

● PROVE SVOLTE NEL 2013-2014 SU MELANZANA, MELONE E POMODORO

# Impiego di formetanate per contenere gli acari su orticole

**IN  
breve**

**LE PROVE** condotte in diversi areali orticoli italiani hanno avuto lo scopo di verificare l'attività di formetanate idrocloride contro il ragnetto rosso (*Tetranychus urticae*) su melanzana e melone, e l'eriofide rugginoso (*Aculops lycopersici*) su pomodoro, a confronto con gli acaricidi specifici spiromedifem e abamectina. Formetanate ha dimostrato un'efficacia apprezzabile contro *T. urticae*, anche se minore di spiromesifen e di poco inferiore all'abamectina, mentre contro *A. lycopersici* l'efficacia è simile tra le tre sostanze attive e più ridotta. Inoltre, formetanate si caratterizza per una notevole attività insetticida contro i tripidi, per cui può essere utile in strategie di lotta a entrambe le avversità.

naio per femmina, deposte in numero di 5-10 al giorno, vengono fissate sulle parti verdi della pianta e ricoperte da uno strato di cera che le rende impermeabili.

La popolazione si sviluppa prevalentemente sulla pagina inferiore delle foglie, dove larve, ninfe e adulti si nutrono delle cellule del mesofillo, assorbendo la linfa mediante punture. Le parti colpite assumono un aspetto bronzato e disseccano, ricoprendosi spesso di una finissima ragnatela di filamenti sericei, che contribuisce a creare condizioni favorevoli alla proliferazione del ragnetto. I frutti di pomodoro, melanzana e melone presentano rugginosità e subiscono arresti di crescita.

Negli ambienti meridionali, e particolarmente in Sicilia, la specie è attiva tutto l'anno, con 10-15 generazioni e nelle serre riscaldate fino a una trentina (Vacante, 1997 e 2000; Nuzzaci, 2000). Nel Nord Italia solo le femmine fecondate delle ultime generazioni svernano, riprendendo l'attività in primavera.

L'eriofide rugginoso, *Aculops lycopersici* (Masse) (Acarina Eriophyidae), è un acaro di piccole dimensioni (0,1-0,3 mm), dall'aspetto vermiforme e con 2 sole paia di zampe, che negli ultimi anni si sta facendo notare con sempre maggiore frequenza per i danni al pomodoro. Sulle piante di questa specie, che rappresenta l'ospite preferito, le foglie colpite ingialliscono arricciandosi sui bordi per poi assumere un aspetto rugginoso e seccarsi, mentre i fiori vanno soggetti a cascola. Sui frutti i sintomi cominciano a manifestarsi vicino all'attacco del peduncolo, dove più spesso si annidano le colonie dell'acaro, per poi estendersi a tutta la superficie, con formazione di una diffusa rugginosità e fessurazioni (Vacante, 1982; Vacante e Benuzzi, 2007). Ogni femmina può deporre fino a 50-60 uova.

Nelle regioni meridionali l'*Aculops* è attivo per buona parte dell'anno, con possibili pullulazioni in primavera-e-



Danni da ragnetto rosso *Tetranychus urticae* su melanzana (1) e da eriofide *Aculops lycopersici* su pomodoro (2)

di **Luigi Sannino, Salvatore Proto**

**I**l ragnetto rosso, *Tetranychus urticae* Kock (Acarina, Tetranychidae), è forse il più noto tra gli acari parassiti vegetali, potendo attaccare una grande varietà di specie coltivate, soprattutto negli ambienti caldi.

La femmina, lunga 0,5-0,6 mm, di forma subovale, è poco più grande del maschio, lungo circa 0,3 mm, che ha

il corpo leggermente assottigliato nella parte posteriore. Le forme giovani sono ialine o giallastre con 3 paia di zampe e 2 areole scure ben marcate sui lati del dorso; le ninfe sono simili agli adulti, con 4 coppie di zampe, ma di dimensioni più piccole. Il ragnetto si moltiplica rapidamente in condizioni di alta temperatura (30-32 °C) e assenza di precipitazioni, completando un ciclo in 8-9 giorni. Le uova, un centi-

## Come sono state impostate le prove

Il formetanate hydrochloride è stato confrontato con abamectina in due saggi nel 2013, rispettivamente su melanzana e melone, e con abamectina e spiromesifen in due saggi nel 2014, rispettivamente su melanzana e pomodoro, includendo sempre un testimone non trattato, con trattamenti costituiti da due applicazioni alle dosi di etichetta a distanza di circa una settimana, in un disegno a blocchi randomizzati completi con 4 repliche (tabella A). I saggi sono stati condotti in aziende orticole soggette ad attacchi di acari nel periodo primaverile-estivo.

