

PROVE PRELIMINARI DI STRATEGIA DI DIFESA NEI RIGUARDI DI *TUTA ABSOLUTA* LEPIDOTTERO GELECHIDE, IN AMBIENTE PROTETTO

F. GUASTAMACCHIA, P. QUERZOLA, A. CAPELLA, V. DI MARIA
Sipcam S.p.A. - Ricerca e Sviluppo - Via V. Veneto, 81, 26857 Salerano sul Lambro (LO)
pquerzola@sipcam.it

RIASSUNTO

Vista la notevole recente espansione del lepidottero gelechide *Tuta absoluta* in diversi areali di produzione di pomodoro in Italia, nel corso del 2009 sono state effettuate due prove sperimentali in Sicilia e Campania. In entrambe le prove è stata monitorata la presenza di adulti mediante trappole a feromone. Nella prova condotta in Sicilia si è saggiata l'attività di azadiractina A+B da sola e in miscela con acetamiprid e *Bacillus thuringiensis kurstaki* ceppo HD1. I trattamenti sono iniziati due giorni post trapianto in funzione dell'elevato rischio di danno con catture superiori a 30 adulti/trappola/settimana, e proseguiti con altri quattro interventi ad intervalli di 7-8 giorni. La protezione ottenuta è stata di buon livello per tutte le tesi in prova e comparabile allo standard di riferimento. La prova condotta in Campania ha visto il confronto delle miscele azadiractina A+B con acetamiprid e azadiractina A+B con etofenprox. L'inizio dei trattamenti ha avuto luogo in presenza di infestazione omogenea sulla coltura. Entrambe le miscele hanno contenuto i danni rispetto al testimone non trattato sebbene ad un livello di efficacia inferiore rispetto alla prova condotta in Sicilia. Il differente criterio di posizionamento del primo trattamento adottato nelle due prove potrebbe essere la chiave di interpretazione dei risultati di questi test preliminari.

Parole chiave: *Tuta absoluta*, pomodoro, monitoraggio, azadiractina A+B, miscele

SUMMARY

TUTA ABSOLUTA, LEPIDOPTERA GELECHIDAE, PRELIMINARY CONTROL STRATEGY GREENHOUSE TRIALS

Given the outstanding widespread of the lepidoptera *Tuta absoluta* in several areas of tomato production in Italy, two trials have been carried out in Sicily and Campania region during 2009. Flight monitoring traps were posed at both trials site. Azadiractin A+B straight and mixed to acetamiprid or *Bacillus thuringiensis kurstaki* strain HD1 have been tested in the trial conducted in Sicily. According to the high risk of damage given by more than 30 adults/trap captured per week, application programme started two days after transplanting of tomato. Further four applications have been sprayed at 7-8 day intervals. A good control was obtained for all treatments. Azadiractin A+B straight mixed to acetamiprid or etofenprox have been tested in the trial conducted in Campania. Once a uniform pest pressure was assessed on the crop application programme started. Both treatments provided a crop damage reduction of compared to the untreated one although at a lower efficacy level when compared to the trial carried out in Sicily. The criteria adopted to decide the start of the application programme in the two trials could help to explain the different results of this preliminary tests.

Keywords: *Tuta absoluta*, tomato, monitoring, Azadiractin A+B, mixtures

INTRODUZIONE

Tuta absoluta (Meyrick) o tignola del pomodoro (Lepidoptera Gelechiidae) può causare gravi danni alla coltura del pomodoro (*Lycopersicon lycopersicum*), ma può infestare anche la patata (*Solanum tuberosum*), il tabacco (*Nicotiana tabacum*), la melanzana (*Solanum melongena*) e il peperone (*Capsicum annum*), oltre ad altre solanacee coltivate e spontanee.

L'adulto è lungo circa 10 mm, ha le antenne filiformi ed è di colore grigio argenteo con piccole macchie scure sulle ali anteriori. Le uova sono di forma cilindrica, delle dimensioni di circa 0,2 x 0,4 mm. La larva matura è lunga circa 8 mm, in prossimità del capo (protorace) è presente una sottile banda scura. La crisalide è di colore che va dal verde chiaro al marrone ed è lunga circa 4 mm.

