



PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL ÁCIDO FÓRMICO

El ácido fórmico es un compuesto químico orgánico presente en la naturaleza. Se encuentra en la miel, en la picadura de las hormigas, en las frutas, etc. Es utilizado en la industria de la conservación de alimentos. Desde los años 70's comenzó a ser utilizado para el control de plagas en vegetales con mucho éxito, por lo que se desvió su acción a el control de *Varroa*.

La ventaja de utilizar el ácido fórmico es en particular que, por ser muy volátil, sus residuos se evaporan de la miel en tan solo tres semanas, y en consecuencia, no contamina los productos de la colonia. Además, es de bajo costo y no crea resistencia. Ha tenido una buena aceptación en Europa, pero debe ser utilizado con ciertas medidas de precaución : por ser un ácido corrosivo, puede quemar la piel o provocar problemas respiratorios.

Para la elaboración casera de este producto se necesitan los siguientes productos:

- Acido fórmico,
- Algodón plisado cortado en cuadros de 10 cm x 17 cm
- Bolsas de plástico de 10 cm x 16 cm.
- Máscara de marca Wilson, con dos filtros para vapores de ácidos, de referencia N° 43 (cuidado... en ningún caso se pueden utilizar otro tipo de filtros, como filtros para polvos, ya que no protegen de los vapores de ácidos).
- Guantes de plástico domésticos.
- Lentes de protección.
- Agua para las diluciones.
- Selladora para bolsas de plástico.
- Recipientes para medir y para guardar el ácido, después de haber hecho las diluciones.

Para la elaboración del ácido contra *Varroa* se recomienda utilizar tres concentraciones diferentes dependiendo la temperatura ambiental que se tenga. Las concentraciones son las siguientes : ácido fórmico al 50%, 60% y 70%.

Pero cuando utilizar estas concentraciones ?

El ácido fórmico actúa dentro de la colonia matando *Varroa* por medio de la evaporación, ya que la colonia se satura del gas y las *Varroa* mueren por acidificación, sin ninguna consecuencia para las abejas, siempre y cuando no se utilice una concentración demasiado alta.

- Por lo que el ácido al 50% se debe utilizar cuando existan temperaturas superiores a los 30 grados centígrados, es decir cuando haga mucho calor.
- El ácido fórmico al 60% debe utilizarse cuando las temperaturas fluctúen o sean entre los 25 y 30 grados centígrados, esto es en épocas con temperatura media.
- La concentración de ácido fórmico al 70% debe utilizarse cuando la temperatura sea por abajo de los 25 grados centígrados esto es cuando la temperatura en época de tratamiento sea baja o haga frío.

Cinco reglas de seguridad

Antes de manejar el ácido fórmico, debemos de tener muy presente las cinco reglas de seguridad para evitar accidentes que pueden perjudicar la salud :

1- Se debe manejar el ácido fórmico en lugares ventilados.

2- Siempre utilizar la mascarilla en la elaboración y dilución del ácido. Para la puesta de las bolsitas en las colonias ya no es necesario utilizar la mascarilla.

3- La utilización de los guantes es imprescindible, ya que el ácido es altamente corrosivo y puede provocar quemaduras de leves a graves (hasta de segundo grado). Los guantes si se utilizan para colocar los sobres en el apiario.

4- Los lentes ayudan para proteger los ojos de los vapores que expide el ácido.

5- Es importante que los recipientes que vayan a contener el ácido sean etiquetados con textos como "peligro", que se pongan en un lugar seguro fuera del alcance de los niños y si se utilizan botellas de refresco tener mucho cuidado no se vaya a confundir con agua o refresco.

Como llegar a la concentración adecuada ?