Le applicazioni dei trattamenti, iniziate dopo aver rilevato la presenza di acari nelle colture sperimentali, sono state 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 d'acqua pari a 1.000 L/ha e irrorando fino a gocciolamento, previa schermatura delle parcelle.

Come criterio di risposta è stato considerato il numero di forme mobili (adulti, larve e ninfe) di *T. urticae* e di *A. lycopersici* rilevato su un campione parcellare di foglie prima e dopo le applicazioni a intervalli. Stime di intervalli credibili dei valori medi di presenza degli acari in funzione dei trattamenti e degli effetti dei trattamenti insetticidi, come riduzioni percentuali rispetto al testimone non trattato, sono state ottenute adattando alle conte totali parcellari delle osservazioni successive alla prima una distribuzione binomiale negativa secondo un modello con predittori per blocchi, valori pre-applicazione e trattamenti con il programma jags (Plummer, 2003) e funzioni dei pacchetti R2jags (Yu-Sung e Masa-

nao, 2012) e ggplot2 (Wickham, 2009) nell'ambiente R (R Core Team, 2014). Le pratiche culturali, compresi i trattamenti fitosanitari non sperimentali, sono state quelle abituali nella zona per il tipo di coltura. Oltre a quelli previsti dal protocollo sperimentale non sono stati applicati altri insetticidi-acaricidi, mentre sono stati impiegati fungicidi contro le principali fitopatie.

### Prove 2013

**MELANZANA.** Il saggio su melanzana è stato condotto (dal Centro di saggio Eurofins Agroscience Services, Unità di Catania) su coltura in tunnel-serra della cultivar Dalia nel comune di Fondi (Latina, pianura pontina), con parcelle monofila di 20 piante distanziate 0,5 m sulla fila e 1 m tra le file; le piante sono state trapiantate il 21 febbraio 2013, i trattamenti applicati il 18 e 26 settembre e le osservazioni sulla presenza del raghetto eseguite su una foglia mediana di 10 piante per parcella nei giorni 18, 20, 26 e 30 settembre e 3 e 8 ottobre.

**MELONE.** Il saggio su melone è stato condotto (dal Centro di saggio Coragro

di Grammichele, Catania) su una coltura in piena aria della cultivar Helios nel comune di Vittoria (Ragusa), con parcelle di 16 piante in due file, distanziate 1,25 m sulla fila e 2 m tra le file; le piante sono state trapiantate il 20 aprile 2013, i trattamenti applicati il 30 maggio e il 6 giugno e le osservazioni eseguite su 5 foglie di 5 piante per parcella nei giorni 30 maggio e 3, 6, 10, 13 e 20 giugno.

### Prove 2014

**MELANZANA.** Il saggio su melanzana è stato condotto (dal CRA-CAT, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Unità di ricerca per le colture alternative al tabacco di Scafati, Salerno) su coltura in tunnel-serra della cultivar Dalia, nel comune di Eboli (Salerno, piana del Sele), con parcelle di 45 piante in tre file distanziate 0,4 m sulla fila e 1,2 m tra le file; le piante sono state trapiantate il 25 marzo 2014, i trattamenti applicati nei giorni 11 e 18 agosto e le osservazioni sulla presenza del raghetto eseguite su due foglie mediane di 10 piante per parcella nei giorni 11, 14, 18, 21 e 25 agosto.

**POMODORO.** Il saggio su pomodoro per verificare l'attività dei prodotti su *Aculops lycopersici* è stato condotto (dal Centro di saggio Eurofins Agroscience Services, unità di Fondi, Latina) su una coltura in tunnel-serra della cultivar Caramba, nel comune di Fondi, con parcelle di 30 piante binate distanziate 0,3 m sulla fila e 1,0 m tra le file; il trapianto è stato eseguito il 3 giugno 2014, i trattamenti applicati il 14 e 20 agosto e le osservazioni sulla presenza dell'eriofide rugginoso eseguite su 5 foglie di 10 piante per parcella, nei giorni 14, 18, 20, 25 e 28 agosto.