La tignola del pomodoro svolge fino a 12 generazioni all'anno a seconda delle zone geografiche e delle condizioni climatiche, chiudendo il ciclo in 29 giorni con temperature di 30 °C. Le femmine dopo l'accoppiamento possono deporre oltre 200 uova, dislocate in forma isolata, prevalentemente sulla lamina inferiore delle foglie ma anche su altri organi come steli, piccioli fogliari e sepali; schiudono dopo circa 4-5 giorni.

Le larve si evolvono attraverso 4 stadi per poi incrisalidarsi nel terreno o sulle foglie o all'interno dei tessuti vegetali. Se c'è disponibilità di cibo le larve non entrano in diapausa e in serra l'insetto prosegue lo sviluppo anche nei mesi invernali. Può svernare come uovo, pupa o adulto.

Le piante e i frutti di pomodoro possono essere attaccati in qualsiasi stadio di sviluppo: sulle foglie le larve si nutrono del parenchima, formando mine di aspetto irregolare e vescicoloso a sviluppo completo. I frutti vengono perforati da gallerie che, pur di calibro non superiore a 1-1,5 mm e profonde in genere meno di 10 mm, provocano un danno economico rilevante, anche per il successivo sviluppo di marciumi.

Dopo le prime segnalazioni in Sardegna nel 2008, nel corso del 2009 *T. absoluta* ha manifestato la sua capacità di diffusione e dannosità in particolare a carico delle coltivazioni di pomodoro in coltura protetta, inizialmente in Sicilia quindi su tutta la costa tirrenica. Successivamente ne è stata segnalata la presenza in quasi tutti gli areali di coltivazione di pomodoro, anche in pieno campo.

Vista la notevole recente espansione del lepidottero gelechide *T. absoluta* in diversi areali di produzione di pomodoro in Italia, nel corso del 2009 sono state effettuate due prove sperimentali in Sicilia e Campania.

MATERIALI E METODI

Nel corso del 2009 in Italia in due differenti zone di diffusione del lepidottero sono state valutate alcune soluzioni per il controllo del gelechide saggiando l'attività di differenti sostanze attive (azadiractina, acetamiprid, *Bacillus thuringiensis* ed etofenprox) da sole o in miscela. In entrambe le prove, al fine di posizionare al meglio i prodotti per la difesa contro la tignola del pomodoro, è stata monitorata la presenza di adulti mediante posizionamento di trappole a feromone. Dalle esperienze condotte in altri paesi interessati dal fitofago si evince che i rilievi delle catture di adulti effettuati a cadenza settimanale possono fornire indicazioni in merito al rischio di danno che viene considerato elevato con catture superiori a 30 adulti per trappola per settimana.

Prova di S. Croce Camerina (Ragusa)

E' stata condotta dal Centro di Saggio ARA di Catania nel periodo compreso tra maggio e giugno 2009 su piante di pomodoro coltivate in serra della cv Tyty, allevate a parete, in file binate (m 0,80 x 0,30), con bine distanti tra loro m 1,10. Il terreno, sabbioso, si presentava interamente pacciamato con telo plastico bianco.

Sono state effettuate cinque applicazioni con motopompa a spalla (mod. Maruyama MS 162, pressione di 5 bar) munita di lancia ad ugello singolo (spraying systems conejet TXVS-12SX), che ha distribuito un quantitativo di miscela insetticida pari a 600 L/ha. Le parcelle sono state disposte secondo un disegno a blocchi randomizzati con 4 replicazioni (tabella 1).

Tabella 1. Disegno sperimentale della prova di S. Croce di Camerina

Tesi/Principio attivo		Dose/ha	Date applicazioni	Stadio fenologico (BBCH)
Testimone non trattato			11, 18, 26 maggio, 3, 9 giugno 2009	14, 61, 62, 63, 64
Azadiractina A+B	Oikos	1500		
Azadiractina A+B +acetamiprid	Oikos+ Epik	1500 + 1500		
Azadiractina A+B + <i>B. thuringiensis kurstaki</i> ceppo HD1	Oikos+ Sequra	1500 + 1500		
Spinosad	Laser	300		

Nella tabella 2 sono indicati i dati relativi alle catture nella serra di prova e i momenti di intervento. Il numero delle catture registrato rilevava un elevato rischio di danno già al trapianto della coltura così come confermato dall'intensità di attacco riscontrata nella prova.