Se puede aplicar sencillamente la regla de tres, según la formula : $C1 \times V1 = C2 \times V2$

C1 es la concentración original del ácido fórmico, generalmente 85%

V1 es el volumen que se necesita poner

C2 es la concentración final, la cual depende de la temperatura

V2 es el volumen que se necesita preparar, es decir 60 ml para una sola aplicación

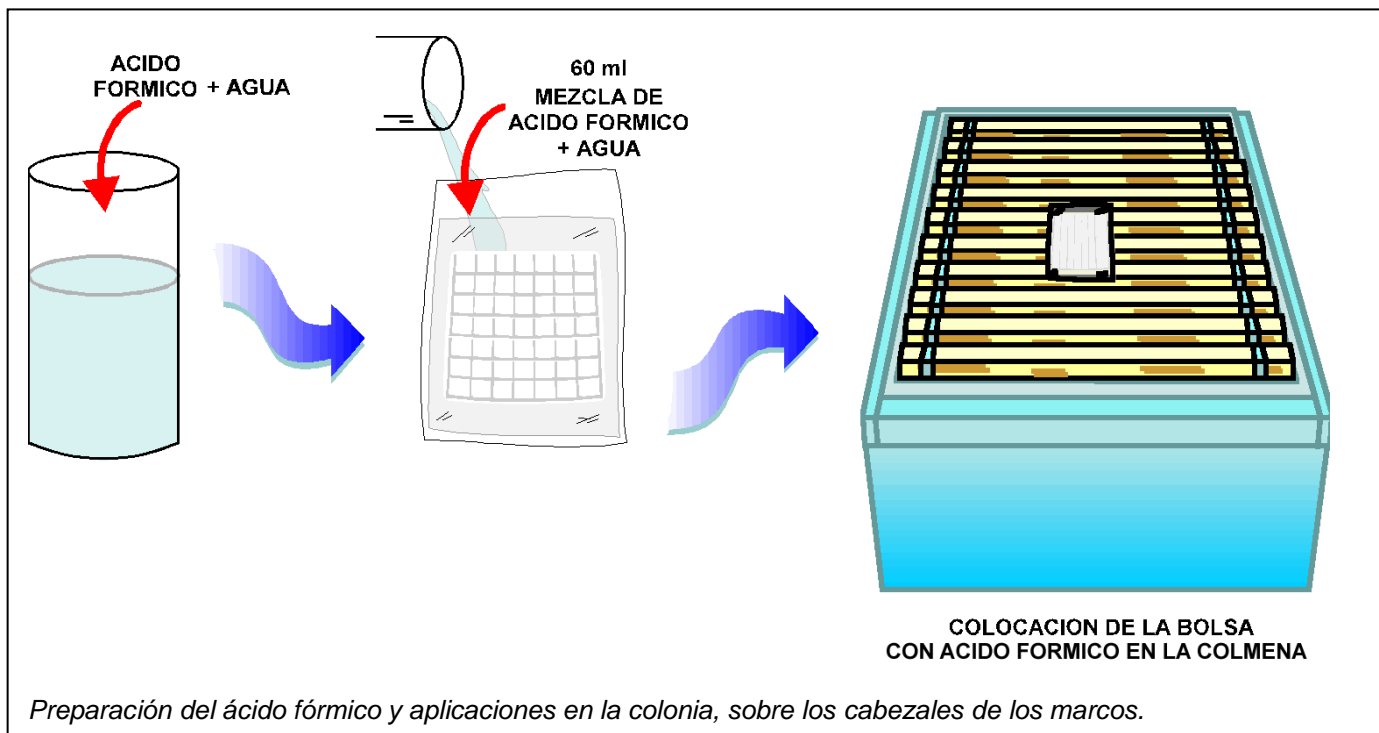
Por ejemplo, si la temperatura es de 22°C, se necesita preparar para cada aplicación, un volumen de 60 ml a una concentración de 70%.

$$C1 \times V1 = C2 \times V2$$

$$85\% \times V1 = 70\% \times 60 \text{ ml}$$

$$V1 = 70\% \times 60 \text{ ml} / 85\% = 49.41 \text{ ml}$$

En este caso, para cada aplicación, se necesita poner 49.41 ml de ácido fórmico, y el complemento a 60 ml (es decir 10.59 ml) de



Cuales son los riesgos, si se equivoca uno de concentración ?

En el caso de una concentración demasiado baja (por ejemplo, ácido al 50% cuando hace frío), el ácido no se evapora, o muy lentamente, por lo cual no actúa contra *Varroa*.