**TABELLA A - Prodotti impiegati nella prova**

Sostanza attiva	Formulato (% s.a.)	Dose per applicazione (g o mL/ha)	
		s.a.	p.c.
Formetanate hydrochloride	Dicarzol 10 SP (10,5)	577,5	5.500
Spiromesifen	Oberon (22,9)	106,3	700
Abamectina	Impero (1,9)	22,8	1.200

s.a. = sostanza attiva;

p.c. = prodotto commerciale.

state (Vacante, 2007). La specie è molto sensibile alle basse temperature e supera agevolmente l'inverno soltanto nei climi caldi o sotto serra. In condizioni ottimali (26-27 °C e 30% di umidità relativa) una generazione viene completata in 6-10 giorni.

Il contenimento del raghetto con il predatore *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot su pomodoro, diversamente dal peperone, trova notevoli difficoltà per la presenza di peluria e di essudati appiccicaticci che ne ostacolano la mobilità.

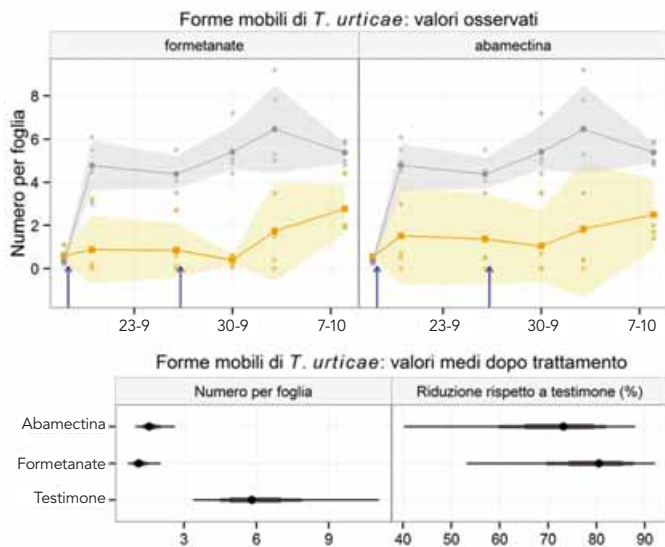
## Difesa dagli acari con formetanate

La difesa dagli acari può essere difficile per l'elevato tasso di moltiplicazione, che consente tra l'altro la selezione di popolazioni resistenti agli acaricidi usati con maggior frequenza. Un approccio per ritardare la comparsa di resistenze consiste nell'uso di acaricidi con diverse modalità di azione nel caso di applicazioni ripetute. Nel 2013 è stato registrato su colture orticole, frutticole e uva da tavola un

formulato di formetanate hydrochloride (Dicarzol 10 SP), attivo per contatto e ingestione contro forme giovanili e adulti di specie ad apparato boccale pungente-succhiatore come tripidi e acari, con duplice modalità di azione per la presenza dei siti attivi dei carbammati e della formamidina (Knowles e Ahmad, 1971).

Il formulato è risultato competitivo rispetto allo spinosad in prove di lotta contro *F. occidentalis* su pomodoro e peperone (Sannino et al., 2014). In questa nota si riportano i risultati di

**GRAFICO 1 - Livello di attacco e di controllo del ragnetto rosso su melanzana in funzione dei trattamenti (2013)**



Sopra: tesi trattato (■) - valori parcellari osservati (simboli) con interpolazione media (linea) e banda di confidenza; valori del testimone non trattato ripetuti nei pannelli (simboli, linea e banda in ■); le ↑ indicano le date di applicazione degli insetticidi. Sotto: valori medi del numero di acari/foglia e della riduzione percentuale rispetto al testimone (indice di Abbott) con intervalli credibili al 50, 70 e 95%.

Formetanate ha contenuto il ragnetto, nonostante i valori siano stati stimati con scarsa precisione, a 1,1 individuo/foglia contro 1,6 dell'abamectina.

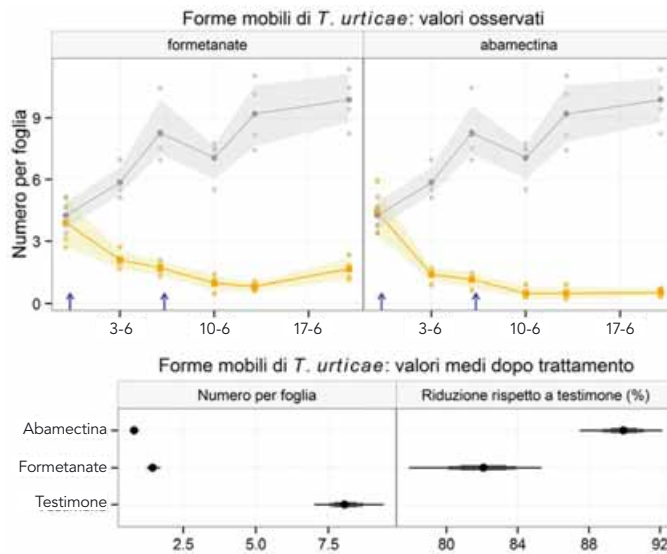
tales formulato nel controllo del ragnetto rosso su melanzana e melone e dell'eriofide rugginoso su pomodoro in quattro saggi condotti nel biennio 2013-2014.

