

**BEAUVERIA BASSIANA CEPP0 ATCC 74040 (NATURALIS®):
ESPERIENZE DI IMPIEGO SU UVA DA TAVOLA PER IL CONTENIMENTO
DI FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS**

A. GUARIO⁴, V. LASORELLA¹, N. ANTONINO¹, O. GRANDE¹,
M. BENUZZI², F. FIORENTINI², E. LADURNER², G. TORNELLO³

¹Agrolab s.c.a r.l. – Via A. Ardone 7, Bari

²CBC (Europe) S.r.l.-Biogard Division, Area tecnica, Via Calcinaro 2008/int.7
47521 Cesena (FC),

³Coragro Srl, Via R. Failla 34, Grammichele, Catania

⁴Agronomo-Fitoiatra

tecnicobiogard@cbceurope.it

RIASSUNTO

Negli anni 2011-2015 sono state eseguite quattro prove sperimentali con l'obiettivo di valutare l'efficacia di un insetticida a base del fungo *Beauveria bassiana* ceppo ATCC 74040, per il contenimento di *Frankliniella occidentalis* su uva da tavola durante il periodo della fioritura. Le prove hanno dimostrato che l'insetticida microbiologico, se usato da solo, non sempre raggiunge livelli sufficienti di efficacia, ma quando impiegato con due trattamenti dopo una applicazione chimica ad azione abbattente, è invece in grado di fornire gli stessi livelli di controllo di una strategia basata unicamente su insetticidi convenzionali. Le applicazioni di *B. bassiana*, anche alla luce delle limitazioni di etichetta che hanno gli insetticidi di sintesi registrati contro questo fitomizo, possono essere quindi considerate un ulteriore strumento di difesa che può trovare spazio nei programmi di lotta integrata, soprattutto quando si vuole ridurre il livello e il numero dei residui chimici. La strategia che prevede un trattamento di spinosad e due di *B. bassiana*, può invece essere proficuamente proposta per le aziende condotte in regime di agricoltura biologica.

Parole chiave: tripide, lotta microbiologica

SUMMARY

**BEAUVERIA BASSIANA STRAIN ATCC 74040 (NATURALIS®): EFFICACY
EVALUATION ON TABLE GRAPE AGAINST FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS**

From 2011 to 2015, four field trials were carried out to evaluate the effectiveness of a microbial insecticide based on *Beauveria bassiana* strain ATCC 74040 in controlling western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, on table grapes during flowering. When applied alone (three applications) the product did not always provide full control of the target pest. However, when the product was used in a strategy consisting of a first application of a knock-down insecticide followed by two applications of the microbial control agent, control levels were comparable to those of the chemical reference strategy consisting of repeated applications of chemical insecticides. Considering the label restrictions of the chemical insecticides approved against this target pest on table grapes, applications of *B. bassiana* can be considered an additional plant protection tool to be included in integrated pest management programmes, especially if a reduction in residue levels and number of chemical sprays is deemed necessary. Furthermore, a strategy consisting of a first application of spinosad followed by two applications of *B. bassiana* can be considered a valuable option in organic viticulture.

Keywords: western flower thrips, microbial control

INTRODUZIONE

L'uva da tavola è una coltura nella quale è difficile combinare gli aspetti fitosanitari, le specifiche esigenze di carattere qualitativo ed estetico con le moderne richieste di riduzione del numero e del livello di residui di agrofarmaci; inoltre, molto spesso l'elevato numero di interventi porta allo sviluppo di popolazioni di patogeni o fitofagi resistenti alle molecole di sintesi. Un esempio di queste problematiche è il contenimento del tripide *Frankliniella occidentalis*, che nelle prime fasi della sua comparsa in Italia, verso la fine degli anni 80' (Rampinini, 1987; Arzone *et al.*, 1989) è stato particolarmente difficile. Ad oggi pur disponendo di alcune molecole la difficoltà non è stata completamente superata per limitazioni nelle registrazioni.

