

## CYANTRANILIPROLE (DUPONT™ CYAZYPYR™), UN NUOVO INSETTICIDA CROSS-SPECTRUM: CARATTERISTICHE GENERALI ED EFFICACIA NEI CONFRONTI DI *TRIALEURODES VAPORARIORUM* E *BEMISIA TABACI*

J. A. WILES<sup>1</sup>, S. PASQUINI<sup>2</sup>, M. P. GIMMILLARO<sup>2</sup>, S. MANGIAPAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DuPont (UK) Limited, Wedgwood Way, Stevenage, Hertfordshire, SG1 4QN – U.K.

<sup>2</sup>DuPont de Nemours Italiana S.r.l.- Via P. Gobetti, 2/C, 20063 Cernusco S.N. (MI)  
Stefano.Pasquini@ita.dupont.com

### RIASSUNTO

Cyantraniliprole (DuPont™ Cyazypyr™) è un nuovo insetticida *cross-spectrum* appartenente alla famiglia chimica delle antranilammidi, frutto della ricerca DuPont. Dotato di un'ampio ed innovativo spettro d'azione, Cyazypyr risulta molto efficace nei confronti di numerosi parassiti di primario interesse commerciale quali lepidotteri, aleurodidi, tripidi, ditteri e qualche specie di afidi e coleotteri. Tre differenti formulazioni verranno registrate su un ampio range di colture con metodiche applicative che includono applicazioni fogliari e per "drip irrigation". L'efficacia elevata e costante, il meccanismo d'azione innovativo per alcuni parassiti, il profilo tossicologico ed ecotossicologico estremamente favorevole ne fanno uno strumento ideale per la gestione delle resistenze (IRM) e la produzione integrata (IPM). Si presentano i risultati di 19 prove svolte su numerose colture orticole in serra nel Sud Italia. I dati raccolti mettono in evidenza un'ottima efficacia di Cyazypyr nei confronti delle due principali specie di aleurodidi infestanti le colture orticole protette italiane, *Trialeurodes vaporariorum* e *Bemisia tabaci*.

**Parole chiave:** cyantraniliprole, Cyazypyr, *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*

### SUMMARY

#### CYANTRANILIPROLE (DUPONT™ CYAZYPYR™), A NEW CROSS SPECTRUM INSECTICIDE: GENERAL FEATURES AND EFFICACY ON WHITEFLIES *TRIALEURODES VAPORARIORUM* AND *BEMISIA TABACI*

Cyantraniliprole (DuPont™ Cyazypyr™) is a novel, cross-spectrum anthranilic diamide insecticide, discovered by DuPont. Cyazypyr shows high efficacy against a large number of commercially important pests, such as caterpillars, whiteflies, thrips, diptera, some aphids and beetles. In Europe three different formulations will be registered on a wide range of crops with multiple application methods, including foliar spray and drip irrigation. The high efficacy, rapid feeding cessation and plant protection, new mode of action against sucking pests, and the favourable profile with regard to toxicology and eco-toxicology make Cyazypyr formulations valuable tools for grower insecticide resistance management (IRM) and integrated pest management (IPM) programmes. This paper provides the results of 19 trials conducted in plastic houses on several types of vegetable crops in the south of Italy. The data show high efficacy of Cyazypyr versus the two most important whiteflies in Italian protected vegetables, *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci*

**Keywords:** cyantraniliprole, Cyazypyr, *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*

### INTRODUZIONE

Cyantraniliprole (DuPont™ Cyazypyr™, codice sperimentale DPX-HGW86) è il secondo insetticida della famiglia chimica delle antranilammidi, frutto della ricerca DuPont. Cyazypyr si caratterizza per uno spettro d'azione ampio ed innovativo che comprende insetti ad apparato boccale sia masticatore che pungente succhiante (*cross-spectrum*). È dotato di un'elevata

attività nei confronti di numerosi parassiti delle colture agrarie quali lepidotteri, aleurodidi, tripidi, ditteri e qualche specie di afidi e coleotteri. Cyazypyr agisce in maniera selettiva legandosi ai recettori rianodinici (*Ryrs*) degli insetti bersaglio (IRAC Gruppo 28).