En el caso de una concentración demasiado alta (por ejemplo, ácido al 70% cuando hace calor), el ácido se evapora muy rápidamente, su concentración en la colonia llega a ser excesiva. Esto provoca en el mejor caso una interrupción de postura de la reina, y en el peor caso, la muerte de parte de las abejas.

Como preparar el tratamiento ?

Por ejemplo, para tratar una quincena de colonias, se requiere preparar 900 ml (igual a 0.9 litro) de ácido fórmico al 50% (ver tabla, siguiente página). Para ello, se mezclan 529 mililitros de ácido fórmico más 371 mililitros de agua. Si quisiéramos 0.9 litro de ácido fórmico al 60% se mezclan 635 mililitros de ácido mas 265 mililitros de agua. Y para 0.9 litro de ácido fórmico al 70%, se mezclan 741 mililitros de ácido con 159 mililitros de agua.

Una vez elaborada la concentración que se va a utilizar, los cuadros de algodón se colocan doblados a la mitad dentro de la bolsita de plástico. La cantidad del ácido (al 50%, 60% ó 70%) que se pone a las bolsas con algodón es de 60 mililitros, y corresponde justamente a la cantidad de ácido que absorbe el algodón. Una vez llenada la bolsa, se sella con una selladora eléctrica. Se inscribe sobre cada bolsa, con un plumón o un lapicero, la concentración utilizada y la mención "peligroso".

Nota para los apicultores de clima templado...

La temperatura indicada es la que debe ser alcanzada al menos 3 horas durante el día. Sin embargo, para evitar mortalidad de abejas, recomendamos no aplicar el ácido fórmico si la temperatura llega a ser inferior a 10°C durante la noche.

Cómo aplicar en el campo?

Las bolsas de ácido fórmico se colocan, una por colonia, sobre los cabezales de bastidores, en la parte central de la caja. Se les hace una apertura de 3 x 3 con una navaja, para permitir la evaporación del ácido fórmico. La apertura quedara hacia abajo permitiendo la evaporación del ácido. Es necesario utilizar guantes de plástico para hacer la apertura y colocación del bolsas en las colonias, ya que el ácido es corrosivo y puede causar quemaduras severas.



Cuántas veces aplicar?

Se repite el tratamiento cuatro veces, con intervalo de cuatro días. Por ejemplo, siendo hoy el día 12 de febrero, se aplica el primer sobre hoy mismo, y se aplicaran los siguientes los días 16, 20 y 24 de febrero. Cada vez, al aplicar la nueva bolsa, se quita la bolsa anterior.

Como determinar la dilución más adecuada del ácido fórmico, según la temperatura de la zona donde se quiere aplicar...					
Número de colonias	Temperatura ambiental	Concentración de ácido final	Cantidades a mezclar (ml)		
			Cantidad de ácido	Cantidad de agua	Cantidad total
1	<25°	70%	49	11	60
	25°-30°	60%	42	18	60
	>30°	50%	35	25	60
3	<25°	70%	148	32	180
	25°-30°	60%	127	53	180
	>30°	50%	106	74	180
5	<25°	70%	247	53	300
	25°-30°	60%	212	88	300
	>30°	50%	176	124	300
10	<25°	70%	494	106	600
	25°-30°	60%	424	176	600
	>30°	50%	353	247	600
15	<25°	70%	741	159	900
	25°-30°	60%	635	265	900
	>30°	50%	529	371	900
20	<25°	70%	988	212	1200
	25°-30°	60%	847	353	1200
	>30°	50%	706	494	1200
25	<25°	70%	1235	265	1500
	25°-30°	60%	1059	441	1500
	>30°	50%	882	618	1500
30	<25°	70%	1482	318	1800
	25°-30°	60%	1271	529	1800
	>30°	50%	1059	741	1800
40	<25°	70%	1976	424	2400
	25°-30°	60%	1694	706	2400
	>30°	50%	1412	988	2400
50	<25°	70%	2471	529	3000
	25°-30°	60%	2118	882	3000
	>30°	50%	1765	1235	3000
80	<25°	70%	3953	847	4800
	25°-30°	60%	3388	1412	4800
	>30°	50%	2824	1976	4800
100	<25°	70%	4941	1059	6000
	25°-30°	60%	4235	1765	6000
	>30°	50%	3529	2471	6000