

# VERIFICA DELL'EFFICACIA ACARICIDA DI TRATTAMENTI ESTIVI CON ACIDO FORMICO IN GEL (MITE AWAY QUICK STRIPS®)

Marco Pietropaoli<sup>1</sup>,  
Salvatore Macri<sup>2</sup>,  
Ivana Purificato<sup>3</sup>,  
Alessandra Giacomelli<sup>1</sup>,  
Antonella Comini<sup>1</sup>,  
Francesca Longo<sup>1</sup>,  
Laura Spinaci<sup>1</sup>,  
Francesco Scholl<sup>1</sup>,  
Giovanni Ragionieri<sup>1</sup>,  
Mila Nocentini<sup>1</sup>,  
Massimo Mari<sup>1</sup>,  
Giovanni Aggravi<sup>4</sup>,  
Andrea Volterrani<sup>5</sup>,  
Carlo Ferrari<sup>6</sup>,  
Giovanni Formato<sup>1</sup>

- 1 Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana
- 2 Ministero della Salute, Direzione Generale, Sanità Animale e del Farmaco Veterinario, Ufficio IV
- 3 Istituto Superiore di Sanità, Dipartimento Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare
- 4 Azienda Usl di Siena
- 5 Azienda Usl RM/F
- 6 Azienda Usl RM/G

## Introduzione

Ad oggi *Varroa destructor* è il patogeno delle api che arreca i maggiori danni all'apicoltura mondiale e le capacità possedute da questo parassita nell'adattarsi al particolare metabolismo delle api e nel manifestare forme di resistenza ai diversi acaricidi spinge le Autorità competenti ad individuare nuovi prodotti per il suo contenimento.

Viene di seguito presentato uno studio finalizzato a verificare l'efficacia acaricida e la tollerabilità da parte delle api di un prodotto canadese a base di acido formico in gel denominato MAQS® (Mite Away Quick Strips®, Ditta NOD Apiary Products Ltd.).

La sperimentazione è stata regolarmente autorizzata dal Ministero della Salute (Prot. N. 23234-P) e coordinata dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana in collaborazione con le Aziende Usl: Asl Rm/F, Asl Rm/G ed Asl 7 di Siena. La decisione di lavorare con una formulazione in gel di

acido formico è nata dalla necessità di ridurre la volatilità dell'acido (Underwood & Currie, 2003; Feldlaufer et al., 1997) e aumentare la sicurezza per l'operatore durante la manipolazione del prodotto (Eguaras et al., 2003). MAQS® è registrato in Canada e contiene 292 grammi di acido formico al 50% in formulazione saccaridica contenuto in una pellicola biodegradabile Ecoflex®. Secondo quanto asserito dalla Ditta di produzione, caratteristica di questo formulato è quella di uccidere all'interno delle cellette opercolate il maschio di varroa prima dell'accoppiamento (Dwayne & Vanderdussen, 2010).

Nella presente prova sono stati verificati gli effetti sulle api e l'attività acaricida del prodotto MAQS® sulle femmine di varroa in fase foretica ed all'interno delle cellette opercolate.

## Materiali e metodi

La sperimentazione è stata realizzata in tre apiari ubicati rispet-



tivamente nelle località di Canonica (Provincia di Siena), Casole D'Elsa (Provincia di Siena) e Bracciano (Provincia di Roma). In ogni apiario sono state scelte famiglie di api in arnie Dadant-Blatt da dieci telaini che rispondessero ai seguenti requisiti: forza sovrapponibile, presenza di covata, regina vitale e deponente, distribuzione omogenea su tutti i dieci favi del nido, assenza di patologie apparenti, presenza di fondo mobile anti-varroa.

Sono state quindi selezionate in ogni apiario cinque famiglie da sottoporre al trattamento con acido formico in gel (gruppo "trattamento"), ulteriori cinque famiglie da sottoporre al solo ingabbiamento della regina (gruppo "ingabbiamento") ed altre cinque famiglie da non sottoporre ad alcun trattamento/tecnica apistica (gruppo "controllo"), per un totale di 45 alveari.

