

PROVE DI LOTTA CONTRO *PHYLLOCNISTIS CITRELLA* STAINTON (LEP.: GRACILLARIIDAE) SU LIMONE.

G. MANIGLIA¹, A. AGRO¹, E. PERI¹, G. BONO²

¹Istituto di Entomologia agraria - Università di Palermo - viale delle Scienze, 13 - 90128 Palermo

²Osservatorio Regionale per le Malattie delle Piante, via Uditore, 15 - 90145 Palermo

Riassunto

Sono stati saggianti dei fitofarmaci contro *P.citrella* in due limoneti ricadenti: uno in zona costiera e l'altro in zona collinare del territorio Palermitano.

I prodotti registrati in Italia per gli agrumi non hanno mostrato efficacia sufficiente ; di quelli non registrati abamectina e imidacloprid hanno dato risultati validi ai fini del contenimento del fitofago sia dopo 8 che dopo 15 gg. dal trattamento.

Il metomil ha dimostrato alta efficacia ma scarsa persistenza. Infine viene prospettata la necessità di condurre uno studio sugli effetti negativi dei prodotti adoperati sull' entomofauna utile.

Parole chiave: *Phyllocnistis citrella*, Controllo chimico, *Citrus limon*.

Summary

TRIALS TO CONTROL *PHYLLOCNISTIS CITRELLA* STAINTON (LEP.: GRACILLARIIDAE) ON LEMON TREES

Some pesticides against *P. citrella* were tried out in two lemon orchards, one in a coastal zone and one in a hill zone, in the Palermo territory.

The products registered in Italy for citrus fruits did not show sufficient efficacy; among those not registered, abamectina and imidacloprid gave sufficiently valid results for the purposes of CLM containment, after both 8 and 15 days' treatment.

Metomil showed high efficacy but poor persistence. Lastly, the need is felt to conduct a study on the negative effects of the products used on useful entomological fauna.

Key words : *Phyllocnistis citrella*, chemical control, *Citrus limon*.

Introduzione

Phyllocnistis citrella Stainton, minatrice serpentina degli Agrumi, di origine asiatica, confinata fino al 1986 nei paesi agrumicoli asiatici, in Africa e in Australia (Anonimo, 1970), è stata riscontrata nel 1993 negli USA (Florida) (Heppner 1993) e in Europa (Spagna) (Garijo e Castillo, 1994).

Comparsa alla fine del 1994 in Sardegna (Ortu *et al.*, 1995; Benfatto, 1995), è stata riscontrata a fine giugno 1995 nella Sicilia occidentale; da qui si è diffusa rapidamente, tanto che alla fine dell'estate dello stesso anno era già presente in tutte le zone agrumicole della Sicilia. La nuova infestazione ha raggiunto subito livelli tanto elevati da mettere in allarme tutti gli agrumicoltori. Considerata la gravità dell'infestazione e la mancata conoscenza dell'azione di contenimento di eventuali nemici naturali, si è voluta saggiare l'efficacia di alcuni prodotti chimici allo scopo di dare le prime indicazioni per fronteggiare l'avanzare del microlepidottero.

Si aggiunge inoltre che, contemporaneamente, sono state iniziate delle indagini sulla biocenosi parassitaria del nuovo fitofago, nell'intendimento di attuare contro questo una lotta biologica, come si sta facendo in molti Paesi in cui il fitofago è recentemente comparso (Argov *et al.*, 1995; Knapp *et al.*, 1995; Nguyen .,1995).