## Livelli di contenimento di formetanate

**Melanzana (2013).** Sulla melanzana le prime forme mobili del ragnetto sono state osservate a inizio settembre e al momento dell'applicazione dei trattamenti (19-9) il livello di presenza era ancora piuttosto basso, con meno di 1 individuo/foglia, su piante alte circa 70 cm, con 6-7 foglie e 3-4 frutti in vari stadi di sviluppo (grafico 1). La popolazione sul testimone non trattato è aumentata rapidamente nei giorni successivi, mantenendosi poi a livelli medi tra 5 e 6 acari/foglia. I trattamenti con formetanate e con abamectina hanno mantenuto la popolazione del ragnetto ai bassi livelli iniziali per circa 10 giorni dopo l'applicazione (19-9/30-9), dopodiché la popolazione tendeva ad aumentare.

Il formetanate ha contenuto la popolazione del ragnetto al livello medio di 1,1 individuo/foglia, contro 1,6 per l'abamectina, con una riduzione media rispetto al testimone non trattato dell'81%, contro il 73% dell'abamectina, mostrando un'efficacia più alta (grafico 1). Tali valori sono però stimati con scarsa precisione, come indicano gli ampi intervalli di confidenza (40-88 per abamectina e 53-92 per formetanate, al 95%), per la notevole variabilità dei valori parcellari per trattamento: in base alle rispettive distribuzioni di probabilità il trattamento con formetanate dareb-

**GRAFICO 2 - Livello di attacco e di controllo del ragnetto rosso su melone in funzione dei trattamenti (2013)**



Per la legenda vedi grafico 1.

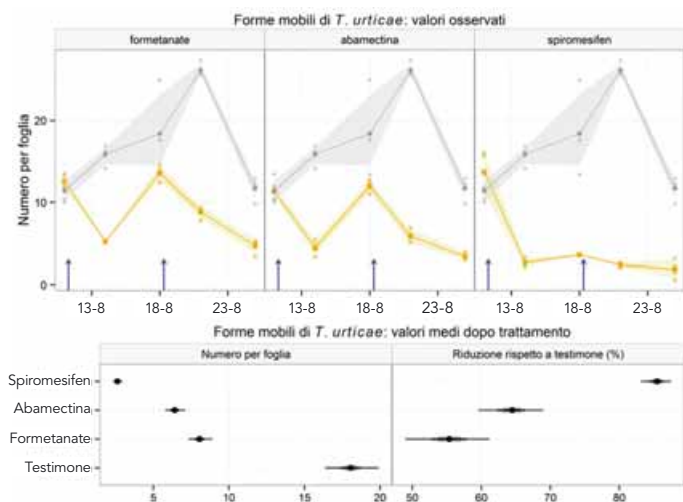
La riduzione dell'attacco sulla melanzana è stata minore con formetanate (82%) rispetto all'abamectina (90%).

be un contenimento maggiore dell'abamectina 84 volte su 100 e un contenimento minore 16 volte su 100.

**Melone (2013).** Sul melone il ragnetto è comparso nella terza decade di maggio, circa un mese dopo il trapianto, con piccole colonie di larve, ninfe e adulti sulla pagina inferiore delle foglie. Alla prima applicazione dei trattamenti (30-5) si rilevava una presenza di 3-6 forme mobili/foglia, con i valori più alti nelle parcelle assegnate ai trattamenti con abamectina (grafico 2). Il numero di acari sul testimone non trattato aumentava a 8 per foglia nella settimana successiva e ancora fino a una decina nelle ulteriori due settimane di osservazione. Entrambi i trattamenti acaricidi hanno ridotto progressivamente la popolazione del ragnetto rispetto al livello iniziale fino a meno di 1 individuo/foglia e dopo due settimane dalla seconda applicazione (6-20 giugno) solo per il formetanate si sono rilevate 1-2 forme/foglia. In questo caso il formetanate ha mostrato una riduzione media dell'attacco rispetto al testimone non trattato dell'82%, simile a quella rilevata nel saggio su melanzana, ma inferiore al 90% dell'abamectina (grafico 2). Diversamente dal saggio su melanzana, in questo su melone le stime degli effetti medi sono notevolmente più precise, data la contenuta variabilità dei valori parcellari per i due trattamenti acaricidi.

