

## Ricerca sulla tossicità dell'acido formico in gel (MAQS™)

Marco Pietropaoli<sup>1</sup>, Alessandra Giacomelli<sup>1</sup>, Paola Mogliotti<sup>2</sup>, Giuseppe Ragona<sup>1</sup>, Rodolfo Floreano<sup>3</sup>, Floriana Carbellano<sup>3</sup>, Stefania Chiadò Cutin<sup>3</sup>, Duccio Pradella<sup>4</sup>, Salvatore Macrì<sup>5</sup>, Michele Mortarino<sup>6</sup>, Lorenzo Sesso<sup>6</sup>, Andrea Volterrani<sup>7</sup>, Francesco Scholl<sup>1</sup>, Giovanni Formato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana – Unità Operativa di Apicoltura.

<sup>2</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta - Centro Apistico

Regionale. <sup>3</sup>Agripiemonte Miele. <sup>4</sup>ARPAT. <sup>5</sup>Veterinario libero professionista. <sup>6</sup>Università di Milano. <sup>7</sup>ASL RM/F

### INTRODUZIONE

L'efficacia dell'acido formico nella lotta alla varroa è nota fin dagli anni '80 (Ritter & Ruttner, 1980) e nel tempo si è ricorso a diversi espedienti per ridurne la tossicità per le api, soprattutto per le regine. Dispositivi quali l'Er Form, il Liebig Dispenser ed il Mitegone sono esempi di strategie messe a punto per evitare forti evaporazioni del principio attivo, potenzialmente dannoso per le api in caso di incremento della temperatura esterna. Il medicinale veterinario MAQS™ (figura 1 e 2) è registrato in Canada, nelle Hawaii, negli USA e negli UK come prodotto acaricida a base di acido formico in una matrice gelatinosa con il compito di

mitigare l'evaporazione dell'acido. Secondo le indicazioni fornite in etichetta, tali strisce possono essere impiegate in apario con temperature che vanno da un minimo di 10°C ad un massimo di 29,5°C. In vista di una prossima registrazione in Italia del prodotto, nell'estate 2011 l'Unità Operativa di Apicoltura dell'IZS Lazio e Toscana ha valutato la tossicità per le api del MAQS™ in 3 diverse aree caratterizzate da clima mediterraneo, mediante prove cliniche regolarmente autorizzate dal Ministero della Salute e svolte in collaborazione con: i Servizi Veterinari delle AA.SS.LL. Roma/F, Torino/2, Bagno a Ripoli (Firenze), il Centro Apistico Regionale del Piemonte presso la sezione di



Figura 1. Strisce di MAQS™ disposte sopra i telaini del nido.



Figura 2. Dettaglio delle strisce di MAQS™. Ogni striscia contiene 62,2 grammi di acido formico disperso in una matrice gelatinosa.

Asti dell'IZS PLVA, l'Università di Milano e le Associazioni di apicoltori Agripiemonte Miele ed ARPAT (Associazione Regionale Produttori Apistici Toscani).

### MATERIALI E METODI

Le prove di campo sono state realizzate sia in presenza sia in assenza di covata nei mesi di luglio e agosto 2011 in tre diversi apiari ubicati rispettivamente a Bracciano (Roma), Quarate (Firenze) e Torino. Si è deciso, infatti, di verificare gli effetti tossici sulle api del prodotto anche in funzione della presenza o meno del melario, oltre che delle diverse condizioni climatiche; a tal fine sono stati identificati apiari a diversa longitudine e latitudine ed in tutti è stata monitorata la temperatura ambientale. Complessivamente, sono stati impiegati per la prova n. 45 alveari e precisamente: 11 nell'apiario di Bracciano, 16 nell'apiario di Quarate e 18 nell'apiario di Torino (tabella 1).

Il prodotto è stato somministrato secondo le indicazioni riportate in etichetta del MAQS™,



Figura 3. Gabbie under basket posizionate davanti agli alveari in sperimentazione.

ovvero lasciando per 7 giorni all'interno degli alveari 1 e 1/2 strisce in assenza di melario e 2 strisce (disposte sotto l'escludiregina) in presenza di melario. Per maggiori approfondimenti sul protocollo utilizzato e sui risultati di efficacia acaricida del prodotto si rimanda agli articoli già pubblicati da Pietropaoli e Giacomelli nel 2012 (vedi bibliografia). Per valutare la tossicità del MAQS™ sulle api

Ubicazione apiario	Gruppo di trattamento	Melario SI/NO	N° Alveari
<b>Torino</b>	Trattato con MAQS™	SI	9
<b>Torino</b>	Controllo non trattato	SI	9
<b>Bracciano</b>	Trattato con MAQS™	SI	7
<b>Bracciano</b>	Controllo non trattato	SI	4
<b>Quarate</b>	Trattato con MAQS™	NO	8
<b>Quarate</b>	Controllo non trattato	NO	8

Tabella 1. Schema della consistenza dei gruppi sperimentali.