Tabella 2. Prove di S. Croce di Camerina: monitoraggio degli adulti di *T. absoluta* e date dei trattamenti

Data	Evento	Numero di adulti
07-05-2009	Posizionamento trappola	
09-05-2009	Trapianto	136
11-05-2009	Trattamento 1	68
18-05-2009	Trattamento 2	171
26-05-2009	Trattamento 3	147
03-06-2009	Trattamento 4	151
09-06-2009	Trattamento 5	166

All'interno delle parcelle, composte di 36 piante, i rilievi sono stati effettuati su un campione di 50 foglie scelte a caso tra le piante centrali di ogni parcella ed è stata utilizzata una scala a 6 classi che definisce la percentuale di superficie fogliare interessata dalle mine provocate dalle larve del lepidottero (tabella 3). I rilievi sono stati condotti settimanalmente ad iniziare dalla settimana successiva alla prima applicazione sino alla fine della prova, 13 giorni dopo l'ultima applicazione.

Tabella 3. Prova di S. Croce di Camerina: classi di danno considerate nel rilievo

Data	% superficie danneggiata	Valore medio considerato
0	0	0
1	1-5	3
2	6-15	10,5
3	16-25	20,5
4	26-40	33
5	41-100	70,5

Per la valutazione della selettività dei prodotti, le piante trattate sono state ispezionate dopo ciascuna applicazione a confronto con il testimone non trattato.

Per l'esecuzione della prova sono state seguite le linee guida EPP0 PP 1/135(3), PP1/152(3), PP 1/181(3).

Prova di Capaccio (Salerno)

È stata condotta dal Centro di Saggio CRA Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura di Scafati (SA) nel periodo compreso tra aprile e giugno 2009 su una coltura di pomodoro trapiantata in data 15 gennaio 2009 e coltivata sotto tunnel in polietilene della cv Ingrid, allevata a parete, in file (m 0,3 x 1,10).

Il confronto è stato condotto con quattro applicazioni di prodotti come da disegno sperimentale, eseguite mediante motopompa a spalla (modello F200-sprayer Fox Motori, pressione di 3 bar, ugello tipo Flat spray tips Tee-Jet 11015), impiegando un volume di acqua pari a 1.000 L/ha (tabella 4).

Tabella 4. Disegno sperimentale della prova di Capaccio (SA)

Tesi/Principio attivo		Dose /ha	Date applicazioni	Stadio fenologico (BBCH)
Testimone non trattato				
Azadiractina A+B + etofenprox	Oikos +Trebon Star	1500 + 1000	29 aprile, 6, 13 e 20 maggio 2009	61-79
Azadiractina A+B + acetamiprid	Oikos +Epik	1500 + 1500		

Nella tabella seguente sono indicati i dati relativi alle catture nella serra di prova e i momenti di intervento.

Tabella 5. Prova di Capaccio (SA): monitoraggio adulti di *Tuta absoluta* e date dei trattamenti

Data	Eventi	Numero di adulti
7-04-09	Posizionamento trappola	
14-04-09		71
21-04-09		84
27-04-09		229
29-04-09	Trattamento 1	
6-05-09	Trattamento 2	
13-05-09	Trattamento 3	82
20-05-09	Trattamento 4	47
26-05-09		228
1-06-09		153
8-06-09		99

Al 29 aprile, in corrispondenza del primo trattamento, la coltura si presentava abbastanza uniformemente danneggiata da mine, concentrate per lo più nella parte basale e mediana della pianta. La popolazione infestante era costituita in prevalenza da larve di terza e quarta età.

Il grado di attacco alla coltura era di 2-5 foglioline danneggiate per pianta e 3-7 larve vive per dieci foglie attaccate.

All'interno delle parcelle, composte da 66 piante, l'efficacia insetticida è stata valutata considerando, come indicatori di attacco, il numero di foglioline attaccate dall'insetto sulla metà apicale di 10 piante etichettate della fila centrale delle parcelle e il numero di larve vive presenti nelle mine di 50 foglioline per parcella, prelevate da piante diverse da quelle etichettate. I rilievi, iniziati il 29 aprile (prima del trattamento), sono stati successivamente condotti con cadenza almeno settimanale (6/5, 13/5, 16/5, 20/05, 27/05 e 3/6 corrispondenti a 7, 14, 17, 21, 28 e 35 giorni dalla prima applicazione), sino alla fine della prova, 14 giorni dopo l'ultima applicazione. Le foglie utilizzate per il conteggio del numero delle larve venivano asportate ad ogni rilievo.

