



Comportamiento de las infestaciones artificiales de *Rhipicephalus microplus*

Introducción. Para la realización de diferentes estudios sobre garrapatas (eficacia de acaricidas, uso de hongos entomopatógenos, etc.), es necesario llevar a cabo infestaciones artificiales, las cuales consisten en colocar sobre un ternero susceptible (dulce para las garrapatas) una determinada cantidad de larvas de garrapatas, las cuales se van a fijar en el cuerpo del animal e iniciarán su ciclo de vida como parásitos (se alimentarán, efectuarán las mudas a los diferentes estados, primero de ninfa y luego de adulto, y copularán). Este ternero es manejado en condiciones de aislamiento (encerrado), lo que permite controlar algunas variables que pueden afectar el desarrollo de la población de garrapatas si esta fuera colocada sobre el animal en condiciones de campo.

Este tipo de trabajos se efectúa en las instalaciones del SENASA y brinda una serie de informaciones que a continuación se describen, las cuales nos pueden ayudar a interpretar mejor el comportamiento del parásito y, particularmente, a servir de insumo para mejorar las estrategias de lucha.

Resultados y discusión. Los trabajos se llevaron a cabo entre febrero del 2012 y julio del 2013. Para las infestaciones se utilizaron terneros menores de 10 meses, *Bos taurus* x *B. taurus*. Se efectuaron 11 infestaciones con una cepa susceptible a los acaricidas de uso comercial y 2 infestaciones con una muestra obtenida de campo, las cuales se manejan en condiciones controladas de temperatura y humedad relativa (28.5°C y 95%). La

medición en cada uno de los ensayos se hizo sobre un total de 15 placas con 10 garrapatas cada placa.

En el cuadro 1 se muestran los datos de cada una de las infestaciones:

Cepa:	población de garrapatas que se midió.
Peso I:	es el peso de los huevos que origina la población de larvas colocadas sobre el animal.
Tot. teleoginas:	es la cantidad total de garrapatas hembras repletas (teleoginas) al final del ciclo, que se desprendieron naturalmente de los animales y se recolectaron.
Peso G:	es el peso total de las garrapatas adultas en las placas del ensayo.
%M:	el porcentaje de mortalidad de las teleoginas en las placas del ensayo.
Peso H:	es el peso total de los huevos que ponen las garrapatas adultas recolectadas en las placas del ensayo.
Relación G:H:	es el porcentaje de peso de los huevos en relación con el peso de las garrapatas adultas o sea, cuánto del peso total de las teleoginas se "convirtió" en huevos.

Las condiciones de aislamiento permiten que las garrapatas no estén expuestas a la acción de la luz solar directa ni a la posible acción de potenciales depreadores. Por otro lado, al momento de la infestación, el animal se encepta y la cola se le fija alrededor de la pierna con cinta adherente, para evitar el proceso de acicalamiento durante el período de ubicación de las larvas; por ende, aumentar las posibilidades de que una mayor cantidad de ellas se adhieran al hospedero y de

Víctor Álvarez Calderón. Senasa,
Dirección de Medicamentos Veterinarios (DMV) viacal@racsa.co.cr
Edwin Cruz Miranda. Senasa, DMV.

ÍNDICE

1 Comportamiento de las infestaciones artificiales de *Rhipicephalus microplus*

2 Uso del ácido fórmico y el timol en el manejo integrado del ácaro varroa, en abejas africanizadas bajo condiciones tropicales

Cuadro 1. Datos sobre infestaciones artificiales de *R. microplus*

Cepa	Peso I (gr)	Tot. teleoginas	Peso G (gr)	%M	Peso H (gr)	Relación G:H (%)
Susc*	1.5	3471	16.87	---	7.53	44.63
Susc	1.5	1051	37.01	---	12.38	33.45
Susc	2.0	1431	53.54	1.3	24.34	45.46
Susc	1.5	2750	57.36	22	17.91	31.22
Susc	1.56	1947	47.68	4.7	22.53	47.25
Susc	3.68	11425	52.12	15	19.91	38.19
Susc	0.76	1390	49.82	2	19.06	38.26
Susc	074	469	48.71	8	19.05	39.12
Susc	1.61	371	26.33	---	10.30	39.12
Susc	0.87	468	45.86	11.9	18.93	41.28
Susc	0.86	2256	60.83	5.3	24.93	40.97
Camp**	-----	-----	12.62		6.17	48.86
Camp	1.09	4746	49.47		27.14	58.4
Camp	3.04	3895	-----		-----	-----

*Se colocaron 5 placas

** Se colocaron 6 placas

que la cantidad de garrapatas adultas repletas que se recogen al terminar su ciclo sea mayor.