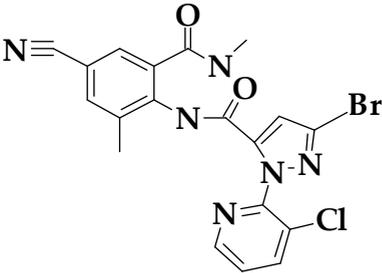
La strategia registrativa e di marketing prevede la registrazione e commercializzazione di tre differenti formulazioni a base di Cyazypyr per la difesa di un'ampia gamma di colture che include orticole in pieno campo e coltura protetta, pomacee, drupacee, agrumi, vite e olivo.

Questo lavoro fornisce una breve panoramica delle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche di cyantraniliprole, e presenta alcuni dati di efficacia nei confronti di *Trialeurodes vaporariorum* e *Bemisia tabaci*, ottenuti in ambiente italiano con l'utilizzo di due differenti formulazioni applicate per via fogliare e per "drip irrigation".

### Proprietà fisico-chimiche

In tabella 1 vengono riportate le principali proprietà fisico-chimiche di cyantraniliprole.

Tabella 1. Proprietà fisico-chimiche di cyantraniliprole (Cyazypyr)

Nome commerciale (Prodotto tecnico)	Cyazypyr
Codice sperimentale	DPX-HGW86
Nome comune ISO	Cyantraniliprole
Gruppo chimico	Antranilammidi
Formula molecolare	C <sub>19</sub> H <sub>14</sub> BrClN <sub>6</sub> O <sub>2</sub>
Nome chimico CAS	3-bromo-1-(3-cloro-2-pyridinyl)-N-[4-ciano-2-metil-6-[(metilamino)carbonyl]fenil]-1H-pirazolo-5-carboxamide
Formula di struttura	
Stato fisico (p.a. puro)	Polvere fine, inodore
Punto di fusione (p.a. puro)	217-219°C
pH	5,61
Solubilità in acqua (20°C)	15-20 mg/l
Solubilità in solventi organici	Acetone: 6,54 g/l. Acetonitrile: 2,45 g/l
Tensione di vapore (20°C)	5,133 x 10 <sup>-15</sup> Pa
Costante di Henry (20°C)	1,7 x 10 <sup>-13</sup> Pa (m <sup>3</sup> /mol)
Coeff. Part. ottanolo/acqua (20°C)	2,2 (Log P <sub>ow</sub> , pH7)
Costante di dissociazione (pK <sub>a</sub> ) (20°C)	8,8

## Meccanismo d'azione

Cyantraniliprole (Cyazypyr) e gli altri insetticidi appartenenti alla classe chimica delle antranilammidi (IRAC Gruppo 28) sono in grado di attivare i recettori rianodinici (*Ryrs*) presenti nelle fibre muscolari degli insetti bersaglio. L'attivazione dei *Ryrs* stimola il rilascio incontrollato degli ioni calcio dai depositi intracellulari dei muscoli lisci e striati, compromettendo il controllo dei tessuti muscolari. Ne risultano letargia, rapida interruzione dell'attività trofica, paralisi e morte (Bassi *et al.*, 2008).

## Formulazioni e colture

In Europa sono attualmente in corso di registrazione da parte di DuPont tre formulazioni contenenti cyantraniliprole (tabella 2). Le proprietà chimico-fisiche e biologiche di Cyazypyr, unite ad una avanzata tecnica formulativa, consentono di applicare il prodotto con differenti modalità operative. Le formulazioni SE e OD 100 g/l, entrambe a base oleosa, sono specifiche per applicazioni fogliari su diverse colture erbacee e arboree. Quando applicata per via fogliare la molecola è dotata di un movimento translaminare e acropeto all'interno della foglia. Ciascuna formulazione è ottimizzata per massimizzare il rapido assorbimento della sostanza attiva, la resistenza al dilavamento e la selettività colturale. La formulazione SC a 200 g/l a base acquosa è stata invece studiata per applicazioni al suolo nelle manichette per la fertirrigazione (*drip irrigation*). Quando applicato nella zona radicale, Cyazypyr è prontamente assorbito dalle radici e distribuito all'interno della pianta, proteggendone così la parte aerea (sistema acropeta). Le applicazioni in "drip irrigation" consentono eccellenti margini di selettività nei confronti delle colture, anche nelle prime fasi dopo il trapianto. Gli usi proposti includono numerose colture frutticole, orticole in pieno campo e in coltura protetta, vite e olivo.