Giorni di trattamento	Bracciano Trattamento dal 15/07/2011 al 22/07/2011		Torino Trattamento dal 18/07/2011 al 24/07/2011		Quarate Trattamento dal 10/08/2011 al 17/08/2011	
	Temp. min. (°C)	Temp. max. (°C)	Temp. min. (°C)	Temp. max. (°C)	Temp. min. (°C)	Temp. max. (°C)
<b>Giorno 1</b>	21	28	16	<b>30</b>	18	29
<b>Giorno 2</b>	16	28	18	25	14	<b>31</b>
<b>Giorno 3</b>	18	<b>31</b>	15	28	16	29
<b>Giorno 4</b>	19	29	15	26	15	<b>30</b>
<b>Giorno 5</b>	22	28	15	23	17	<b>33</b>
<b>Giorno 6</b>	21	26	17	20	19	<b>30</b>
<b>Giorno 7</b>	16	27	15	29	19	<b>35</b>

Tabella 2. Temperature registrate nelle 3 località in cui sono state effettuate le prove di campo. Sono stati evidenziati in grassetto e sottolineati i valori superiori alla temperatura massima di impiego prevista per il MAQS™ (29,5°C).

è stato eseguito, prima e dopo la settimana di trattamento, un confronto della forza delle famiglie mediante la stima dei sesti (Imdorf & Gerig 1999; Accorti 1995) tra il gruppo di alveari trattati con il formico ed il gruppo di alveari non trattati. Inoltre, per valutare l'andamento della mortalità delle api adulte durante i 7 giorni di somministrazione del formico sono state posizionate di fronte agli alveari delle gabbie *under basket* (figura 3).

**RISULTATI**

**1. Temperature rilevate in apiario**

In tabella 2 sono riportate le temperature registrate nei 7 giorni di trattamento con MAQS™ nelle tre località in cui si sono svolte le prove di campo.

Le temperature massime rilevate negli apiari sono risultate in alcuni casi superiori a quelle previste per l'impiego del MAQS™ (29,5°C).

Questo fenomeno si è verificato soprattutto nell'apiario di Quarate, dove il picco massimo di temperatura registrata è stato di 35°C.

**2. Andamento della mortalità a carico delle api adulte: mortalità nelle gabbie *under basket***

L'andamento della mortalità nei 7 giorni di trattamento, dedotta dal numero di api morte rinvenute nelle gabbie *under basket*, è riportata in figura 4.

Solo nei primi due giorni di trattamento con MAQS™ la mortalità delle api adulte è risultata più elevata negli alveari in cui è stato somministrato il formico rispetto agli alveari non trattati (controllo).

**2. Riduzione numerica delle api**

Di seguito (tabella 3 e figura 5) sono riportati i risultati della mortalità per le api (adulte, covata opercolata, covata non opercolata e uova) rilevata in seguito al trattamento con MAQS, sia in presenza sia in assenza di melario.

In presenza di melario la mortalità delle api adulte negli alveari trattati con MAQS™ è risultata superiore di 20,54% punti percentuali rispetto al controllo non trattato, mentre in assenza di melario la riduzione di api adulte dopo il trattamento è risultata di solo 2,11% punti percentuali rispetto al gruppo di controllo non trattato (figura 5).

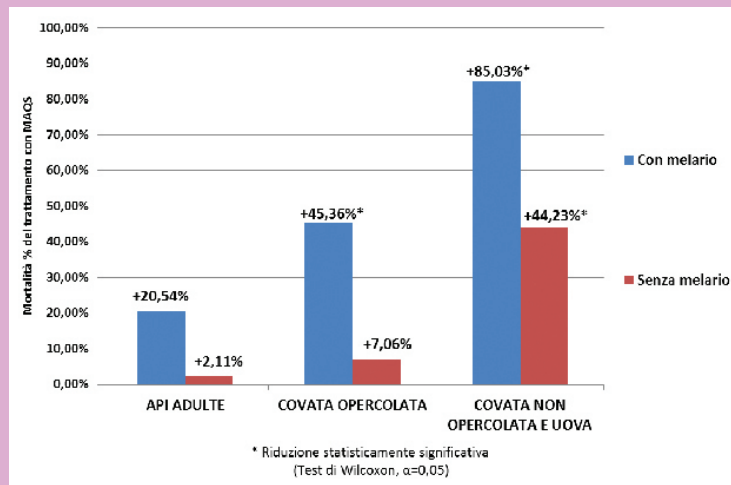


Figura 5. Riduzione di api negli alveari trattati rispetto ai non trattati, sia in presenza che in assenza di melario.