Gli eventuali fenomeni di fitotossicità sono stati valutati mediante osservazioni in base a una scala da 0 a 9 (0: assenza di danno; 9: completa distruzione della pianta) su un totale di 100 foglie e 50 frutti/trattamento a diverse date.

Per l'esecuzione della prova sono state seguite le linee guida EPPO n. 135 (2) (Phytotoxicity assessment), 152 (2) (Design and analysis of efficacy evaluation trials), and 181 (2) (Conduct and reporting of efficacy evaluation trials).

RISULTATI

Prova di S. Croce Camerina (Ragusa)

In questa prova si è avuta una notevole pressione di infestazione e una progressione molto rapida dei danni; il criterio di intervento basato sul superamento della "soglia di rischio" in funzione delle catture ha guidato il primo intervento insetticida già al secondo giorno dal trapianto, su piantine sane. Tale strategia ha consentito per tutte le tesi saggiate, a fronte di un danno totale sul testimone, un elevato grado di protezione della vegetazione. A fronte di una persistente elevata pressione dell'insetto tutte le tesi saggiate non hanno mostrato una persistenza d'azione superiore ad una settimana. Questo giustifica l'intervallo fra i trattamenti di 7-8 giorni adottato nella prova (tabelle 6 e 7 e figura 1).

Tabella 6. Percentuale di foglie danneggiate da *T. absoluta* - S. Croce di Camerina 2009

Tesi	Dose per ha	T1+7 18/05/09	T2+7 26/05/09	T3+8 3/06/09	T4+6 9/06/09	T5+6 15/06/09	T5+13 22/06/09
Testimone		22,00 a	69,17 a	97,00 a	100 a	100 a	100 a
Oikos	1500 ml	3,50 b	49,17 b	30,00 b	32,50 c	89,50 b	100 a
Oikos + Epik	1500 ml + 1500 g	3,00 b	47,50 b	30,50 b	36,50 b	88,50 b	100 a
Oikos + Sequra WG	1500 ml + 1500 g	2,50 b	27,50 c	26,00 b	25,00 d	84,50 b	100 a
Laser	300 ml	7,00 b	26,67 c	11,50 c	19,00 e	73,50 c	100 a

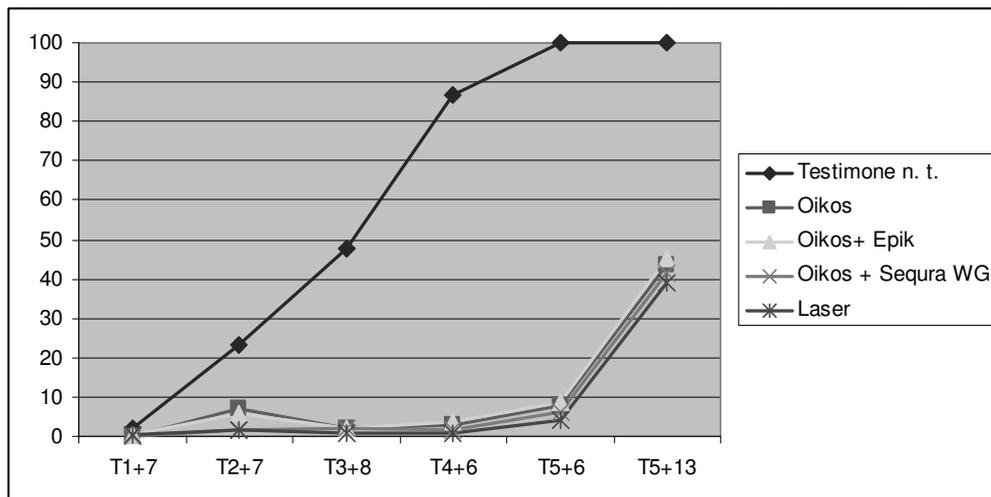
Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente (P=0,05. Student-Newman-Keuls)

Tabella 7. Percentuale di superficie fogliare con mine di *T. absoluta* - S. Croce di Camerina 2009