Tabella 2. Formulazioni di cyantraniliprole (Cyazypyr)

Formulazione	Concentrazione	Applicazione	Colture
Suspo-Emulsione	100 g/l SE	fogliare	frutticole, vite e olivo
Dispersione in Olio	100 g/l OD	fogliare	orticole
Sospensione Concentrata	200 g/l SC	drip irrigation	orticole

Le dosi raccomandate delle diverse formulazioni a base di cyantraniliprole variano in funzione del parassita da controllare, della tecnica applicativa, del tipo di coltura e del relativo stadio di sviluppo. In ogni caso i dosaggi sono relativamente bassi, in un range che varia tra 10 e 150 g s.a./ha. Nelle applicazioni fogliari, per alcune specie di fitomizi, si è evidenziato un incremento di efficacia aggiungendo alla miscela insetticida un coadiuvante a base oleosa (Codacide®).

## Tossicità verso i mammiferi

Cyantraniliprole ha mostrato una tossicità verso i mammiferi molto bassa negli studi di tossicità acuta, sub-cronica e cronica (tabella 3). La base di questa selettività è la differenza strutturale tra i recettori rianodinici (*Ryrs*) degli insetti e dei mammiferi. Cyantraniliprole è altamente efficace nell'attivare i *Ryrs* degli insetti, ma non quelli dei mammiferi. La sensibilità dei recettori degli insetti risulta 400-5000 volte superiore rispetto a quella dei mammiferi.

Tabella 3. Profilo tossicologico di cyantraniliprole (Cyazypyr)

Acuta orale DL <sub>50</sub> , ratto	>5000 mg/kg
Acuta dermale DL <sub>50</sub>	>5000 mg/kg
Acuta inalazione CL <sub>50</sub>	>5,4 mg/l
Irritazione dermale	Non irritante
Irritazione oculare	Non irritante
Sensibilizzazione cutanea (LLNA)	Non sensibilizzante
Mutagenicit� (tests di Ames):	Negativi

### Efficacia e spettro d'azione

Cyantraniliprole ha un'elevata attivita` intrinseca nei confronti di un ampio range di parassiti ad apparato boccale sia masticatore che pungente succhiante (*cross-spectrum*), quali lepidotteri, aleurodidi, tripidi, ditteri, qualche specie di afidi e coleotteri (alcuni esempi sono riportati in tabella 4). L'ingestione e` la via primaria di intossicazione, e risulta 1-2 ordini di grandezza piu` potente dell'attivita` per contatto, in funzione della specie.

Tabella 4. Attivita` insetticida di cyantraniliprole (Cyazypyr) nei confronti di alcune specie di riferimento. Dati di laboratorio

Ordine	Specie	Stadio testato	LC <sub>50</sub> (mg/kg s.a.)
Lepidotteri	<i>Spodoptera frugiperda</i>	III eta`	0,35
	<i>Plutella xylostella</i>	II eta`	0,07
	<i>Hethiothis viriscens</i>	III eta`	0,21
	<i>Spodoptera exigua</i>	III eta`	0,75
	<i>Trichoplusia ni</i>	III eta`	0,26
Emitteri	<i>Aphis gossypii</i>	ninfa+adulto	0,38
	<i>Bemisia tabaci</i>	ninfa	0,08
Tisanotteri	<i>Frankliniella occidentalis</i>	ninfa+adulto	3,11
Coleotteri	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	III eta`	<0,06

Fonte: DuPont Crop Protection, Stine Haskell Research Center, Newark DE, USA

### Controllo di parassiti resistenti ad altre classi di insetticidi

Gli studi di baseline con cyantraniliprole su un ampio ventaglio di parassiti che include aleurodidi, afidi, tripidi e lepidotteri, hanno dimostrato l'assenza di resistenza incrociata con insetticidi a diverso meccanismo d'azione. Un'ulteriore conferma si e` avuta con specifici studi di laboratorio su biotipi aventi meccanismi di resistenza noti. Questi ceppi hanno dimostrato di essere altamente sensibili a cyantraniliprole. Nell'esempio sotto riportato lo studio condotto su *B. tabaci* ha dimostrato che un ceppo sensibile di laboratorio e un ceppo con resistenza multipla incrociata evidenziavano valori molto simili di sensibilit  a cyantraniliprole.