Tab. 1 - Schema sperimentale

Principio Attivo	Prodotto commerciale	Dose di p.a. cc o g/hl
Dimetoato *	Aragol L 40	40
Metomil *	Lannate	42,75
Abamectina *	Vertimec	1,44
Diazinone *	Sediazol 20	38,5
Acefate *	Orthene	50
Bacillus *	Dipel	100
Olio minerale	Sepr-oil	1500
Diflubenzuron *	Dimilin	12,5
Azadirachtin *	Neem BP 5/S	5 p.p.m.
Imidacloprid *	Confidor	15
Azadirachtin	Neem BP 5/S	5 p.p.m.
Flufenoxuron *	Cascade	8,75
Testimone	Trattato con acqua	

* Con aggiunta di olio minerale alla dose di 500 g/hl

Materiali e metodi

Sono state effettuate due prove in due diverse zone agrumicole del Palermitano, una ricadente nella fascia litoranea e l'altra in una zona collinare.

La prima è stata effettuata su piante di limone della cv Femminello comune di tre anni di età. Questo limoneto è stato scelto in quanto le piante erano piuttosto vigorose e ricche di germogli teneri infestati da *P. citrella*.

La seconda, invece, è stata effettuata su un limoneto, sempre della stessa cultivar, di circa 20

anni di età. Per ciascuna prova è stato effettuato un solo trattamento e precisamente: nella prima alla data del 20/10/95 e nella seconda alla data del 30/10/95 con i prodotti e le dosi indicati nello schema sperimentale (Tab. 1). Tutti i prodotti sono stati miscelati con olio minerale allo 0,5% allo scopo di esaltare l'azione dei principi attivi (Longo e Siscaro, 1995). L'olio minerale, inoltre, è stato adoperato da solo alla dose dell'1,5%.

Sono state fatte n. 13 tesi costituite da tre ripetizioni ciascuna. Le ripetizioni erano costituite da nove piante nel limoneto giovane (tre anni di età) e da una pianta in quello adulto (circa 20 anni di età). Le ripetizioni erano disposte secondo uno schema a randomizzazione semplice .

La distribuzione della miscela è stata effettuata con pompa a volume normale, avendo cura di assicurare l'omogeneità della stessa e di bagnare la pagina inferiore delle foglie. L'irrorazione veniva sospesa all'inizio del gocciolamento. Sono state effettuate due campionature, la prima dopo 8 giorni e la seconda dopo 15 giorni dal trattamento. Ogni campione era costituito da circa 20 germogli, lunghi mediamente 20 cm , prelevati da tutta la chioma.

Venivano esaminate tutte le foglie infestate conteggiando tutte le larve vive e morte di *P. citrella*. Nel conteggio non sono state considerate le crisalidi in quanto essendo totalmente protette, la maggior parte dei fitofarmaci non esplica alcuna azione insetticida contro di loro (Garrido, 1995). I dati ottenuti sono stati elaborati con il metodo di Duncan.

Risultati

I Prova - Zona litoranea

Dall'esame dei campioni raccolti dopo 8 giorni dal trattamento (Tab.2), si può affermare che la maggiore azione insetticida è stata espletata dai seguenti prodotti: abamectina, diazinone, imidacloprid e metomil, con percentuali di mortalità corrette con la formula di Abbott (Abbott, 1925) che vanno da un massimo di 98,17 ad un minimo di 90,62.

Il metomil, che ha fatto registrare la più bassa percentuale di mortalità in questo gruppo, risulta differente ai due livelli di probabilità fiduciaria solo rispetto all'abamectina.

Seguono le tesi trattate con: diflubenzuron, flufenoxuron, azadirachtin, acefate e olio minerale da solo, con percentuali di mortalità, sempre corrette, variabili dall' 81,15 al 66,88. Il *Bacillus thuringiensis* ha fatto registrare una percentuale di mortalità di poco superiore al 50%, mentre l'azadirachtin adoperato senza olio e il dimetoato hanno determinato una mortalità quasi nulla, tanto da non differire statisticamente dal testimone, né all'1% né al 5% di probabilità fiduciaria.

Dopo 15 giorni dal trattamento (Tab. 3), nelle tesi trattate con abamectina e imidacloprid si è registrata una mortalità del 100%. Il diazinone ha fatto registrare una percentuale di mortalità dell' 88,61; mentre diflubenzuron, azadirachtin e flufenoxuron hanno determinato una percentuale di mortalità che va dal 74,27 al 63,81. Tutti gli altri prodotti hanno provocato una mortalità corretta che va dal 32,31% all' 1,8 %.