**Melanzana (2014).** Sulla melanzana il ragnetto rosso è comparso a fine luglio e alla prima applicazione dei trattamenti (1-8) erano presenti tra 10 e 16 forme mobili/foglia su piante alte 140-150 cm con 10-12 foglie e 12-14 frutti (grafico 3). Il numero di acari sul testimone non trattato è aumentato fino a 27 per foglia nelle due settimane successive, ma nel corso di un'altra settimana si è ridotto ai livelli iniziali. Nelle parcelle trattate con gli acaricidi la popolazione infestante è stata ridotta rispetto al livello iniziale, ma con formetanate e con abamectina l'effetto della prima appli-

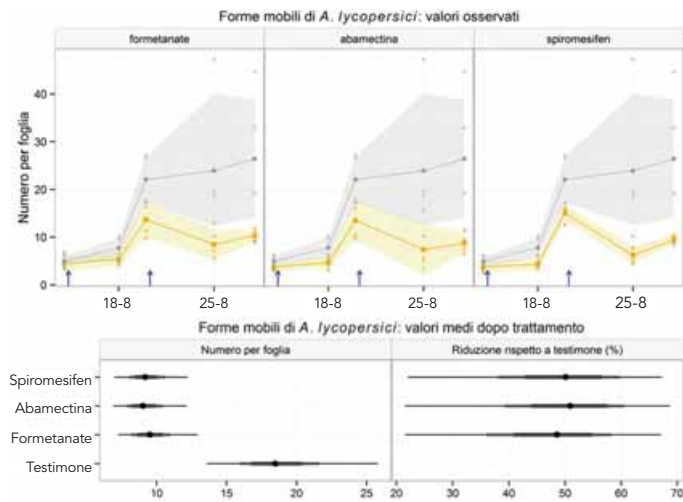
**GRAFICO 3 - Livello di attacco e di controllo del ragnetto rosso su melanzana in funzione dei trattamenti (2014)**



Per la **legenda** vedi grafico 1.

Formetanate nella prova 2014 su melanzana ha raggiunto il 56% di contenimento del ragnetto rosso, più basso di abamectina (65%) e spiromesifen (85%).

**GRAFICO 4 - Livello di attacco e di controllo dell'eriofide rugginoso su pomodoro in funzione dei trattamenti (2014)**



Per la **legenda** vedi grafico 1.

Tutte e tre le sostanze attive testate su pomodoro hanno contenuto l'eriofide rugginoso entro valori non molto alti (intorno al 50%)

cazione si è esaurito in pochi giorni e la popolazione di acari è risalita al livello pre-trattamento al momento della seconda applicazione, mentre con spiromesifen il contenimento è risultato stabile per tutto il periodo di osservazione. Con un grado di attacco piuttosto alto, i livelli medi di contenimento sono stati dell'85% per spiromesifen, del 65% per abamectina e del 56% per formetanate idrocloride.

**Pomodoro (2014).** Sul pomodoro i primi individui dell'eriofide rugginoso sono stati osservati a inizio agosto e all'applicazione dei trattamenti (14-8) si potevano contare da 3 a 7 forme mobili/foglia su piante alte circa 2 m (grafico 4). La densità della popolazione di acari non è cambiata nei primi quattro giorni dopo la prima applicazione ed è poi aumentata in media di 8-10 unità/foglia in tutte le tesi trattate e di 17 unità per il testimone al momento della seconda applicazione (20-8). Dopo questa si è avuta una modesta riduzione per i trattamenti acaricidi, fino a valori medi compresi tra 6 forme/foglia con spiromesifen e 9 per formetanate, con tendenza per tutti a risalire intorno a 10 al termine di due settimane, mentre la popolazione sul testimone mostrava in media un moderato aumento fino a 26 forme/foglia. I livelli di contenimento sono risultati non molto alti per tutti e tre i trattamenti aca-

ricidi, con valori medi intorno al 50%, stimati tuttavia con grande incertezza (intervallo credibile al 95% esteso a 45-47 punti percentuali) per via della grande variabilità parcellare rilevata sul testimone (grafico 4).