Tabella 5. Confronto fra attivita` insetticida di Cyazypyr nei confronti di un ceppo di *Bemisia tabaci* sensibile ed uno resistente

<i>Bemisia tabaci</i> – Biotipo	LC <sub>90</sub> (mg/kg s.a.)
Biotipo B (ceppo sensibile - popolazione di laboratorio)	0,107 – 0,195
Biotipo Q (biotipo con resistenza multipla)	0,097 – 0,110

Fonte: P. Bielza, Universita` di Cartagena, Spagna (2011)

## Ecotossicologia e selettività verso artropodi utili e impollinatori

Cyantraniliprole ha una bassa tossicità nei confronti di numerosi artropodi non bersaglio e altri organismi quali uccelli, pesci, mammiferi, lombrichi, microrganismi del suolo, alghe e altre piante (tabella 6). È invece tossico per l'invertebrato acquatico *Daphnia magna*. Il potenziale di bioaccumulo negli animali è trascurabile.

Tabella 6. Profilo ecotossicologico di cyantraniliprole

Specie	Endpoint
Quaglia - DL <sub>50</sub> acuta orale	>2250 mg/kg
Quaglia - CL <sub>50</sub> dieta	>5620 ppm
Anatra - riproduttiva NOEL	1000 ppm
Quaglia - riproduttiva NOEL	1000 ppm
Trota iridea - CL <sub>50</sub>	>12,6 mg/l
<i>Daphnia magna</i> - EC <sub>50</sub>	0.0204 mg/l
Lombrico - CL <sub>50</sub> acuta/ riproduttiva NOEC	>1000 mg/kg suolo
Microrganismi suolo - NOEC	1,41 mg/kg suolo

Sono stati effettuati estesi studi di laboratorio, campo e semicampo (dati non riportati) per indagare gli effetti delle diverse formulazioni contenenti cyantraniliprole nei confronti dei principali artropodi utili, sia con finalità registrative che per saggiare gli effetti del prodotto su specie comunemente allevate e commercializzate per la lotta biologica. I risultati dei tests hanno messo in evidenza un impatto molto basso o nullo delle diverse formulazioni a base di Cyazypyr nei confronti di numerose specie di predatori e parassitoidi appartenenti agli ordini degli Imenotteri (Braconidae, Aphidiidae, Trichogrammatidae, Aphelinidae), Coleotteri (Coccinellidae), Neurotteri (Chrysopidae), Eterotteri (Anthocoridae, Lygaeidae), Aracnidi (Lycosidae) e Acari (Phytoseiidae). Analoghi risultati sono stati ottenuti nei confronti degli impollinatori (api e bombi). L'ampio set di dati generato sugli artropodi non-target ha dimostrato che le formulazioni a base di Cyazypyr possiedono un elevato profilo di compatibilità con le strategie di produzione integrata (IPM).

## MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte secondo le linee guida EPPO (European Plant Protection Organization) e in accordo con le GEP (Good Experimental Practices), sulle principali colture ortive in serra, in importanti areali italiani per questo tipo di coltivazione.

I prodotti sono stati applicati con un atomizzatore a spalla motorizzato operante a pressioni comprese tra 3 e 10 atmosfere e volumi variabili tra i 600 e i 1200 l/ha nelle prove con applicazioni fogliari. Nelle prove con applicazione al terreno, in *drip irrigation*, è stato usato un impianto parcellare e sono stati somministrati volumi compresi tra i 10.000 e i 20.000 l/ha ad una pressione di 0,7-2 atmosfere. Le applicazioni, variabili tra 2 e 4 interventi, iniziavano alla prima presenza degli adulti (almeno una media di 2 adulti per foglia) e continuavano con un intervallo di 7-10 gg. Il dosaggio di Cyazypyr è stato espresso in g s.a./hl per le prove con applicazione fogliare e in g p.a./ha per le prove con applicazione al terreno.