Tab. 2 - I Prova - Percentuali di mortalità registrate dopo 8 giorni dal trattamento

Principio attivo	Medie	Medie corrette (Abbott)	Medie valori angolari	**	
Abamectina *	98,43	98,17	84,25	a	A
Diazinone *	96,84	96,32	80,10	ab	AB
Imidacloprid*	96,13	95,49	79,30	ab	AB
Metomil *	91,94	90,62	74,03	b	B
Diflubenzuron*	83,81	81,15	66,99	c	BC
Flufenoxuron*	84,1	81,49	66,91	c	BC
Azadirachtin *	83,74	81,06	66,63	c	BC
Acefate *	76,9	73,1	61,31	cd	C
Olio minerale	71,56	66,88	57,89	d	CD
Bacillus th.(var.Kurstaki)*	60,15	53,59	50,90	e	D
Azadirachtin	23,57	10,99	29,03	f	E
Dimetoato *	16,54	2,81	23,75	f	E
Testimone	14,12	0	22,02	f	E

* Vedi nota Tab. 1 **A lettere uguali corrispondono valori statisticamente non differenti. Le lettere maiuscole si riferiscono a $p=0,01$; le lettere minuscole a $p=0,05$ (Duncan).

Tab 3 - I Prova - Percentuali di mortalità registrate dopo 15 giorni dal trattamento

Principio attivo	Medie	Medie corrette (Abbott)	Medie valori angolari	**	
Abamectina *	100	100	90,00	a	A
Imidacloprid *	100	100	90,00	a	A
Diazinone *	90,5	88,61	75,27	b	B
Diflubenzuron *	78,53	74,27	62,43	c	BC
Azadirachtin *	75,9	71,11	60,75	c	BC
Flufenoxuron *	69,81	63,81	56,85	c	C
Acefate *	43,53	32,31	41,27	d	D
Azadirachtin	40,85	29,11	39,49	d	DE
Metomil *	29,62	15,65	32,48	de	DE
Dimetoato *	27,54	13,16	31,34	de	DE
Olio minerale	26,77	12,23	31,00	de	DE
Bacillus th.(var.Kurstaki)*	18,07	1,8	25,11	e	DE
Testimone	16,56	0	24,00	e	E

*Vedi nota Tab. 1 ** Vedi nota Tab 2

II Prova - Zona collinare

Dall'esame effettuato dopo 8 gg. dal trattamento (Tab. 4), è stato notato che le percentuali di mortalità più elevate sono state registrate nelle tesi trattate con: abamectina, imidacloprid e metomil. In quest'ultima tesi, però, la percentuale non è stata differente statisticamente, a livello dell' 1%, da quelle registrate nelle tesi trattate con flufenoxuron, diazinone e diflubenzuron. Il *Bacillus thuringiensis* e il dimetoato hanno determinato una mortalità molto bassa e non differente statisticamente dal testimone all' 1%.

Le percentuali di mortalità causate dagli altri prodotti, anche se statisticamente differenti dal testimone, sono risultate molto basse variando dal 63,59 al 52,49%.

Tab 4 - II Prova - Percentuali di mortalità registrate dopo 8 giorni dal trattamento

Principio attivo	Medie	Medie corrette (Abbott)	Medie valori angolari	**	
Abamectina*	98,77	98,41	84,86	a	A
Imidacloprid*	98,12	97,57	83,82	a	A
Metomil *	96,97	96,09	80,17	a	AB
Flufenoxuron*	87,79	84,22	70,99	b	B
Diazinone*	82,95	77,97	66,06	bc	B
Diflubenzuron*	78,87	72,71	62,76	bc	B
Azadirachtin *	71,81	63,59	57,98	c	C
Acefate*	70,99	62,52	57,56	c	C
Olio minerale	68,51	59,31	56,03	c	C
Azadirachtin	63,23	52,49	52,83	c	C
<i>Bacillus th.</i> (var.Kurstaki)*	39,34	21,63	38,83	d	D
Dimetoato*	24,76	2,79	29,85	e	D
Testimone	22,59	0	28,33	e	D