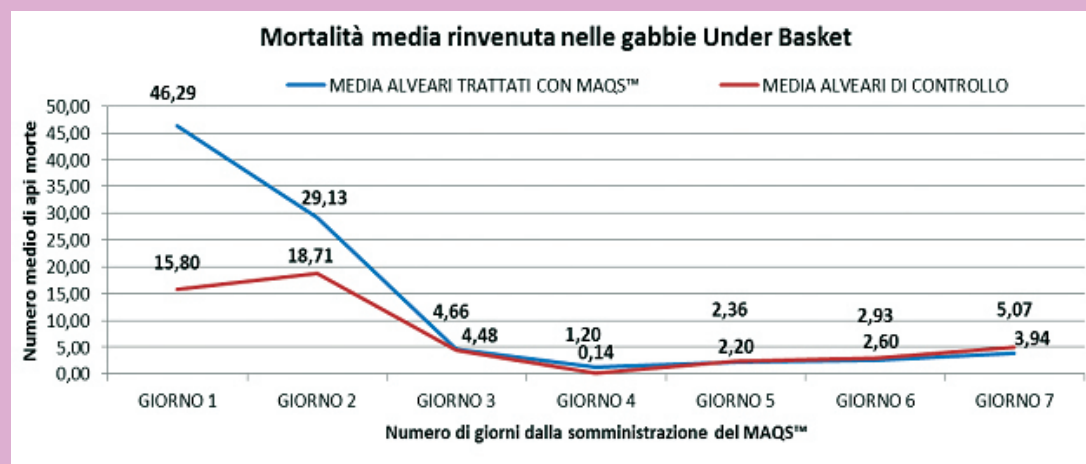


Figura 4. Mortalità media osservata nelle gabbie *under basket* durante i 7 giorni di trattamento con MAQS™



	MAQS™ in presenza di melario	Controllo	Differenza %	MAQS™ in assenza di melario	Controllo	Differenza %
Api adulte	88,27%	108,81%	-20,54%	94,88%	96,99%	-2,11%
Covata opercolata	41,77%	87,13%	-45,36%	51,44%	58,50%	-7,06%
Covata non opercolata e uova	17,48%	102,51%	-85,03%	45,61%	89,84%	-44,23%

Tabella 3. Popolosità % media degli alveari dopo 7 giorni di trattamento con MAQS

La mortalità a carico della covata opercolata dovuta al trattamento con MAQS™ in alveari provvisti di melario è superiore di 45,36 punti percentuali rispetto al gruppo di controllo non trattato, mentre in alveari sprovvisti di melario, la riduzione della covata opercolata è di soli 7 punti percentuali rispetto al gruppo di controllo non trattato (figura 5). La riduzione della quantità di covata non opercolata e uova dopo il

trattamento in presenza di melario, infine, è risultata del 85,03% rispetto al controllo, mentre in assenza di melario è risultata pari al 44,23% rispetto al controllo non trattato (figura 5).

#### 4. Mortalità delle regine

La mortalità media evidenziata a carico delle regine negli alveari trattati è risultata essere pari al 19% rispetto allo 0% di mortalità evidenziata negli alveari non trattati.



**Quarti**<sup>®</sup>  
beekeeping

## SERIE 2013 / SMELATORE RADIALE

### DA 32 O 45/20 FAVI

- Apertura del coperchio con zona carico/scarico - ideale per l'impiego di due operatori contemporaneamente
- Luce interna a led
- Oblò in policarbonato
- Ottima stabilità della macchina
- Gestione della smelatura in automatico con controllo elettronico
- Fondo dello smelatore con capacità massima di 200 kg e scarico totale frontale del miele
- Predisposizione attacco diretto pompa per miele da 2" (50 mm)
- Macchina completamente in acciaio AISI 304-18/10 CONFORME NORME UNI6900 D.M.21.3.1973