L'efficacia delle tesi a confronto veniva rilevata a diversi intervalli (T+0, T+1/3, T+7, T+14, T+21, T+28), distinguendo tra i differenti stadi vivi dell'insetto (adulti, uova, neanidi) presenti sulle foglie e calcolata mediante la formula di Abbott. I dati raccolti sono stati poi sottoposti all'analisi della varianza e al test di Tukey applicato al livello di  $p \leq 0,05$ , separando le tesi che differivano significativamente.

## RISULTATI

Sono riportati i risultati di una serie quadriennale (2008-11) di prove sperimentali eseguite in Italia meridionale, su colture orticole da frutto coltivate in serra, per il controllo degli aleurodidi *B. tabaci* e *T. vaporariorum*. Tali insetti, conosciuti anche con il nome di mosche bianche per la secrezione cerosa biancastra che ricopre il loro corpo e segnalati da moltissimo tempo in Italia meridionale (Rapisarda e Tropea, 2002), sono diventati dannosi sulle colture ortive solo verso la fine degli anni 1980 (Rapisarda, 1990), divenendo però rapidamente dei parassiti chiave, specie in coltura protetta (Rapisarda e Tropea, 2004).

Oltre ai danni diretti dovuti alla numerosa presenza di adulti e stadi neanidali, sono rilevanti i danni indiretti legati alla produzione di abbondante melata che imbratta tutto l'apparato vegetativo, provocando lo sviluppo di fumaggini e il deprezzamento dei frutti. La preoccupazione maggiore legata alle loro infestazioni rimane comunque la trasmissione, su pomodoro, di virus pericolosi come il TYLC (dal 1988) il ToCV (dal 2001) e il TICV (dal 2002) (Tomassoli e Barba, 2005), che costringe la coltivazione sotto rete antinsetto anche nei periodi più caldi.

La forte pressione selettiva esercitata dagli insetticidi applicati, unita a intrinseche caratteristiche biologiche e genetiche di queste specie, favorisce la diffusione della resistenza agli insetticidi in questi insetti (Monaco *et al.*, 2005). Solo una adeguata strategia di lotta e una rotazione di principi attivi con meccanismo d'azione diverso permettono di evitare l'insorgenza di resistenze, che in passato hanno notevolmente ridotto l'efficacia di molti principi attivi.

Tabella 7. Quadro sinottico di 19 prove significative su ortaggi in serra contro Aleurodidi (2008-11)

Codice prova	Localita'	Coltura	Varieta'	Applicazione
ITC-08-601	Vittoria (RG)	Pomodoro	Clave'	Drip
ITC-08-602	Vittoria (RG)	Melanzana	Blackbell	Drip
ITQ-09-481	Scanzano Jonico (MT)	Pomodoro	Faino	Spray
ITQ-09-491	Manfredonia (FG)	Pomodoro	Konrad	Drip
ITV-09-482	Vittoria (RG)	Pomodoro	Clave'	Spray
ITV-09-483	S. Croce Camerina (RG)	Melone	Crabrero	Spray
ITV-09-491	Vittoria (RG)	Pomodoro	Clave'	Drip
ITV-09-492	Vittoria (RG)	Melanzana	Black Moon	Drip
ITU-10-155	Vittoria (RG)	Pomodoro	Tyty	Drip
ITU-10-175	Vittoria (RG)	Pomodoro	Asideo	Spray
ITV-10-155	Vittoria (RG)	Pomodoro	Clave'	Drip
ITV-10-156	Vittoria (RG)	Peperone	Gogol	Drip
ITV-10-157	Vittoria (RG)	Peperone	Gogol	Drip
ITW-10-175	Monopoli (BA)	Zucchini	Sofia	Spray
ITU-11-220	Vittoria (RG)	Melanzana	Blackbell	Spray
ITU-11-267	Acate (RG)	Zucchini	Dhana	Drip
ITV-11-220	Vittoria (RG)	Melanzana	Blackbell	Spray
ITV-11-266	Acate (RG)	Pomodoro	Salidro	Drip
ITV-11-267	Acate (RG)	Zucchini	Richgreen	Drip

I dati si riferiscono ad un gruppo di 19 prove (9 su pomodoro, 4 su melanzana, 3 su zucchini, 2 su peperone e 1 su melone) (tabella 7). Le tabelle sono state divise per tecnica applicativa e specie di aleurodide e rappresentano i risultati delle tesi e dei rilievi più significativi, prendendo in considerazione la percentuale di riduzione (Abbott) del numero di forme giovanili totali per foglia (tabelle 8, 9, 10, 11 e 12). Il codice del rilievo indica l'intervallo espresso in giorni dall'ultima applicazione. Nelle figure 1 e 2 si riportano in forma grafica le medie dei risultati divise per tecnica applicativa e insetto.