* Vedi nota Tab. 1 ** Vedi nota Tab. 2

Dopo 15 giorni dal trattamento (Tab. 5), i prodotti che hanno provocato una elevata mortalità, e precisamente da un massimo di 99,22% ad un minimo di 89,58%, sono stati: abamectina, imidacloprid e flufenoxuron.

Seguono le tesi trattate con diflubenzuron, olio minerale, acefate, azadirachtin con e senza olio, metomil e diazinone con livelli di mortalità variabili dal 73,03% (diflubenzuron) al 46,36% (diazinone). Il dimetoato non ha manifestato alcuna efficacia, non differendo statisticamente, anche in questa seconda campionatura, dal testimone.

Il *Bacillus thuringiensis* ha determinato una percentuale di mortalità corretta del 35,25%, differente statisticamente da quella rilevata nel testimone, ma non da quella registrata nella tesi trattata con dimetoato.

Tab 5 -II Prova- Percentuali di mortalità registrate dopo 15 giorni dal trattamento

Principio attivo	Medie	Medie corrette (Abbott)	Medie valori angolari	**	
Abamectina *	99,53	99,22	86,8177	a	A
Imidacloprid *	98,76	97,95	84,9506	a	A
Flufenoxuron *	93,7	89,58	78,2990	a	A
Diflubenzuron *	83,68	73,03	66,3549	b	B
Olio minerale	77,01	62,00	61,7486	bc	BC
Acefate *	73,54	56,26	59,3358	bc	BC
Azadirachtin	72,99	55,36	58,8665	bc	BC
Metomil *	71,99	53,70	58,0869	bc	BC
Azadirachtin *	69,24	49,15	56,4959	c	BC
Diazinone *	67,56	46,36	55,3880	c	BC
Bacillus th.(var.Kurstaki)*	60,83	35,25	51,2834	cd	C
Dimetoato *	48,95	15,60	44,4187	de	CD
Testimone	39,51	0	38,9572	e	D

* Vedi nota Tab. 1 ** Vedi nota Tab. 2

Conclusioni

Le prove effettuate sono da considerare preliminari e, pertanto, i risultati ottenuti non possono costituire indicazione certa per l'orientamento di difesa. Inoltre, bisogna tenere presente che l'efficacia dei prodotti contro *P. citrella* deve essere valutata in rapporto agli eventuali effetti negativi sull'entomofauna utile.

Ciò premesso, si può dire che abamectina e imidacloprid hanno fatto registrare in entrambe le prove, sia dopo 8 giorni, sia dopo 15 giorni, le più alte percentuali di mortalità. Esse, infatti, sono variate, per il primo prodotto, da un minimo di 98,17% ad un massimo di 100% e per il secondo da un minimo di 95,49% ad un massimo di 100%. Analoghi risultati avevano ottenuto altri ricercatori.(Lucas Espadas, 1995; Alfaro Lassala e Cuenca Montagud, 1995; Puiggros *et al.*, 1995; White *et al.*, 1995; Argov *et al.*, 1995.).

Il metomil, in entrambe le prove, ha fatto registrare una percentuale di mortalità abbastanza elevata dopo otto giorni dal trattamento, mentre piuttosto bassa dopo 15 giorni, mostrando

pertanto una limitata persistenza. Il diazinone, il flufenoxuron e il diflubenzuron hanno causato una mortalità medio-alta, ma che, considerato l'elevato potenziale riproduttivo e la pericolosità di *P.citrella*, deve ritenersi insufficiente.