Tesi	Dose per ha	T1+7 18/05/09	T2+7 26/05/09	T3+8 3/06/09	T4+6 9/06/09	T5+6 15/06/09	T5+13 22/06/09
Testimone		2,23 a	23,36 a	47,76 a	86,63 a	100 a	100 a
Oikos	1500 ml	0,15 b	7,23 b	2,07 b	2,91 b	8,06 b	43,55 b
Oikos + Epik	1500 ml + 1500 g	0,23 b	5,69 b	2,10 b	3,75 b	8,52 b	45,30 b
Oikos + Sequra WG	1500 ml + 1500 g	0,11 b	1,79 b	2,17 b	1,76 c	6,11 c	41,67 bc
Laser	300 ml	0,46 b	1,84 b	0,74 b	0,97 c	4,24 d	38,97 c

Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente ($P=0,05$. Student-Newman-Keuls)

Figura 1. Evoluzione dell'infestazione come percentuale di superficie fogliare danneggiata



Prova di Capaccio (Salerno)

Anche nella prova condotta in Campania, la pressione dell'insetto è stata importante. Il criterio di intervento si è basato sulla presenza di una infestazione uniforme in tutte le tesi in prova. Ciò ha portato ad iniziare il programma dei trattamenti in presenza di larve di III e IV età a circa tre mesi dal trapianto. I risultati ottenuti, pur meno apprezzabili rispetto alla prova di S. Croce di Camerina, confermano l'attività delle miscele a base di azadiractina A+B con una tendenziale maggiore attività di acetamiprid verso etofenprox (tabelle 8 e 9 e figure 2 e 3).

Tabella 8. Numero medio di foglie attaccate da *T. absoluta* per pianta (10 piante) - Capaccio 2009

Tesi	Dose per ha	T1-0 29/04/09	T1+7 6/05/09	T2+7 13/05/09	T3+3 16/05/09	T3+6 20/05/09	T4+7 27/05/09	T5+14 3/06/09
Testimone		2,15	5,38	9,03	12,60	16,60	15,43	17,45
Oikos + Trebon Star	1500 ml + 1000 ml	1,60	3,50	5,33	6,23	7,13	7,03	9,28
Oikos + Epik	1500 ml + 1500 g	1,53	3,48	4,83	5,33	6,05	6,20	7,83

Tabella 9. Numero medio di larve vive di *T. absoluta* per foglia (500 foglie) - Capaccio 2009

Tesi	Dose per ha	T1-0 29/04/09	T1+7 6/05/09	T2+7 13/05/09	T3+3 16/05/09	T3+6 20/05/09	T4+7 27/05/09	T5+14 3/06/09
Testimone		0,33	0,69	0,82	0,88	0,99	0,51	0,59
Oikos + Trebon Star	1500 ml + 1000 ml	0,35	0,36	0,46	0,45	0,42	0,33	0,39
Oikos + Epik	1500 ml + 1500 g	0,33	0,32	0,40	0,33	0,34	0,27	0,33

In nessuna delle due prove sono stati segnalati fenomeni di fitotossicità sulla coltura da parte dei formulati saggiati.

Figura 2. Evoluzione di infestazione di *T. absoluta* nelle tesi in prova. Capaccio 2009