Il primo giorno della sperimentazione su tutte le famiglie è stata effettuata la stima della quantità di api adulte, della covata opercolata, della covata non opercolata e delle uova adottando il metodo della stima dei sestini (Imdorf & Gerig, 1999; Accorti, 1985; Gerig, 1983).

Dopo tre giorni è stato applicato il trattamento con MAQS® sui quindici alveari del gruppo "trattamento".

Due strisce di prodotto sono state posizionate in maniera

sfalsata sopra i favi delle arnie provviste di melario, come illustrato nella figura 1, mentre nelle arnie sprovviste di quest'ultimo, è stata impiegata una striscia e mezzo di prodotto (come da indicazione della Ditta di produzione).

Le strisce sono state lasciate agire per tre giorni negli alveari (come previsto dal foglietto illustrativo), dopodichè sono state asportate.

Durante i tre giorni di trattamento sono state registrate le temperature dei singoli apiari.

La stima del numero di api adulte, covata opercolata, covata non opercolata e uova, per verificare l'effetto del trattamento sulle api a breve e lungo termine, è stata ripetuta:

- nel momento dell'asportazione delle strisce dagli alveari,
- dopo tredici giorni dall'inizio del trattamento,
- dopo settantacinque giorni dall'inizio del trattamento.

E' stata anche valutata durante tutta la sperimentazione la vitalità delle regine ed altri effetti sulle api quali la loro parziale fuoriuscita durante il trattamento, fenomeni di sciamatura, etc.

Per verificare la quantità di varroa uccisa dall'MAQS® all'interno delle cellette opercolate negli alveari del gruppo "trattamento" è stato necessario ricorrere (appena terminati i 3 giorni di trattamento) all'ingabbiamento della regina per tredici giorni<sup>1</sup> ed alla conta di varroa caduta via

via che le api sfarfallavano. Contemporaneamente, l'ingabbiamento delle regine è stato realizzato anche nel gruppo "ingabbiamento".

L'efficacia acaricida media per ciascun gruppo di trattamento è stata valutata tramite la formula:

$$EA = \frac{V_{tr}}{V_{(tr+AO+Apistan)}} \times 100$$

dove  $V_{tr}$  rappresenta la numerosità di acari caduti alla fine del trattamento e  $V_{(tr+AO+Apistan)}$  rappresenta la somma degli acari caduti con il trattamento cui sono stati aggiunti quelli sopravvissuti allo stesso.

L'efficacia acaricida media per ciascun gruppo di trattamento è stata valutata tramite la formula:

$$\overline{EA} = \frac{\sum V_{tr}}{\sum V_{(tr+AO+Apistan)}} \times 100$$

La verifica della varroa sopravvissuta all'ingabbiamento ed al trattamento con acido formico in gel è stata realizzata effettuando, in tutti i tre gruppi di sperimentazione, un successivo trattamento con Apistan® a doppio dosaggio (4 strisce/alveare) ed acido ossalico gocciolato (Ditta Carlo Erba) nella soluzione italiana classica (Nanetti e Stradi, 1997).

Figura 1 - Strisce di Mite Away Quick Strips® MAQS.

Figura 2/3 - Applicazione dell'acido formico in gel sopra i favi.



Grafico 1 - Efficacia acaricida del MAQS® ottenuta con i risultati della sperimentazione.