#### SEDE LEGALE VENDITA INGROSSO

Via San Pietro, 20 • Zona Commerciale • 24030 Barzana (Bg) - Italy  
Tel. +39-035/549708 • Fax +39-035/549292 • e-mail: enricoq@tin.it

#### STABILIMENTO VENDITA AL PUBBLICO

Via San G. Bosco, 26/c • 24010 Petosino Sorisole (Bg) - Italy  
Tel. +39-035/572214 • e-mail: t.quarti@tin.it



scopri tutte le novità  
[www.quartiitaly.com](http://www.quartiitaly.com)



## CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

L'impiego dell'acido formico in apicoltura storicamente è stato limitato sia dalla sua tossicità verso le api, sia dalla difficoltà di manipolazione da parte degli apicoltori per l'impiego sugli alveari. D'altro canto, l'acido formico presenta il grosso pregio di prescindere dall'assenza di covata per garantire un trattamento acaricida efficace; quindi, non comportando la necessità di ricorrere all'ingabbiamento della regina (che, peraltro, nel periodo estivo può causare una notevole riduzione di api adulte: pari a circa il 40% rispetto al controllo non ingabbiato) per garantire trattamenti efficaci, come invece avviene per molti altri principi attivi attualmente in commercio in Italia.



Nel prodotto MAQS™ l'aggiunta del gel all'acido formico ne mitiga l'evaporazione e lo rende più maneggevole e sicuro per l'operatore.

Dal presente studio sulla tossicità per le api del MAQS™ realizzato nell'estate 2011 in 3 diversi apiari è stato possibile verificare come, a carico degli alveari trattati:

- 1) la mortalità delle api adulte è risultata concentrata nell'arco dei primi due giorni di trattamento;
- 2) il trattamento con 2 strisce di prodotto in presenza di melario comporta un significativo aumento della mortalità a carico della covata, rispetto al trattamento con 1 striscia e 1/2 di prodotto realizzato in assenza del melario;
- 3) sia ancora evidenziabile una certa tossicità per le regine che si manifesta sia con una mortalità diretta (19%) sia con una riduzione dell'ovideposizione: dopo una settimana di trattamento risulta ancora del 40% inferiore rispetto al controllo.

Ulteriori studi sembrerebbero necessari inoltre per:

- 1) verificare nel lungo termine l'andamento dell'ovideposizione delle regine e la popolosità degli alveari trattati;
- 2) verificare nel lungo termine le dinamiche di tossicità sulle api in funzione della capacità del gel di trattenere l'acido rispetto all'invecchiamento del prodotto;
- 3) le dinamiche di ventilazione del principio attivo nel nido e nel complesso nido-melario.

In conclusione, i dati di tossicità sembrerebbero evidenziare come, anche se in presenza di melario, il dosaggio di 2 strisce di MAQS™ in Italia sembrerebbe responsabile di un'eccessiva mortalità a carico delle api.

Rimangono comunque di interesse i vantaggi dell'impiego dell'acido formico in apicoltura: elevata efficacia acaricida in presenza di covata; possibilità di impiego in apicoltura biologica; possibilità di impiego in presenza di melario. Senza considerare che l'orfanità delle famiglie può essere risolta dalle stesse api con la costruzione di nuove celle reali, essendo presente covata non opercolata durante il trattamento.

## Bibliografia

- Accorti, M., (1985). Valutazione numerica degli adulti di *Apis mellifera* L.: variazioni e modifiche al metodo dei sestini. Apicoltura, 1: 63-73.
- Giacomelli A., Pietropaoli M., Pizzariello M., Floreano R., Carbellano F., Chiado Cutin S., Vela F., Macrì S., Mogliotti P., Colzani A., Formato G. (2012). Valutazione dell'efficacia acaricida dell'acido formico in gel (MAQS™). L'Apicoltore Italiano, 5: 4-8.
- Imdorf A., Gerig L. (1999) - Prontuario per la rilevazione della forza della colonia. Centro Svizzero di Ricerche Apicole. Pietropaoli M., Giacomelli A., Macrì S., Volterrani A., Pizzariello M., Formato G. (2012). Considerazioni sui risultati nel Centro Italia dell'impiego di acido formico in gel (Maqs™), della lotta alla varroa, in condizioni di presenza di covata e di melario. Mondo Agricolo – Apimondia Italia – n. 1/2: 20-23.
- Ritter, W., Ruttner, F. (1980). Neue Wege in der Behandlung der Varroatose. Allg. Dtsch. Imkerztg., 14: 151-155.