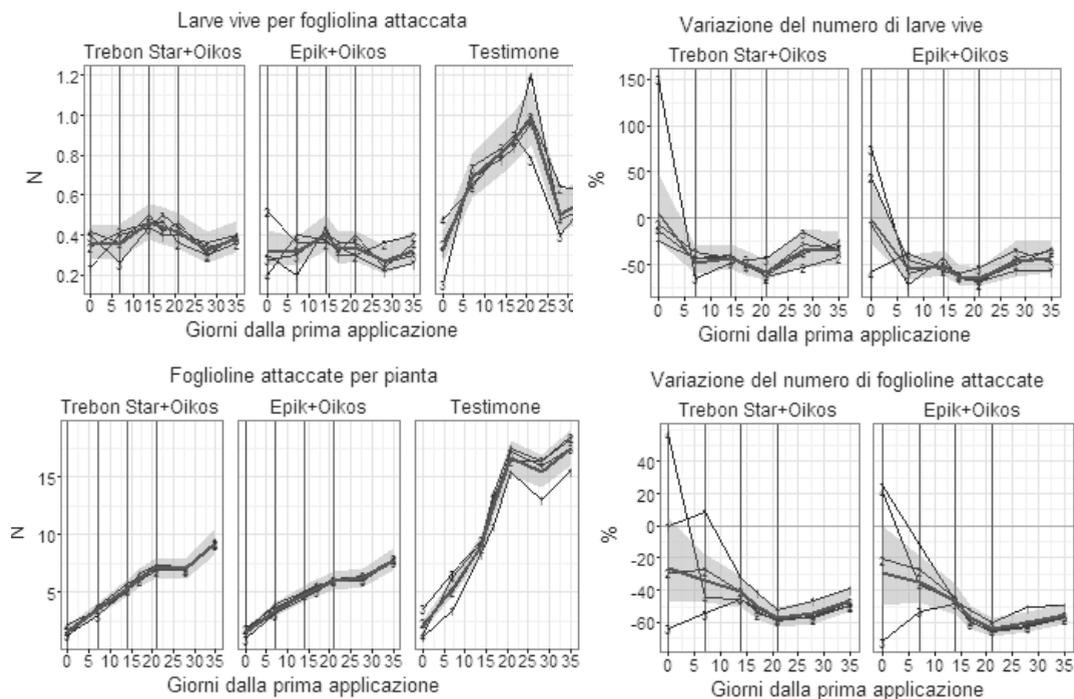
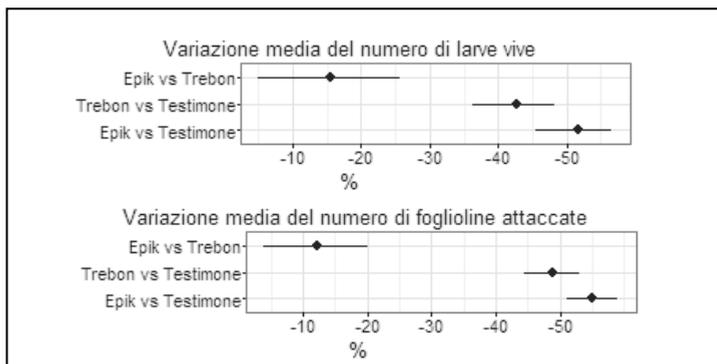


Figura 3. Contributo dei prodotti alla riduzione di infestazione di *T. absoluta*. Capaccio 2009



La miscela di Epik+Oikos ha ridotto l'attacco alle foglie del 55% e il numero di larve vive del 52%, risultando significativamente più efficace della miscela di Trebon Star+Oikos del 16% in termini di larve vive e del 12% in termini di foglioline attaccate.

CONCLUSIONI

Dai risultati di queste esperienze preliminari si evidenzia come Oikos (azadiractina A+B) se impiegato coerentemente ai suoi meccanismi (IGR) e modalità d'azione (sistemico/repellente) può esplicare una interessante attività nei riguardi di *T. absoluta*. Le miscele con Epik (acetamiprid) e Sequra WG (*Bacillus thuringiensis kurstaki* ceppo HD-1 sierotipo 3a3b) possono risultare utili nelle strategie di difesa per il contenimento di *T. absoluta* ed altri fitofagi e fitomizi ricorrenti sulla solanacea in ambiente protetto.

Sembra potersi rilevare inoltre che gli esiti della difesa verso *T. absoluta* sono fortemente influenzati dal momento di inizio delle applicazioni e dal monitoraggio dei voli per la determinazione del superamento della soglia di rischio di danno. Nella prova condotta a Capaccio (SA) si sarebbero probabilmente ottenuti risultati migliori anticipando di qualche giorno la prima applicazione, in modo da ridurre il numero di larve in grado di insediarsi nelle foglie. La verifica dell'attività delle sostanze attive oggetto di prova, caratterizzate da meccanismi d'azione diversi fra di loro e già registrate ed impiegate in ambiente protetto e in pieno campo su altri fitofagi e fitomizi, potrebbe contribuire all'efficace contenimento di *T. absoluta* senza un importante aggravio del numero di interventi ed in ottica di strategia antiresistenza. Oikos (azadiractina A+B) e Sequra WG (*Bacillus thuringiensis kurstaki* ceppo HD-1 sierotipo 3a3b) sono impiegabili anche in Agricoltura Biologica.

Ringraziamenti

Ringraziamenti particolari per la grande disponibilità e professionalità vanno ai dott. Nino Azzaro e Anna Renda del Centro di Saggio ARA di Catania ed al Dott. Luigi Sannino del Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA), Unità di Ricerca per le Colture Alternative al Tabacco (CAT), Centro di Saggio di Scafati.