L' azadirachtin con olio, l'acefate, l'olio minerale e l'azadirachtin senza olio hanno fatto registrare una mortalità bassa, mentre il dimetoato e il *Bacillus thuringiensis*, una mortalità molto bassa e statisticamente spesso non differente dal testimone.

Da queste prime prove di lotta chimica contro *P.citrella*, si può desumere che:

- a) i principi attivi registrati in Italia per la difesa degli agrumi non hanno dato risultati sufficienti ai fini di una valida lotta contro il fitofago;
- b) tra i principi attivi non registrati per la coltura, quelli che hanno dato i migliori risultati sono stati : abamectina e imidacloprid;
- c) il metomil ha dimostrato una efficacia elevata, ma scarsa persistenza;
- d) si ravvisa la necessità di valutare gli effetti negativi dei prodotti sulla entomofauna utile.

Lavori citati

- ABBOTT W. S. (1925) A method for computing the effectiveness of an insecticide. *J. econ Ent.* 18, 265- 267.
- ALFARO LASSALA F., CUENCA MONTAGUD F. J. (1995). Primeras experiencias sobre el control de *Phyllocnistis citrella* Stainton en la Comunidad Valenciana. *Phytoma España* n. 72: 115-118.
- ANONIMO (1970). Distribution maps of pests: *Phyllocnistis citrella*. Commonwealth Inst. Entomol., Series A (Agricultural). Map No. 274.
- ARGOV Y., ROSSLER Y., ROSEN D. (1995). Estado y perspectivas para el control del minador de las hojas de los citricos en Israel. *Phytoma España*, 72: 146-148.
- BENFATTO D. (1995) La minatrice serpentina degli agrumi: un nuovo fitofago presente in Italia *L'informatore agrario*. 4: 79-80.
- GARIJO ALBA C., CASTILLO R., (1994). El minador de las hojas de los citricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). *Divulgación Sanidad Vegetal*. 10/94. Junta de Andalucía. Consellería de Agricultura y Pesca, Dirección General de Investigación, Tecnología y Formación Agroalimentaria y Pesquera, Sevilla 8 pp.
- GARRIDO A. (1995). El minador de las hojas de los citricos (*P.citrella* Stainton): morfología, biología, comportamiento, daños, interacción con factores foráneos. *Phytoma España*. 72: 84-92.
- HEPPNER, J. B.(1993). Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, in Florida. *Trop. Lep.* 4(1):49-64.
- KNAPP J. L., ALBRIGO L G., BROWNING H. W., BULLOCK R. C, HEPPENER J. B., HALL D.G., HOY M. A., NGUYEN R., PEÑA J. E. & STANSLY P. A. (1995). Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton: Current status in Florida. Florida Cooperative

Extension Service, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, Gainesville, 35 pp.

LONGO S., SISCARO G. (1995). La minatrice serpentina degli agrumi (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Nota divulgativa.

LUCAS ESPADAS. A. (1995). El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Distribución y control en la Región de Murcia. *Phytoma España* n. 72: 103-114.

NGUYEN R(1995) - "Il controllo biologico della minatrice serpentina degli agrumi in Florida." Atti convegno "La Minatrice serpentina degli agrumi: problema di attualità per l'agrumicoltura mediterranea", Altomonte (CS), 20 dicembre 1995 (in corso di stampa).

ORTU S., DELRIO G., LENTINI A. (1995). La minatrice serpentina degli agrumi in Italia: *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep.: Gracillariidae: Phyllocnistinae). *Informatore fitopatologico*. 3: 38-41.

PUIGGROS J. M., MAROUES X., MANSANET V., VICENTE SANZ J. (1995). Confidor: una nueva estrategia para el control de *P. citrella*. *Phytoma España* n. 72: 126-133

WHITE S. M., BABU J. R., CADAHIA J. I., NORTON J.A., DYBAS R.A. (1995). Abamectina en el control del minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton) y otras plagas. *Phytoma España*. n. 72: 141-144.