Efficacia (%)
Testimone n. t.	3,0 a	- c	5,0 a	- a
Eradicoat 25 L/ha	0,7 bc	75,0 ab	1,7 b	52,7 a
Eradicoat 50 L/ha	0,5 bc	83,3 ab	1,0 b	75,0 a
Natur Breaker	2 ab	33,3 bc	2,2 b	48,5 a
Botanigard	1,5 bc	50,0 ab	1,5 b	72 a
Oberon	0 c	100 a	0,7 b	85,4 a

Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. GDT = giorni dopo il trattamento.

Prova di selettività ed efficacia per il controllo di *A. lycopersici* su pomodoro

I risultati della prova espressi in termini di numero di forme mobili per foglia e di area fogliare con sintomi di rugginosità hanno messo in evidenza l'elevata pressione della infestazione di *A. lycopersici* riscontrata su pomodoro. In tale contesto Eradicoat ad entrambi le dosi ha significativamente ridotto il numero di forme mobili di *A. lycopersici* rispetto al testimone non trattato mostrando una efficacia simile a quella dello standard chimico di riferimento (Vertimec Pro). Seppur non statisticamente differente, Eradicoat impiegato alla dose più alta ha fatto rilevare valori di efficacia numericamente superiori rispetto al prodotto alla dose più bassa (tabella 12).

Tabella 11. Efficacia di controllo su uova di *T. vaporariorum* su pomodoro

Tesi	5 GDT C		15 DT E	
	Diffusione (n.)	Efficacia (%)	Diffusione (n.)	Efficacia (%)
Testimone n. t.	2,5 a	- b	3,2 a	- b
Eradicoat 25 L/ha	0,5 b	83,3 a	0,7 b	80,4 a
Eradicoat 50 L/ha	0 b	100 a	0,5 b	87,5 a
Natur Breaker	0,7 b	66,7 a	1,2 b	65,8 a
Botanigard	0,5 b	79,2 a	1,5 b	60,8 a
Oberon	0,2 b	91,7 a	0,2 b	93,7 a

Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. GDT = giorni dopo il trattamento.

Tabella 12. Presenza di forme mobili di *A. lycopersici* per foglia su pomodoro

Tesi	n. di forme mobili per foglia				
	7 GDT A	7 GDT B	7 GDT C	7 GDT D	7 GDT E
Testimone n. t.	9,5 a	25,4 a	40,1 a	51,1 a	53,1 a
Eradicoat 25 L/ha	1,2 b	19,2 ab	20,8 ab	30,6 b	32,9 b
Eradicoat 50 L/ha	0,7 b	10,7 bc	16,8 b	21,6 b	26,9 bc
Botanigard	4,4 a	18,8 ab	29,7 ab	42,8 a	45,4 a
Vertimec Pro	1,6 b	6,4 c	20,0 ab	21,2 b	21,7 c

Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. GDT = giorni dopo il trattamento.

In termini di sintomatologia, le piante trattate con Eradicoat mostravano un attacco di rugginosità sulla superficie fogliare significativamente meno grave rispetto a quelle del testimone non trattato (tabella 13).

Tabella 13. Gravità dei sintomi di rugginosità causati da *A. lycopersici* su pomodoro

Tesi	Area fogliare danneggiata (indice di McKinney %)				
	7 GDT A	7 GDT B	7 GDT C	7 GDT D	7 GDT E
Testimone n. t.	17,1 a	34,8 a	53,8 a	58,2 a	61,2 a
Eradicoat 25 L/ha	4,3 bc	18,5 b	21,3 bc	29,8 b	32,4 b
Eradicoat 50 L/ha	2,2 c	17,0 b	21,1 bc	24,5 b	28,9 b
Botanigard	10,7 ab	7,2 bc	16,4 c	38,8 b	41,3 b
Vertimec Pro	7,0 bc	5,5 c	27,1 bc	28,1 b	28,4 b

Valori medi contrassegnati da lettere uguali per ciascuna colonna non differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ secondo Student-Newman-Keuls. GDT = giorni dopo il trattamento.

Dall'analisi dei dati si evince anche che Eradicoat subito dopo il primo trattamento ha ridotto significativamente il numero di forme mobili e la gravità dei sintomi in campo mostrandosi prontamente efficace. In aggiunta, in coincidenza dell'ultimo rilievo corrispondente ad un incremento della pressione di infestazione in campo, i trattamenti con Eradicoat alle due diverse dosi e con Vertimec hanno consentito di ridurre significativamente il numero di forme mobili differenziandosi dal testimone non trattato. Inferiore a questi trattamenti e non statisticamente diversa dal testimone non trattato è stata l'efficacia del Botanigard nel corso dell'ultimo rilievo eseguito 7 giorni dopo il trattamento in fase E.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Eradicoat è un nuovo insetticida e acaricida di recente autorizzazione in Italia. Il prodotto è a base di maltodestrina, nuovo principio attivo di origine naturale, in formulazione liquida e si contraddistingue per la sua veloce attività fisica di contatto diretta sul bersaglio con adesione dell'insetto, o dell'acaro alla superficie vegetale; blocco della mobilità degli stessi in particolare delle forme alate; chiusura degli spiracoli con loro asfissia e morte. I risultati delle prove evidenziano questa attività abbattente e repentina del prodotto che si è mostrato efficace nel ridurre le infestazioni di insetti e acari fin dal primo trattamento ed in presenza anche di severe infestazioni. Eradicoat ha significativamente ridotto le infestazioni di *T. urticae*, *A. lycopersici*, *T. vaporariorum* facendo rilevare una riduzione significativa della presenza di forme adulte, giovanili e uova sulle parcelle trattate.

Il prodotto è esente da LMR rivelandosi ideale per produzioni a residuo controllato ed è compatibile con i programmi di difesa integrata (IPM) potendo essere impiegato per trattamenti localizzati sui focolai di infestazione con nessun effetto avverso dopo l'asciugatura sull'entomofauna utile. La sua nuova modalità di azione multisito con basso rischio di insorgenza di fenomeni di resistenza lo rende strumento fondamentale per le strategie di difesa integrata. Eradicoat ha mostrato un'ottima selettività sulle colture e miscibilità con lo zolfo. Di fatti l'attività sinergica e complementare con altri prodotti in miscela o in alternanza può consentire lo sviluppo di valide e efficaci strategie di difesa integrata per insetti e acari bersaglio difficili da controllare.

Eradicoat è un prodotto fitosanitario a base di maltodestrina, una sostanza naturale di origine vegetale, non ha nessun impatto negativo sulla salute dell'uomo e degli animali, e sull'ambiente e costituisce una nuova ed aggiuntiva arma di difesa per le colture ortive, floreali ed ornamentali in serra ed in pieno campo.

LAVORI CITATI

EFSA, 2013. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance maltodextrin – EFSA (*European Food Safety Authority*), 11 (1), 3007.