Tabella 8. Applicazione al terreno (*drip application*): efficacia di cyantraniliprole 200g/l SC nei confronti di *T. vaporariorum* su pomodoro. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero medio di neanidi vive per foglia

Codice prova		ITU-10-155	ITV-10-155	ITQ-09-491	ITV-09-491
Data rilievo		T3+7	T3+7	T4+14	T4+14
Prodotto	g s.a./ha				
Cyantraniliprole	75	45,5 ab*	95,1 c	100 c	91,1 b
Cyantraniliprole	100	85,5 b	94,1 c	100 c	94,6 b
Thiametoxam	100	53,3 ab	14,1 a	100 c	15,1 a
Imidacloprid	150	47,3 ab	43,5 b	100 c	72,9 b
Testimone non trattato (N. neanidi vive per foglia)		(9,39) a	(23,04) a	(2,10) a	(10,65) ab

\* Nelle tabelle i valori della stessa colonna affiancati dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test di Tukey (con  $p \leq 0,05$ )

Tabella 9. Applicazione al terreno (*drip application*): efficacia di cyantraniliprole 200g/l SC nei confronti di *T. vaporariorum* su melanzana, peperone e zucchini. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero medio di neanidi vive per foglia

Codice prova		ITC-08-602	ITV-10-156	ITU-11-267
Coltura		Melanzana	Peperone	Zucchini
Data rilievo		T3+7	T3+7	T3+7
Prodotto	g s.a./ha			
Cyantraniliprole	75	87,5 c	85,8 bc	92,7 c
Cyantraniliprole	100	89,3 c	93,8 bc	/
Thiametoxam	100	53,4 ab	74,3 b	81,0 bc
Imidacloprid	150	80,4 bc	96,6 c	53,8 abc
Testimone non trattato (N. neanidi vive per foglia)		(23,43) a	(31,09) a	(2,28) a

Tabella 10. Applicazione al terreno (*drip application*): efficacia cyantraniliprole 200g/l SC nei confronti di *B. tabaci* su pomodoro, melanzana, peperone e zucchini. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero medio di neanidi vive per foglia

Codice prova		ITC-08-601	ITV-11-266	ITV-09-492	ITV-10-157	ITV-11-267
Coltura		Pomodoro		Melanzana	Peperone	Zucchini
Data rilievo		T3 +7	T3 +14	T3 +7	T3 +8	T3 +7
Prodotto	g s.a./ha					
Cyantraniliprole	75	83,8 d	85,5 c	79,7 d	95,8 d	54,13 bc
Cyantraniliprole	100	86,8 d	/	83,1 d	95,9 d	/
Thiametoxam	100	17,4 a	15,0 ab	0 a	33,8 b	23,06 ab
Imidacloprid	150	28,8 ab	75,7 c	37,6 bcd	73,1 c	26,19 ab
Testimone non trattato (N. neanidi vive per foglia)		(4,42) a	(1,93) a	(17,45) b	(5,79) a	(23,98) a

Tabella 11. Applicazioni fogliari: efficacia di cyantraniliprole 100 g/l OD nei confronti di *T. vaporariorum* su pomodoro e zucchini. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero medio di neanidi vive per foglia

Codice prova		ITQ-09-481	ITV-09-482	ITU-10-175	ITW-10-175	ITU-11-220
Coltura		Pomodoro			Zucchini	
Data rilievo		T3 +14	T3 +7	T4 +12	T4 +7	T3 +8
Prodotto	g s.a./hl					
Cyantraniliprole	6	90,1 cd	88,5 b	38,5 ab	89,9 c	70,9b
Cyantraniliprole	7,5	94,0 d	89,8 b	75,2 b	94,8 c	86,7b
Cyantraniliprole + Codacide	6,0+(250)*	96,8 d	96,6 b	87,4 b	97,9 c	89,0b
Spiromesifen	21,57	92,0 b	87,1 b	50,2 ab	90,8 c	74,4b
Imidacloprid	15	70,9 b	44,3 ab	48,2 ab	77,1 bc	40,5a
Testimone non trattato (Numero neanidi vive per foglia)		(20,43) a	(9,6) a	(6,13) a	(72,33) a	(4,6)a

