

# **Prueba de campo de control de la varroasis (*Varroa destructor*) de las abejas de miel con ácido fórmico y distribuidor MiteGone®**

*Este trabajo fue realizado con el soporte del Plan Apícola Nacional: Unión Europea (FEOGA), Ministerio de Agricultura (MAPA) y Generalitat Valenciana (Conselleria d'Agricultura), siendo supervisado por el personal técnico de su Servicio de Producción y Sanidad Animal, y realizado por A.G. Pajuelo Consultores Apícolas, con la colaboración de Natalia Gil García y Néstor Pascual, de la Asociación Provincial de Apicultores de Castellón (APAC-ASAJA).*

## **INTRODUCCIÓN:**

El ácido fórmico es un producto natural que se encuentra, principalmente, en el veneno de las hormigas. Como acaricida natural probablemente su uso más antiguo sea el de algunos pájaros en los llamados “baños de hormigas”: hurgan el hormiguero y se exponen al ataque de las hormigas, después se distribuyen el ácido fórmico con el pico por el plumaje para eliminar los ácaros que lo parasitan.

Los vapores de ácido fórmico vienen siendo utilizados para combatir al ácaro *Varroa destructor* desde los trabajos de Künzler *et al.* (1979) y de Wachendörfer *et al.* (1985).

Desde entonces se han aplicado de diferentes maneras, en diferentes concentraciones, variando el tiempo de aplicación, en distintas ubicaciones de la colmena, y con distintos mecanismos de regulación de la evaporación del ácido. Los resultados obtenidos han sido dispares, pero siempre ha manifestado niveles interesantes de eficacia, altamente satisfactorios en muchos casos.

Esta disparidad de resultados, unido a que su manejo ha de ser cuidadoso, ya que es corrosivo para la piel y los ojos, han limitado su uso.

Por otra parte su bajo costo, y el hecho de que no genera resistencias en el ácaro, ni residuos en la miel, le hacen un buen candidato para la lucha biológica contra varroa o para aplicaciones de control de su población en épocas de cosecha, cuando el uso de químicos con problemas residuales no es recomendable.

En este estado de la situación ha aparecido en el mercado un sistema aplicador de ácido fórmico que parece acentuar las ventajas de su uso como acaricida: bajo precio, disponibilidad inmediata, no presencia de residuos en la miel, no generar resistencias... al tiempo que evita los problemas: seguridad para el manipulador, control de la dosis a evaporar... Este sistema se llama MiteGone®, [www.mitegone.com](http://www.mitegone.com) y ha sido desarrollado en Canadá, por personal con experiencia en métodos de control de varroa.

Posteriormente se ha difundido a USA, Australia, Nueva Zelanda y, recientemente, Argentina.

El sistema consiste en unas placas de plástico de 25 x 10 x 1 cm., esponjosas, que contienen una red de micro cavidades conectadas entre sí, que, por capilaridad, se llenan de la solución de ácido fórmico cuando se sumergen en ella. Según sea la población de la colmena, el nivel de infestación de varroa... se varía el número de placas y el tiempo de permanencia, dosificando así la presencia de vapores de ácido fórmico.

Para evitar accidentes en su manipulación los diseñadores de estas placas y del tratamiento han dispuesto un mecanismo de "llenado" a pie del colmenar, y con un sistema de cubetas de plástico que minimiza los riesgos inherentes al manejo de este producto.

Desde principios de abril del 2003 hemos mantenido correspondencia habitual con el diseñador de este tratamiento, para elaborar este protocolo de trabajo adaptado a nuestros hechos diferenciales en Apicultura: climatología, floraciones, tipo de abeja y, en muchas explotaciones, tipo de colmena (Layens).

### ***MATERIALES Y MÉTODO:***

#### Placas esponjosas MiteGone ®:

Disponemos de placas esponjosas MiteGone ®, evaporadoras de ácido fórmico, que serán aplicadas en las colmenas a razón de 2 medias placas por cada colmena "normal", de unos 7 – 8 cuadros cubiertos de abeja y de 3 a 4 cuadros de cría. Para colmenas más pobladas añadiremos una media placa más por cada 2 a 4 cuadros más de abeja que tengan.