A tale riguardo sono state avviate le sperimentazioni oggetto di questo lavoro, che avevano l'obiettivo di valutare l'efficacia dell'insetticida microbiologico a base del ceppo ATCC 74040 del fungo *Beauveria bassiana*, che già in condizioni di laboratorio e di semi-campo (Boaria *et al.*, in stampa) aveva manifestato interessanti livelli di efficacia contro gli stadi mobili di *F. occidentalis*. Nelle prove riportate sono state seguite diverse strategie applicative che risentono della diversa disponibilità dei formulati che si è susseguita nei quattro anni di sperimentazione.

MATERIALI E METODI

Nel corso di un quadriennio, dal 2011 al 2015, sono state eseguite quattro sperimentazioni, localizzate nei due principali comprensori italiani per la produzione di uva da tavola, situati in Puglia e Sicilia.

Anno 2011

La prova è stata eseguita in Puglia da parte di Agrolab adottando uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con parcelle costituite da 12 piante, replicate 4 volte. In tabella 1 sono riportate le caratteristiche dell'azienda, nella tabella 2 le caratteristiche dei formulati impiegati e le relative dosi d'impiego. Per l'esecuzione dei trattamenti è stato utilizzato un atomizzatore motorizzato a spalla (Maruyama MS 07) che erogava una miscela insetticida di 1000 L/ha.

L'efficacia dei trattamenti è stata valutata 18 giorni dopo l'ultimo trattamento determinando la diffusione dell'infestazione (percentuale di grappoli interessati dalle punture) e l'intensità dell'infestazione. Quest'ultima è stata valutata utilizzando una scala empirica di classi: 0= grappolo sano; 1=grappoli con 1-5 bacche con punture; 2=grappoli con 6-10 bacche con punture; 3=grappoli con 11-15 bacche con punture; 4=grappoli fino al 30% di bacche con punture; 5=grappoli fino al 50% di bacche con punture; 6=grappoli con oltre il 50% di bacche con punture. I rilievi sono stati eseguiti su 100 grappoli per parcella per un totale di 400 grappoli per tesi. Ciò ha permesso di calcolare la diffusione e la gravità dell'infestazione (espressa come indice di McKinney¹) ed il grado di efficacia dei diversi formulati secondo la formula di Abbott. I dati rilevati sono stati sottoposti ad analisi della varianza e le medie di ciascuna tesi sono state comparate utilizzando il software ARM 8 (test di Student-Newman-Keuls per $p \leq 0,05$).

1 – indice di McKinney = $\sum \frac{(c \times f)}{N \times V} \times 100$, dove c = n° di grappoli per ogni classe (f); N= n° totale di grappoli rilevati; V= valore della classe di maggior danno

Anno 2013

La prova è stata effettuata in Puglia da Agrolab adottando uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con parcelle costituite da 12 piante, replicate 4 volte. In tabella 1 sono riportate le caratteristiche dell'azienda, nella tabella 3 le caratteristiche dei formulati impiegati e le relative dosi d'impiego. Per l'esecuzione dei trattamenti è stata utilizzata una attrezzatura motorizzata a spalla, dotata di ugelli a cono, eroganti volumi variabili tra 800 e 1000 L/ha. L'efficacia dei trattamenti è stata valutata 27 giorni dopo l'ultimo trattamento con le stesse modalità specificate nel 2011. Anche l'elaborazione statistica è stata eseguita con le stesse modalità del 2011.

Anno 2014

La prova è stata eseguita in Sicilia dal Centro di Saggio Coragro. E' stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con parcelle costituite da 6 piante e replicate 4 volte. In tabella 1 sono riportate le caratteristiche dell'azienda e nella tabella 4 le caratteristiche dei formulati impiegati e le relative dosi d'impiego.

Per l'esecuzione dei trattamenti è stata utilizzata una attrezzatura motorizzata a spalla (EFCO mod.IS2016), dotata di ugello Albuz ATR80 yellow, erogante un volume di 600 L/ha. I rilievi sono stati eseguiti su 25 grappoli per parcella per un totale di 100 grappoli per tesi. L'efficacia dei trattamenti è stata valutata 16 giorni dopo l'ultimo trattamento, determinando la diffusione dell'infestazione (percentuale di grappoli interessati dalle punture) e il numero di acini danneggiati per grappolo. I dati rilevati sono stati sottoposti ad analisi della varianza e le medie di ciascuna tesi sono state comparate utilizzando il software ARM 8 (test di Student-Newman-Keuls per $p \leq 0,05$).