## Efficacia apprezzabile su acari e tripidi

In tutti gli esperimenti il crescente livello dell'infestazione naturale rilevato sul testimone non trattato per tutta o per gran parte della durata del saggio ha consentito un confronto efficace fra i trattamenti.

**Il formetanate idrocloride ha mostrato un'aprezzabile efficacia acaricida contro *T. urticae*, minore di quella dello spiromesifen, ma di poco inferiore a quella dell'abamectina, mentre contro *A. lycopersici* l'efficacia è risultata più contenuta e comparabile per i tre acaricidi.**

Questa proprietà del formetanate idrocloride è complementare alla notevole efficacia insetticida contro i tripidi, che prosperano nelle stesse condizioni che favoriscono gli acari, e il suo impiego in tali condizioni può contribuire a contenere il numero di interventi fitosanitari su una coltura. Attualmente anche negli Usa è registrato un formulato a base di formetanate per il controllo degli acari su fruttiferi e ortaggi che, impiegato a un dosaggio di

sostanza attiva per ettaro maggiore rispetto a Dicarzol 10 SP, ne permette il pieno contenimento, allo stesso livello degli standard di riferimento.

**Luigi Sannino**

*CRA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi economica dell'economia agraria  
Unità di ricerca per la frutticoltura (FRC)*

**Salvatore Proto**

*Spconsulting Maiori*

*Si ringraziano i referenti dei Centri di saggio coinvolti nelle prove Giuseppe Tornello di Corago e Dario Rinaldi di Eurofins Agrosience Services per il supporto tecnico e la disponibilità nella realizzazione di questa nota.*

## AGGIORNATI sul mondo degli agrofarmaci

- Con il volume **«Informatore degli agrofarmaci 2015»**  
Info e ordini: [www.libreriaverde.it](http://www.libreriaverde.it)
- Con la banca dati mobile per smartphone e tablet **«BDFUP»**  
Info e ordini: [www.informatoreagrario.it/BDF-UP](http://www.informatoreagrario.it/BDF-UP)

**V** Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: [redazione@informatoreagrario.it](mailto:redazione@informatoreagrario.it)

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: [www.informatoreagrario.it/rdLia/15ia19\\_7954\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rdLia/15ia19_7954_web)

# Impiego di formetanate per contenere gli acari su orticole

## BIBLIOGRAFIA

**Knowles C.O., Ahmad S. (1971)** - *Mode of action studies with formetanate and formetanate acaricides*. Pesticide Biochemistry and Physiology, 1: 445.

**Nuzzaci G. (2000)** - *Acari*. In: Baccetti B., Barbagallo S., Süß L., Tremblay E. (eds). *Manuale di zoologia agraria*. Delfino Editore, Roma: 69-106.

**Plummer M. (2003)** - *JAGS: A Program for Analysis of Bayesian Graphical Models Using Gibbs Sampling*. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Workshop on Distributed Statistical Computing (DSC 2003), march 20-22, Vienna, Austria. ISSN 1609-395X.

**R Core Team (2014)** - *A Language and*

*Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0.

**Sannino L., Piro F., Alessandri S., Padula G., Proto S. (2014)** - *Contenimento di Frankliniella occidentalis su peperone e pomodoro con applicazioni fogliari di formetanate*. Atti Giornate Fitopatologiche, 1: 239-244.

**Vacante V. (1982)** - *La difesa del pomodoro in serra dall'eriofide rugginoso Aculops lycopersici (Masse) (Acarina, Eriophyidae)*. Colture protette, 11 (6): 29-34.

**Vacante V. (1997)** - *Acarofauna delle colture protette mediterranee*. Notiziario sulla Protezione delle Piante, 7: 43-52.

**Vacante V. (2000)** - *Animali dannosi alle ortive da serra*. In: Baccetti B., Barbagal-

lo S., Süß L., Tremblay E. (eds), *Manuale di zoologia agraria*, Delfino Editore, Roma: 429-448.

**Vacante V. (2007)** - *La difesa delle solanacee di interesse orticolo*. *Informatore Fitopatologico* - La difesa delle piante, 57 (6): 19-29.

**Vacante V., Benuzzi M. (2007)** - *Difesa delle colture in serra. Lotta ai fitofagi nella produzione di ortaggi in coltura protetta*. Edagricole, Bologna: 437 pp.

**Wickham H (2009)** - *ggplot2: elegant graphics for data analysis*. Springer, New York.

**Yu-Sung S., Masanao Y. (2012)** - *R2jags: A Package for Running jags from R*. R package version 0.03-08. <http://CRAN.R-project.org/package=R2jags>.

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.