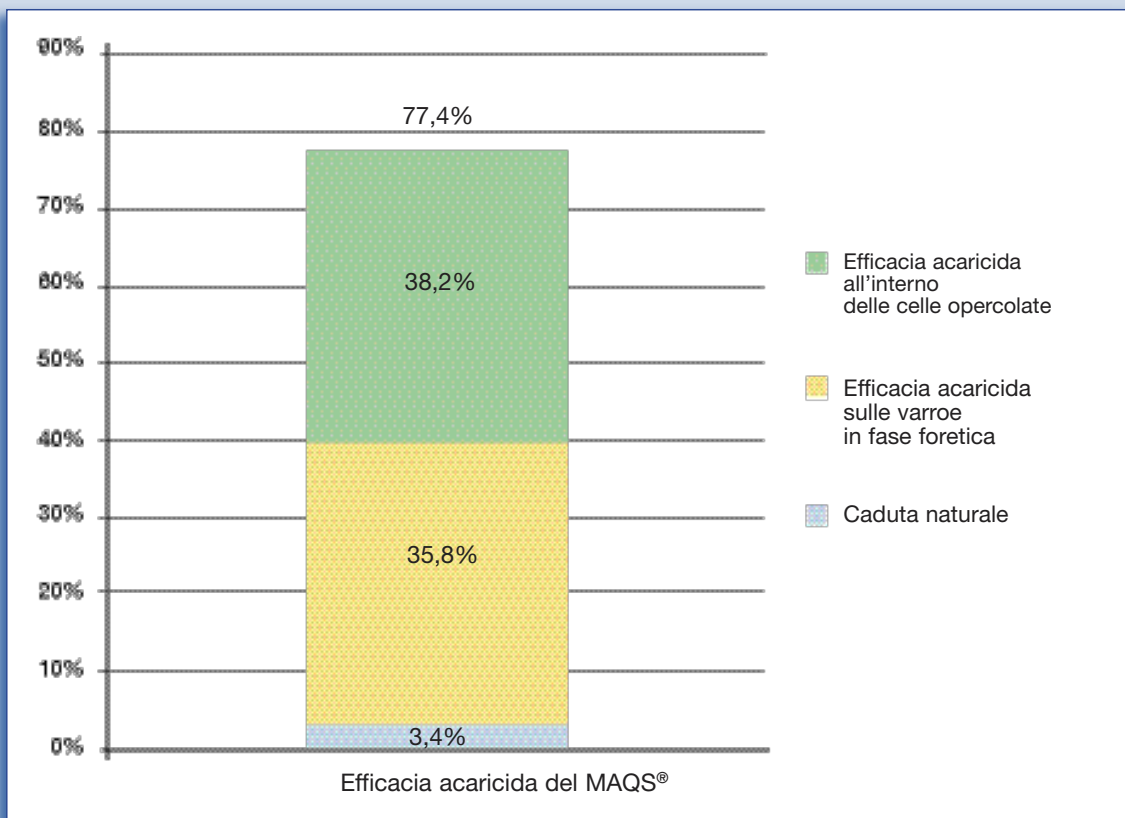


Grafico 2 - Efficacie acaricide medie ottenute nei tre gruppi di trattamento.