Las colmenas "flojas", con bajo nivel de población, igual o inferior a 3 cuadros de abeja en colmena completa, no serán tratadas individualmente, ya que se considera que no reúnen las condiciones mínimas para garantizar una ventilación adecuada, y, por consiguiente, un reparto correcto de los vapores de ácido fórmico. El procedimiento correcto para estas colmenas es unir las de 2 en 2 ó de 3 en 3 y, una vez así restablecido un nivel de población adecuado, tratarlas como colmenas "normales".

Otros factores a tener en cuenta para determinar la dosis y permanencia del tratamiento en una colmena son:

- a mayor volumen de la colmena el tratamiento requerirá más ácido
- más poblada esté la colmena más ventilación y más ácido harán falta
- más cría tenga más tiempo habrá de permanecer el tratamiento
- más infestación de varroa haya más tiempo deberá permanecer el tratamiento

Con este diseño el tratamiento inicial utilizará entre 12 y 18 g. de ácido fórmico por colmena, aunque en Argentina se ha citado el uso de hasta 5 medias placas por colmena, con unos 25 g. de ácido.

Las placas, una vez utilizadas, pueden suspenderse, en un lugar al abrigo del sol y del acceso de los animales y personas, para que acaben de secarse, y reutilizarse 2 ó 3 veces más, recortando la base un poco para disponer nuevamente de una buena superficie de absorción. Es importante que el corte sea "limpio", dejando abiertas las micro cavidades, para lo que es imprescindible hacerlo sobre una superficie "preparada" (cartón duro o madera con la ranura del corte marcada) y con una herramienta de corte

adecuada (cuchillo muy afilado, cutex ...); un mal corte aplastaría las micro cavidades, impidiendo la absorción del ácido por capilaridad.

#### Impregnación con el ácido fórmico:

El uso del ácido fórmico en Apicultura plantea dos problemas: riesgos para la colmena y riesgos para el apicultor que lo aplica.

Los principales riesgos detectados para la colmena son: la posible pérdida de algunas reinas; alguna mortandad de cría operculada; molestias a las abejas que fuerzan la ventilación y pueden llegar a salir temporalmente de la colmena. Se ha demostrado que la mayor parte de estos problemas están asociados al uso de ácido fórmico más disponible en el mercado, el comercial, del 85 %. En nuestro caso estos problemas se minimizarán al utilizar un ácido más diluido, a una concentración del 65 %, y al disponerlo en las placas, que evitarán una evaporación masiva.

Respecto al riesgo para el manipulador, además de la obligatoriedad de llevar máscara y guantes, se ha diseñado una metódica de trabajo sencilla, consistente en 2 cubos de plástico, uno dentro de otro. El del interior tiene el fondo perforado, y en él se colocan las placas, recién cortadas (como ya se ha indicado, para que el transporte y la manipulación no cierren las micro cavidades por aplastamiento) con la superficie de corte hacia abajo. El conjunto se llena con el ácido fórmico al 65 %, y se deja que las medias placas se empapen, unos 5 minutos. Luego se saca el cubo interior con las medias placas y se deja escurrir sobre otro cubo como el exterior. Cuando las medias placas estén escurridas se ponen en las colmenas.

Con un equipamiento como el descrito por duplicado puede prepararse una nueva tanda de placas mientras la primera se escurre, trabajando así en cadena.

Esta metódica de llenado de las medias placas con el ácido fórmico permite trabajar en el campo, en condiciones de buena aireación pero a resguardo del viento, ya que el trabajo con este ácido requiere de buena ventilación. El ácido se transportará hasta el colmenar en un bidón adecuado, embalaje original de transporte... para evitar vertidos indeseables (también por este motivo no se llenan las placas en el almacén y se transportan llenas al colmenar).

El operario que llene las medias placas de ácido fórmico deberá hacer solo esta tarea, y no pasar a otra hasta haberla acabado. Durante el tiempo de trabajo deberá ir protegido con mascarilla y guantes, y dispondrá a mano de un bidón de agua limpia para diluir cualquier derrame, tanto sobre él, como sobre su ropa, o sobre el suelo.