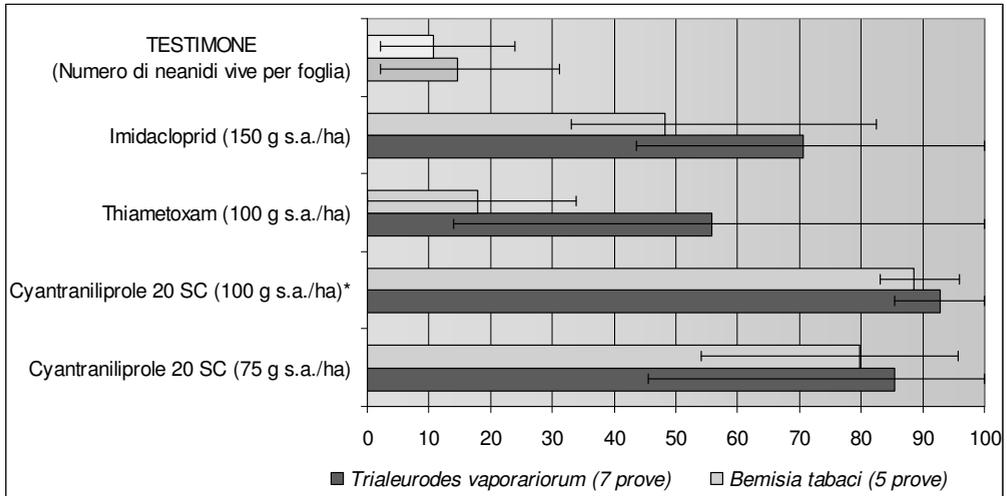
\*Dose formulato (ml)

Tabella 12. Applicazioni fogliari: efficacia di cyantraniliprole 100 g/l OD nei confronti di *B. tabaci* su melanzana e melone. Percentuale di riduzione (Abbott) del numero medio di neanidi vive per foglia

Codice prova		ITV-11-220	ITV-09-483
Coltura		Melanzana	Melone
Rilievo		T4 +7	T4 +7
Prodotto	g s.a./hl		
Cyantraniliprole	6	78,0 bc	98,6 c
Cyantraniliprole	7,5	86,8 bc	99,5 c
Cyantraniliprole + Codacide	6 + (250)*	96,1 c	99,5 c
Spiromesifen	21,57	95,6 c	97,1 c
Imidacloprid	15	68,3 b	57,7 b
Testimone non trattato (Numero neanidi vive per foglia)		(37,75) a	(465,40) a

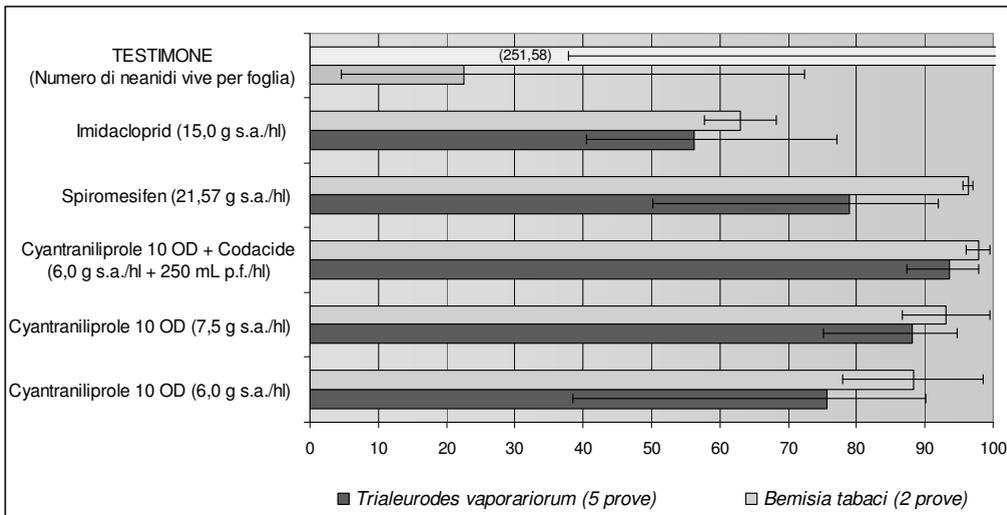
\*Dose formulato (ml)