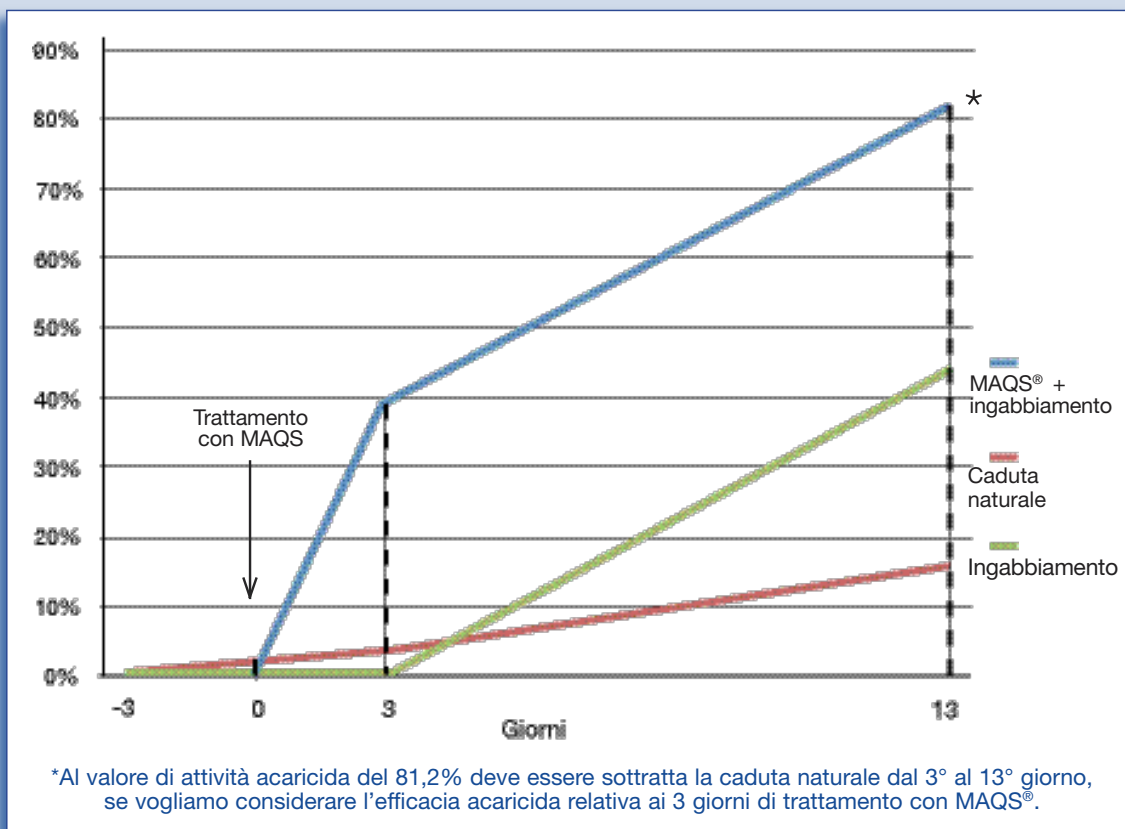


Tabella 1 - Valori di efficacia acaricida media, minima e massima riscontrati durante la sperimentazione.



	Efficacia acaricida	Minimo	Massimo
Trattamento con MAQS® ed ingabbiamento	77,40%	71,27%	88,33%
Ingabbiamento	43,33%	14,17%	56,80%
Controllo	15,80%	7,17%	21,13%

### Risultati di efficacia acaricida

L'efficacia acaricida media del gruppo "trattamento" è stata pari al 77,4% (grafico 1). Tale valore è così composto:

- 3,4% di caduta naturale nei tre giorni di trattamento;
- 35,8%<sup>2</sup> dovuto all'azione acaricida dell'acido formico in gel sulle varroe in fase foretica nei tre giorni di trattamento;
- 38,2%<sup>3</sup> dovuto all'azione acaricida dell'acido formico in gel sulle varroe presenti all'interno delle celle opercolate (calcolate come numero di varroe cadute morte nelle

cellette via via che sfarfallavano le giovani api).

Nel grafico 2 vengono riportati i valori di efficacia acaricida ottenuti nei tre diversi gruppi di trattamento: 3,4% e 15,8% di caduta naturale nel gruppo "controllo" rispettivamente dopo 3 e dopo 13 giorni dall'inizio del trattamento con MAQS®; 43% di efficacia acaricida dovuta al solo ingabbiamento<sup>4</sup> per tredici giorni nel gruppo "ingabbiamento"; 81,2% dovuto al trattamento con MAQS® per tre giorni e successivo ingabbiamento per tredici giorni (grafico 2).

### Risultati di tollerabilità da parte delle api

Nei tre apiari è stata confrontata la popolazione degli alveari del gruppo "trattamento" rispetto al gruppo "controllo" (grafico 3):

- la quantità media delle api adulte rimane pressochè la stessa per i due gruppi (il gruppo "trattamento" rispetto al "controllo" presenta: +0,70% dopo 3 giorni dal trattamento; -0,53% dopo 13 giorni e nuovamente +0,51% dopo 75 giorni);
- anche la quantità media della covata opercolata nel gruppo "trattamento" rispetto al "controllo" non varia molto (-0,84%

Grafico 3 - Valore percentuale della popolosità delle api negli alveari del gruppo "trattamento" rispetto al gruppo "controllo" 3, 13 e 75 giorni dal trattamento con MAQS®.