#### Aplicación a la colmena:

Para aplicar el tratamiento se abre la colmena, se saca el último cuadro, que se pone tumbado sobre los demás, y se colocan las medias placas recién empapadas con el ácido, con la superficie de corte hacia abajo, y se clavan sobre el panal con un palillo de dientes, un alambre, unas horquillas... y se vuelve a colocar el panal dentro de la colmena, verificando que queda con las placas contra la pared.

El tratamiento se completa a los 21 días si hay una infestación normal de varroa, o a los 40 días si hay una infestación alta o mucha cría en las colmenas. En el tratamiento de 40

días deben utilizarse tablillas enteras, a las que se corta solo un filo, de la manera descrita, para abrir una buena superficie de absorción del ácido.

### **PRUEBA DE CAMPO:**

Para verificar que este protocolo de tratamiento permite controlar la población de varroa en nuestras condiciones hemos preparado un colmenar experimental en la zona de la costa de la provincia de Castellón.

Los datos iniciales del colmenar de prueba son los de la Tabla nº 1.

**Tabla nº 1.- Situación al inicio de la prueba.**

<b>Colmena:</b>	<b>Nº c. obreras</b>	<b>Nº c. cría</b>	<b>Infestación Varroa s/ cría, %</b>	<b>Tratamiento: nº ½ placas</b>	<b>Observaciones:</b>
A	10	3,5	26,00	2	Layens (Ly)
B	11	4	38,00	3	Ly, agresiva
E	9	4	3'75	Testigo	Ly
F	7	3	11'32	2	Ly
G	10	3,5	58'21	2	Ly, bloqueada, termómetro
H	6	3	26'98	2	Langstroth (Lth) 1 cuerpo, ½ piquera
I	4	2	4'54	1	Langstroth (Lth) 1 cuerpo, ½ piquera
J	7	4	14'49	2	Langstroth (Lth) 1 cuerpo, piquera totalmente abierta
K	9	3	42'10	Testigo	Ly
L	7	2	33'33	2	Ly

La prueba se inició el 11.08.03 y los datos finales se tomaron el 13.09.03.

El número de cuadros de abejas ("Nº c. obreras" en la Tabla nº 1) y el nº de cuadros de cría ("Nº c. cría" en la Tabla nº 1) nos indican el vigor de la colmena, y son datos que se han tenido en cuenta para ajustar la dosis del tratamiento a la colmena ("Tratamiento: nº ½ placas). Igualmente nos permiten evaluar, por comparación con los testigos y con los mismos datos al final de la prueba, el impacto del tratamiento sobre el normal desarrollo de la cría y población de la colonia.

El % de infestación inicial de varroa ("Infestación: Varroa s/ cría" en la Tabla nº 1) ha sido calculado desoperculando 1 dm<sup>2</sup> de cría (unas 200 pupas), extrayendo su contenido y

contando el nº de ácaros adultos y el nº de pupas de abeja. El cociente: nº de varroas / nº de pupas, multiplicado por 100, es el valor dado en la tabla. También ha sido tenido en cuenta para dosificar el tratamiento.

En “Observaciones” se ha reseñado el modelo de la colmena, su volumen en el caso de las de alza, la apertura de la piquera y alguna característica más a anotar. Es importante que cuando hay problemas de ventilación (poca población...) se estreche la piquera, para que los vapores de ác. fórmico se distribuyan bien por toda la colmena y no “caigan” perdiéndose por la misma.

Del total de colmenas del grupo han sido desechadas para esta prueba dos: la “C” y la “D”, la primera por estar zanganera, y la segunda por no tener varroa por el método de detección utilizado.

Al acabar la prueba se ha calculado, como al principio, el vigor de las colmenas, medido como nº de cuadros cubiertos de abeja y nº de cuadros cubiertos de cría, así como el % de infestación de varroa sobre cría operculada.

La “Eficacia final, %” se ha calculado como: % de infestación inicial - % de infestación final, dividido por el % de infestación inicial, y multiplicado por 100.

## **RESULTADOS:**

Los resultados se dan en la Tabla nº 2.