Los datos corroboran una relación directa entre el peso de la teleogina y el peso de los huevos, por lo que las medidas de control orientadas hacia obtener un menor peso de la garrapata al finalizar su fase parasítica sobre el animal redundará en una menor cantidad de garrapatas en la siguiente generación.

Se observa que la relación existente entre el peso de las garrapatas adultas y el peso de los huevos (G:H) fue mayor en las garrapatas de campo, en comparación con la cepa susceptible. Lastimosamente, sin embargo, la cantidad de repeticiones para hacer la debida comparación es muy pequeña, por lo que no se considera hacer una afirmación en tal sentido, sino solo anotar ese resultado muy preliminar.

La teoría nos dice que en 1 gramo de huevos hay 20 000 larvas de garrapata. Desafortunadamente, no se hicieron conteos de cascarones y huevos para corroborar los porcentajes de eclosión, pero se sabe que son bastante altos ($\approx 80\%$), especialmente, en condiciones

de laboratorio. Con base en lo anterior se observa que hubiera sido esperable, en todos los casos, obtener una cantidad mayor de garrapatas adultas, aun descartando disminuciones producto del porcentaje de machos por obtener, pérdidas en el momento de la colocación de las larvas y algún otro factor.

Ante tal situación, se nota que el porcentaje de garrapatas que alcanza terminar todo su ciclo y llegar a teleogina es relativamente bajo, aun en condiciones bastante controladas que las protegen de posibles acciones perjudiciales para su completo desarrollo (luz ultravioleta, depredadores, etc.). Esto refuerza la hipótesis de que la mayor cantidad de garrapatas ($\approx 95\%$) se encuentra en los potreros y solo una mínima parte ($\approx 5\%$) sobre animal. También se reformula la vieja pregunta de hacia dónde dirigir los esfuerzos y las estrategias de control que nos permitan rebajar, de manera significativa, la carga de garrapatas en la finca, para dirigirnos hacia un **control integrado de garrapatas**, que incorpore el ambiente e involucre diferentes prácticas.

Uso del ácido fórmico y el timol en el manejo integrado del ácaro varroa, en abejas africanizadas bajo condiciones tropicales

Introducción. Las abejas melíferas (*Apis mellifera*) son afectadas por distintos agentes etiológicos como virus, bacterias, hongos y parásitos. Una de las enfermedades de mayor importancia económica es la varroasis, causada por el ácaro *Varroa destructor*, el cual parasita tanto a la cría como a las abejas adultas. Existen diversos productos para el tratamiento de la varroasis, los más utilizados son los acaricidas químicos; sin embargo, su uso inadecuado e indiscriminado ha provocado que el ácaro desarrolle resistencia. Además, pueden contaminar los productos de la colmena, como la miel y la cera, lo cual deja residuos que afectan la salud de los consumidores. Esta problemática ha conllevado el estudio de productos alternativos para el control del varroa, entre ellos el timol (aceite esencial), sustancia natural derivada de la planta del tomillo, y el ácido fórmico (ácido orgánico), presente en la miel y otros insectos como las hormigas. Recientemente, se han desarrollado productos como el Mite Away Quick Strips (MAQS®) y el Apiguard®, formulaciones de ácido fórmico y timol, respectivamente, en una base de gel. El gel permite una evaporación más controlada del ingrediente activo, lo cual mejora la efectividad de los acaricidas sin causar daño severo a las

abejas. Debido a la escasa información relacionada con el tratamiento del varroa en abejas africanizadas en Costa Rica, es importante, investigar productos alternativos, con el fin de reducir el uso de acaricidas químicos. Por ello, el objetivo de este estudio es determinar la efectividad del ácido fórmico y del timol en el manejo integrado del ácaro *Varroa destructor*, en colmenas de abejas africanizadas bajo condiciones tropicales.