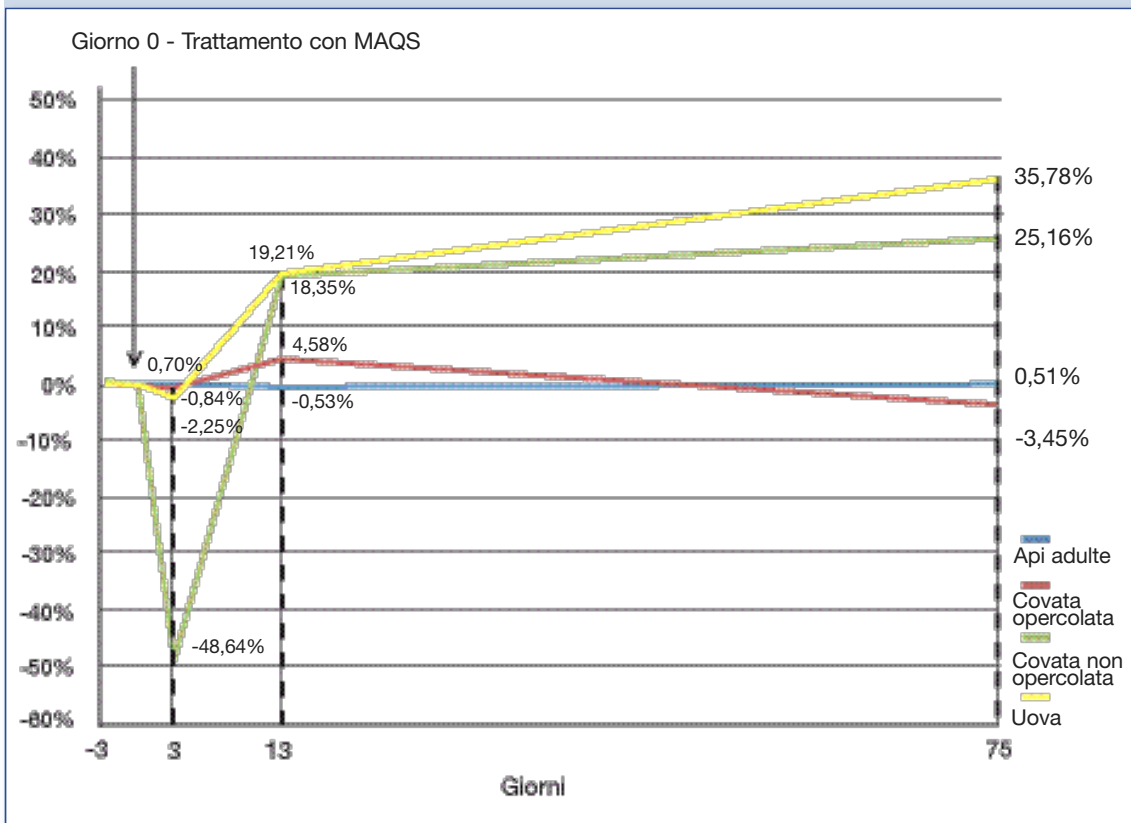


Tabella 2 - Media delle temperature rilevate durante i tre giorni di somministrazione di MAQS®.



	Minima	Massima	Media
Bracciano	19,5°C	28,4°C	23,5°C
Casole d'Elsa	17,6°C	29,5°C	23,8°C
Canonica	17,7°C	29,1°C	23,4°C

dopo 3 giorni dal trattamento, +4,58% dopo 13 giorni e -3,45% dopo 75 giorni);

- la quantità media della covata non opercolata registra invece notevoli variazioni nel gruppo "trattamento" rispetto al "controllo": -48,64% dopo 3 giorni dal trattamento, +19,21% dopo 13 giorni e +25,16% dopo 75 giorni;
- la quantità media delle uova ha manifestato un iniziale decremento nel gruppo "trattamento" rispetto al "controllo" (-2,25% dopo 3 giorni dal trattamento), subito seguito da un incremento (+18,35% e +35,78% rispettivamente dopo 13 e 75 giorni dal trattamento).

Durante tutta la sperimentazione non sono stati riscontrati casi di mortalità a carico delle api regine, né fenomeni di sciamatura o di fuoriuscita parziale (barba) da parte delle famiglie trattate. Le mortalità riscontrate in letteratura variano dal 14% al 67% ma sono strettamente legate alle condizioni ambientali, alla concentrazione dell'acido ed alla durata dell'esposizione. Le temperature dei singoli apiari sono riportate in tabella 2.