No se ha observado ningún daño a la población de abejas adultas ni a las crías en las colmenas tratadas. No se han detectado mortandades en la piquera ni en el interior de las colmenas tratadas. En general las colmenas, a consecuencia de las lluvias de mitad de agosto y primeros de septiembre, han aumentado de cría y estaban entrando miel, se puede decir que su estado general era mejor al final que al inicio de la prueba.

Como puede observarse en la Tabla nº 2 la eficacia del tratamiento ensayado ha sido de entre el 59,77 % (colmena J) y el 100 % (colmenas A, B e I). Se ha de tener en cuenta que la colmena J era del modelo Langstroth y con la piquera totalmente abierta, lo que está contra indicado en el protocolo del tratamiento, como se ha mencionado al definir el contenido de la columna “Observaciones” de la Tabla nº 1. También se ha de tener en cuenta que el procedimiento de medir la infestación empleado no es rigurosamente exacto, es decir que es probable que en las colmenas en las que hemos medido 0 % de infestación quede algún ácaro en alguna otra zona de la colmena.

Los testigos (colmenas E y K), como era de esperar, han aumentado su población de varroa; si bien probablemente las altas temperaturas de la época de la prueba han hecho que este aumento sea moderado (alrededor del 50 %).

Las temperaturas externas y la pluviometría se tomaron de la estación metereológica más cercana, situada a 9 Km. La temperatura externa osciló entre un máximo de 36,1 ° C (el 13.08) y un mínimo de 15,4 ° C (el 11.09). Las lluvias registradas fueron: 55,8 mm el 17.08; 7,0 mm el 01.09; 3,0 mm el 03.09; 50,2 mm el 04.09; 3,2 mm el 05.09; y 18,4 mm el 06.09; no se citan cuatro días de lluvia inferior a 1 mm. El total de lluvia registrado en el periodo de la prueba fue de 145 mm.

Tabla nº 2.- Situación al final de la prueba.

<b>Colmena:</b>	<b>Nº c. obreras</b>	<b>Nº c. cría</b>	<b>Infestación Varroa s/ cría, %</b>	<b>EFICACIA FINAL, %</b>	<b>Observaciones:</b>
A	10	5	0,00	<b>100</b>	Layens (Ly)
B	11	4,5	0,00	<b>100</b>	Ly, agresiva
E	9	4	5,43	<b>Testigo - 44,80 %</b>	Ly
F	7	3	3,00	<b>73,50</b>	Ly
G	10	5	5,00	<b>91,41</b>	Ly
H	6	3	0,83	<b>81,47</b>	Langstroth (Lth) 1 cuerpo, ½ piquera
I	4	2,5	0,00	<b>100</b>	Langstroth (Lth) 1 cuerpo, ½ piquera
J	7	4	5,83	<b>59,77</b>	Langstroth (Lth) 1 cuerpo, piquera totalmente abierta
K	9	4	63,02	<b>Testigo - 49,69</b>	Ly
L	7	3,5	0,83	<b>97,51</b>	Ly

En el interior de la colmena G el termómetro de máxima y mínima, colocado justo al lado de las placas del tratamiento, registró una temperatura máxima de 38 ° C y una mínima de 20 ° C.

El tratamiento con ácido fórmico presenta la ventaja de no dejar residuos en la miel, lo que abre la posibilidad de ser utilizado en épocas de recolección y en la apicultura ecológica. También tiene un precio aceptable (1 Kg. de ácido fórmico del 85 %: 11,33 €; con las placas y demás, alrededor de 1 € por colmena). Finalmente no precisa excesiva mano de obra, bastan 2 sesiones de trabajo, la de inicio del tratamiento y la del final, para recoger las placas con vistas a su re-utilización (x 2 ó x 3).

Los resultados de esta prueba son esperanzadores, y abren la necesidad de realizar otras para averiguar si la eficacia demostrada se mantiene en tratamientos a baja temperatura y averiguar, en tratamientos en series más largas de colmenas y con posterior seguimiento, si hay efectos secundarios indeseables a más largo plazo o en determinadas condiciones.