Figura 1. Efficacia mediante applicazioni al terreno. Media delle percentuali di riduzione (Abbott) del numero di neanidi vive per foglia, rispettivamente di *T. vaporariorum* (7 prove) e *B. tabaci* (5 prove)



\* Tesi presente in 6 prove su *T. vaporariorum* e in 3 prove su *B. tabaci*

Figura 2. Efficacia mediante applicazioni fogliari. Media delle percentuali di riduzione (Abbott) del numero medio di neanidi vive per foglia rispettivamente di *T. vaporariorum* (5 prove) e *B. tabaci* (2 prove)



## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati analizzati hanno messo in evidenza un'elevata efficacia di entrambe le formulazioni di Cyazapyr nei confronti di *T. vaporariorum* e *B. tabaci*. Nelle applicazioni fogliari alle dosi di 6 e 7,5 g s.a./hl e nelle applicazioni in manichetta alle dosi di 75 e 100 g

s.a./ha, Cyazypyr ha mostrato un'efficacia superiore o uguale a numerosi standard commerciali. L'aggiunta del bagnante a base di olio di colza Codacide ha permesso di incrementare l'efficacia del prodotto nelle applicazioni fogliari. Molto elevata è risultata la selettività del prodotto per tutte le colture in prova.

Il meccanismo d'azione inedito nei confronti degli insetti ad apparato boccale pungente succhiante, la bassa tossicità verso i mammiferi e gli organismi non bersaglio, l'ampio spettro d'azione rendono i prodotti a base di cyantraniliprole (Cyazypyr) strumenti di elevato valore per l'agricoltore, la gestione delle resistenze e la produzione integrata.

#### LAVORI CITATI

- Bassi A., Vergara L., Alber R., Sbriscia Fioretti C., Wiles J., 2008. Chlorantraniliprole (Rynaxypyr®) un nuovo insetticida: proprietà generali e attività su *Spodoptera littoralis*. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 1, 9-16.
- Bielza P., Fernández E., Rison J-L., Wiles J.A., Slater R., Grávalos C., 2011. Baseline susceptibility of European strains of *Bemisia tabaci* to the new diamide insecticide cyantraniliprole: foundation for a resistance monitoring program. The 4<sup>th</sup> European Whitefly Symposium, Rehovot, Israel, Sept 2011.
- DuPont™ Cyazypyr™ (DPX-HGW86) Insecticide Technical Data Sheet. Copyright© 2010 E.I. du Pont de Nemours and Company. All Rights Reserved. 6/10.
- Monaco G., Rossi E., Bellocchi G., 2005 Resistenza agli insetticidi in popolazioni di *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera Aleyrodidae) provenienti da coltivazioni in serra. XX Congresso Nazionale di Entomologia. Assisi (PG) 13-18 giugno 2005.
- Rapisarda C., 1990. *Bemisia tabaci* is the vector of TYLCV in Sicilia. *Informatore Fitopatologico*, 40 (6), 27-31.
- Rapisarda C. e Tropea Garzia G., 2002. Tomato yellow leaf curl Sardinia virus and its vector *Bemisia tabaci* in Sicilia (Italy): present status and control possibilities. OEPP/EPPO Bulletin, 32 (1): 25-29.
- Rapisarda C. e Tropea Garzia G., 2004. I parassiti animali delle colture ortive protette in Sicilia e attuali prospettive per il loro controllo integrato. Atti Workshop Internazionale "La produzione in serra dopo l'era del bromuro di metile", Comiso (RG), 1-3 aprile 2004: 127-145.
- Tomassoli L. e Barba M., 2005. Le Malattie Virali Economicamente Rilevanti per la Qualità dell'Orticoltura Protetta della Sicilia. Atti del Convegno "Strategie per il miglioramento dell'orticoltura protetta in Sicilia". Scoglitti (RG) 25/26-11-2005: 101-111.