## Conclusioni

L'efficacia acaricida del MAQS® (77,4%) sulle femmine di *Varroa destructor* in fase foretica ed all'interno delle cellette di covata opercolata è risultata complessivamente buona, considerata la presenza di covata e la semplicità del trattamento. La formulazione in

gel presenta un indubbio vantaggio connesso, da un lato, ad una evaporazione più graduale e durata del principio attivo; dall'altro una maggior sicurezza nella manipolazione da parte degli operatori. Va inoltre considerata la caratteristica di acido organico a basso impatto ambientale che comporta la possibilità, indicata dalla ditta di produzione, di impiegare il formulato anche in presenza di melario. La somministrazione agli alveari di MAQS® per tre giorni non ha fatto registrare fenomeni tossici a carico delle api adulte. Anche la covata opercolata ha poco risentito del trattamento, mentre la covata non opercolata ha manifestato una riduzione media del 48,64% dopo tre giorni, confermando i dati presenti in letteratura (Fries, 1991 e Westcott & Winston 1999); fortunatamente a tale riscontro ha fatto seguito un incremento della popolarità della covata non opercolata nelle famiglie trattate rispetto a quelle di controllo evidenziando una notevole capacità di recupero delle api. È infine emerso un effetto stimolante la deposizione della regina da parte del prodotto, come pure una assenza di mortalità per le api adulte, api regine comprese.

Ulteriori approfondimenti sarebbero necessari per verificare la quantità di residui di acido formico nei melari degli alveari trattati e l'efficacia acaricida del prodotto in caso di trattamenti ripetuti di MAQS®, abbinati o meno al blocco di covata.

*Ringraziamenti: si ringraziano l'azienda apistica "Apicoltura Graziosi Stefano", l'Agriapistica San Martino, l'Azienda Agricola Giannini Fabio.*

## Bibliografia

- Accorti, M., (1985). Valutazione numerica degli adulti di *Apis mellifera* L.: variazioni e modifiche al metodo dei sest. *Apicoltura*, 1: 63-73.
- Dwayne, M., Vanderdussen, D., (2010). Mite-Away Quick Strip mid honey flow efficacy trial. *Am. Bee J.*, 139: 487-489.
- Eguaras, M., Palacio, A., Faverin, C., Del Hoyo, M.L., Velis, G., Bedascarrasbure, E., (2003). Efficacy of formic acid in gel for *Varroa* control in *Apis mellifera* L.: importance of the dispenser position inside the hive. *Vet. Parasitol.*, 111: 241-245.
- Feldlaufer, M. F., Pettis, J.S., Kochansky, J.P., Shimanuki, H., (1997). A gel formulation of formic acid for the control of parasitic mites of honey bees. *Am. Bee J.*, 137: 661-663.
- Fries, I., (1991). Treatment of sealed honey-bee brood with formic-acid for control of *Varroa jacobsoni*. *Am. Bee J.*, 131: 313-314.
- Gerig, L., (1983). Lehrgang zur Erfassung der Volksstärke. *Schweiz. Bienen-Zeitung*, 106: 1099-204.
- Imdorf, A., Gerig, L., (1999). Pronuario per la rilevazione della forza della colonia. Centro Svizzero di Ricerche Apicole. Pubblicazione On-Line. (<http://www.agroscope.admin.ch/>)
- Nanetti, A., Stradi, G., (1997). Varroasi: trattamento chimico con acido ossalico in sciroppo zuccherino. *L'Ape Nostra Amica*, 5: 6-14.
- Underwood, R.M., Currie, R.W., (2003). The effects of temperature and dose of formic acid on treatment efficacy against *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) a parasite of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *Exp. Appl. Acarol.*, 29: 303-313.
- Westcott, L.C., Winston, M.L., (1999). Chemical acaricides in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) colonies; do they cause nonlethal effects? *Canadian Entomologist*, 131:

### Note a piè di pagina

- 1 - 25 giorni per lo sfarfallamento dei maschi, meno 3 giorni di trattamento, meno 9 giorni di covata non opercolata.
- 2 - Ottenuto sottraendo al numero totale di varroe cadute in fase foretica la caduta naturale: 39,2% - 3,4% (grafico 2)
- 3 - Ottenuto sottraendo dal numero di varroe contate dal 3° al 13° giorno nel gruppo "trattamento" il numero di varroe cadute nel gruppo "ingabbiamento": 81,2% - 43% (grafico 2)
- 4 - In questa sperimentazione l'ingabbiamento per tredici giorni dopo il trattamento con MAQS® è servito a verificare la quantità di varroa morta nelle cellette opercolate.