Anno 2015

La prova è stata eseguita in Sicilia dal Centro di Saggio Coragro. E' stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con parcelle costituite da 6 piante, replicate 4 volte. In tabella 1 sono riportate le caratteristiche dell'azienda, nella tabella 4 le caratteristiche dei formulati impiegati e le relative dosi d'impiego. L'esecuzione degli interventi, le modalità dei rilievi e l'elaborazione dei dati sono state le stesse indicate per l'anno 2014.

Tabella 1. Caratteristiche generali dei campi in cui sono state svolte le prove

Anno	Località	Cultivar	Forma di allevamento	Anno di impianto	Sesto di impianto (m)
2011	Bitonto (BA) Az. Bitetto	Italia	Tendone	2003	2,3 x 2,3
2013	Bitonto (BA) Az. Pagano	Italia	Tendone	2001	2,3 x 2,3
2014	Licodia Eubea (CT) Az. Iacono	Italia	Tendone	2008	2,8 x 2,8
2015	Chiaramonte Gulfi (RG) Az. Bommaci	Italia	Tendone	2007	2,8 x 2,8

Tabella 2. Anno 2011 Az. Bitetto, Agro di Bitonto (BA): formulati impiegati nella prova

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Conc. s.a.	Formulazione	Dose d'impiego mL/ha
<i>Beauveria bassiana</i> ATCC 74040	Naturalis	7,16%	SC	1.500
Acrinatrina	Rufast E FLO	75 g/L	EW	800
Methiocarb	Mesurool 200 SC	50%	PB	2.000
Spinosad	Laser	480 g/L	SC	200

Tabella 3. Anno 2013 Az. Pagano, Bitonto (BA): formulati impiegati nella prova

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Conc. s.a.	Formulazione	Dose d'impiego mL/ha
<i>Beauveria bassiana</i> ATCC 74040	Naturalis	7,16%	SC	1.500
Acrinatrina	Rufast E FLO	75 g/L	EW	800
Methiocarb	Mesurool 200 SC	18,02%	SC	5.000
Spinosad	Laser	480 g/L	SC	250

Tabella 4. Anni 2014 e 2015 Az. Iacono, Licodia Eubea (CT) e Az. Bonmaci, Chiaramonte Gulfi (RG): formulati impiegati nelle prove

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Conc. s.a.	Formulazione	Dose d'impiego g-mL/ha
<i>Beauveria bassiana</i> ATCC 74040	Naturalis	7,16%	SC	1.500
Formetanate	Dicarzol SP	10,5 g/L	SP	5.600
Methiocarb	Mesurool 200 SC	18,02%	SC	5.000
Spinosad	Laser	480 g/L	SC	200

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nelle tabelle 5, 6, 7, 8 vengono riportati i risultati ottenuti nelle quattro sperimentazioni.

Nelle tabelle valori della stessa colonna contrassegnati dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test SNK ($p \leq 0,05$).

Tabella 5. Anno 2011 Az. Bitetto, Bitonto (BA): tesi a confronto, tempistica applicativa e risultati ottenuti

Tesi/s.a.	Tempistica di applicazione	Grappoli attaccati (%)	Indice McKinney (%)	Efficacia (%) (Abbott)
Testimone non trattato	-	57,2 a	25 a	-
<i>Beauveria bassiana</i>	A-B-C	10,6 b	2,6 b	89,6
Spinosad <i>Beauveria bassiana</i>	A B-C	8,6 b	2,1 b	91,6
Methiocarb	A-B-C	5,1 b	1,3 b	94,8
Acinatrina	A-B-C	2,4 b	0,6 b	97,6
Acinatrina Methiocarb Spinosad	A B C	3,8 b	1 b	96,0

A= 26/5 (BBCH 57-63); B= 31/5 (BBCH 65-67); C= 5/6 (BBCH 69-73)

Tabella 6. Anno 2013 Az. Pagano, Bitonto (BA): tesi a confronto, tempistica applicativa e risultati ottenuti

Tesi/s.a.	Tempistica di applicazione	Grappoli attaccati (%)	Indice McKinney (%)	Efficacia % (Abbott)
Testimone non trattato	-	78 a	19,4 a	-
<i>Beauveria bassiana</i>	A-B-C	22,5 b	4,5 b	76,8
Spinosad <i>Beauveria bassiana</i>	A B-C	15,3 c	3,05 c	84,3
Acinatrina <i>Beauveria bassiana</i>	A B-C	6,3 d	1,25 d	93,6
Acinatrina Methiocarb Spinosad	A B C	3,3 d	0,65 d	96,6

A= 23/5 (BBCH 57-63); B= 27/5 (BBCH 65-67); C=31/5 (BBCH 69-71)

Tabella 7. Anno 2014 Az. Iacono, Licodia Eubea (CT): tesi a confronto, tempistica applicativa e risultati ottenuti

Tesi/s.a.	Tempistica di applicazione	Grappoli attaccati (%)	N° acini attaccati/grappolo	Efficacia (%) (Abbott)
Testimone non trattato	-	40 a	0,76 a	-
<i>Beauveria bassiana</i>	A-B-C	16 b	0,32 b	57,9
Formetanate <i>Beauveria bassiana</i>	A B-C	4 b	0,04 b	94,7
Formetanate	A-B-C	8 b	0,08 b	89,5
Formetanate Methiocarb Spinosad	A B C	4 b	0,04 b	94,7

A= 21/5 (BBCH 60-62); B= 28/5 (BBCH 65-67); C= 4/6 (BBCH 69-71)

Tabella 8. Anno 2015 Az. Bommaci, Chiamonte Gulfi (RG): tesi a confronto, tempistica applicativa e risultati ottenuti

Tesi/s.a.	Tempistica di applicazione	Grappoli attaccati (%)	N° acini attaccati/grappolo	Efficacia % (Abbott)
Testimone non trattato	-	72 a	2,56 a	-
<i>Beauveria bassiana</i>	A-B-D-F	48 b	1,12 b	56,2
Spinosad <i>Beauveria bassiana</i>	A C-E-F	28 c	0,48 bc	81,2
Formetanate <i>Beauveria bassiana</i>	A C-E-F	4 d	0,04 c	98,4
Formetanate	A	48 b	1,04 b	59,3
Formetanate Methiocarb Spinosad	A C F	4 d	0,04 c	98,4

A= 12/5 (BBCH 60-61); B= 16/5 (BBCH 63-64); C= 18/5 (BBCH 66-68); D= 20/5 (BBCH 67-69); E= 22/5 (BBCH 68-71); F= 24/5 (BBCH 69-71)

Tutti gli insetticidi saggianti nei confronti di *F. occidentalis* hanno sempre mostrato differenze statisticamente significative nei confronti del testimone. In alcune prove sono state riscontrate differenze tra le diverse tesi. L'insetticida microbiologico a base di *B. bassiana*, quando applicato da solo con 3/4 interventi consecutivi, ha ottenuto, tranne che nel 2011,

risultati parziali, seppur con livelli di efficacia interessanti, ma non sufficienti se rapportati alle richieste qualitative di una coltura come l'uva da tavola. Diversamente acrintrina e methiocarb hanno manifestato una soddisfacente efficacia, sia quando applicate da sole che in strategia (anche se il primo non risulta più registrato contro *F. occidentalis* su uva da tavola e il secondo non è applicabile sulla coltura, da etichetta, dall'inizio della fioritura in poi); il formentanate da solo, invece, ha fornito una buona efficacia nel 2014, più ridotta nel 2015, in quanto è stato eseguito un solo intervento a inizio fioritura (come da indicazioni in etichetta) In tutte le prove la strategia che prevedeva la rotazione di tre diversi principi attivi ha sempre raggiunto i più elevati livelli di efficacia. Lo spinosad (anche per seguire le limitazioni nel numero di trattamenti a stagione) è sempre stato inserito in strategie di applicazione con altri insetticidi.

Le già menzionate, diverse limitazioni degli insetticidi utilizzati nelle prove stimolano alla ricerca di strategie combinate che prevedano la rotazione dei principi attivi; a tale riguardo si deve invece sottolineare l'interessante livello di efficacia ottenuto in tutte le sperimentazioni dove le applicazioni di *B. bassiana* sono state precedute da un trattamento abbattente con un insetticida a effetto *knock-down*. Questo risultato è stato verificato con una strategia applicando *B. bassiana* dopo spinosad nel 2011, dopo acrintrina nel 2013 e dopo formentanate sia nel 2014 che nel 2015. Si vuole anche evidenziare che il protocollo sperimentale del 2015 è stato pianificato per confrontare la tesi con un solo trattamento di formentanate e quella con lo stesso insetticida seguito da *B. bassiana*; questo ha permesso di valutare l'effetto aggiuntivo dei trattamenti con il micoinsetticida successivo a quello chimico. Nelle tesi in cui *B. bassiana* è stata applicata dopo lo spinosad (strategia totalmente biologica) i risultati ottenute nei tre anni sono da ritenersi soddisfacenti e, specialmente nelle annate con minore pressione del tripide, come il 2011, il contenimento può raggiungere livelli ottimali.

In conclusione, le prove confermano come gli interventi con l'insetticida microbiologico a base di *B. bassiana* (ceppo ATCC74040) possono essere proficuamente integrati in una strategia che preveda l'applicazione a seguito di un intervento con un insetticida ad azione abbattente. Tale strategia, oltre a limitare i trattamenti non selettivi in un periodo delicato quale la fioritura della vite, può garantire una accettabile efficacia e, grazie ad una razionale alternanza dei formulati con differente modalità di azione, può prevenire anche il rischio di sviluppo di popolazioni resistenti di *F. occidentalis*. Tra i vantaggi dell'uso di *B. bassiana* si deve considerare per il prosieguo della difesa durante la stagione vegetativa, anche la provata selettività del bioinsetticida nei confronti dei fitoseidi (Jacobson *et al.*, 2001; Castagnoli *et al.*, 2005; Duso *et al.*, 2008). Nell'ambito delle coltivazioni biologiche di uva da tavola, in continuo incremento, si fornisce una ulteriore opportunità di controllo abbinando *B. bassiana* all'applicazione di spinosad.

LAVORI CITATI

- Arzone A., Alma A, Rapetti S., 1989. *Frankliniella occidentalis* (Perg.) (Thysanoptera Thripidae) nuovo fitomizo delle serre in Italia. *Informatore fitopatologico*, 39 (10), 43-48.
- Boaria A., Pozzebon A., Rossignolo L., Duso C. In stampa. Effects of *Beauveria bassiana* on *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) through different routes of exposure. *Journal of Invertebrate Pathology*.
- Castagnoli M., Liguori M., Simoni S., Duso C., 2005. Toxicity of some insecticides to *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus* and *Tydeus californicus* - *BioControl* 50, 611-622.
- Duso C., Malagnini V., Pozzebon A., Castagnoli M., Liguori M., Simoni S., 2008. Comparative toxicity of botanical and reduced-risk insecticides to Mediterranean

- populations of *Tetranychus urticae* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari *Tetranychidae*, *Phytoseiidae*). *Biological Control*, 47, 16-21.
- Jacobsen R.J., Chandler D., Fenlon J., Russell K.M., 2001. Compatibility of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin with *Amblyseius cucumeris* Oudemans (Acarina: Phytoseiidae) to Control *Frankliniella occidentalis* Pergande on Cucumber Plants. *Biocontrol Science and Technology*, 11(3): 391-400.
- Rampinini G., 1987. Un nuovo parassita della Saintpaulia: *Frankliniella occidentalis*. *Clamer Informa*, 12 (1-2), 20-23.