Metodología. El estudio se realizó en un apiario ubicado en Atenas, Alajuela, constituido por 16 colmenas de abejas africanizadas (*A. mellifera*). Los productos evaluados fueron: a) MAQS®, gel orgánico formulado en tiras de 150 g, con ácido fórmico al 65% y b) Apiguard®, matriz de gel con timol al 25%; una de sus presentaciones comerciales es en paquetes de 25 g.

El apiario se dividió en tres grupos seleccionados al azar.

Grupo A: se aplicó una tira (150 g) de MAQS® por colmena, colocada sobre los marcos de la cámara de cría. Se realizó una sola aplicación del producto, el cual permaneció en la colmena durante 4 semanas.

Grupo B: se aplicó 25 g de Apiguard® en una lámina de cartulina colocada sobre los marcos de la cámara de cría. Se realizaron dos aplicaciones (día 1 y día 15). El tratamiento completo fue de 50 g de Apiguard® por colmena, con una duración de 30 días.

Grupo C: este grupo de colmenas se utilizó como testigo, para evaluar la mortalidad natural de ácaros, por lo que no se aplicó ningún producto durante los primeros 30 días.

Posterior a cada tratamiento, se aplicó cuatro tiras de flumetrina (Bayvarol®), las cuales se mantuvieron por un periodo de 4 semanas, con el fin de eliminar los ácaros que no murieron con el tratamiento anterior.

Para recolectar los ácaros durante los tratamientos, se colocó una trampa en el piso de cada colmena, con una lámina de cartulina impregnada con vaselina. Inicialmente, las láminas permanecieron en las colmenas por 24 y 72 h, luego se reemplazaron cada 7 días.

El porcentaje de efectividad de los productos (MAQS® y Apiguard®) se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de efectividad} = \frac{\text{Total de ácaros caídos con MAQS® o Apiguard®}}{\text{Total de ácaros caídos en la colmena}} \times 100$$

Resultados y discusión. Al utilizar el ácido fórmico (MAQS®) y el timol (Apiguard®) en el tratamiento del ácaro *V. destructor* en colmenas de abejas africanizadas, se obtuvo un 94,7% de efectividad con ácido fórmico y un 96,9% con timol. El porcentaje de ácaros caídos en forma natural correspondió a un 25,7%. Los porcentajes de efectividad obtenidos en este estudio son similares a los indicados por otros autores al aplicar ácido fórmico y timol en países de clima templado, con abejas de tipo europeo, los cuales reportaron un 94% y un 95%, respectivamente.

Por otro lado, al comparar la efectividad del ácido fórmico y del timol en el control del varroa, no se encontró diferencias entre ellos; ambos productos presentaron una alta efectividad, mientras que se obtuvo distinciones altamente significativas ($p < 0,0001$) con respecto al grupo testigo (figura 1).

Aun cuando no se encontró diferencias en la efectividad entre ambos productos, se observó una diferencia en su periodo de acción sobre los ácaros. El ácido fórmico eliminó la mayoría de ácaros al inicio del tratamiento (de 24 a 72 h), mientras que el timol tardó más tiempo, ya que la mayor caída del varroa se obtuvo 1 semana después de su aplicación (figura 2).

Para el control del varroa se debe considerar tanto la efectividad del producto como la dosis, el periodo de aplicación y la inocuidad para las abejas. El ácido fórmico (MAQS®) se requirió aplicar una sola vez y completó su evaporación en dos semanas, mientras que en el tratamiento con timol, se realizaron dos aplicaciones por un periodo de 30 días. Lo anterior debe considerarse en ciertos casos, como en infestaciones severas del varroa detectadas en la época de precosecha de miel, en la cual únicamente se podría utilizar un producto de rápida acción como el ácido fórmico, para evitar la presencia de residuos en la miel.

Marianyela Ramírez, Rafael A. Calderón
Programa Integrado de Patología Apícola, Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Correo electrónico: marianyela-ramirez@hotmail.com, rafael.calderon.fallas@una.cr



150 Years
Science For A Better Life



LABORATORIOS
FARYVET



Alcames Laboratorios
Salud Animal



FORMUQUISA



EKOMILK
ANALIZADORES DE LECHE
Distribuidor por Laboratorios Vaca, S.A.
Teléfono: 2299955 / 2296017

Figura 1. Efectividad del ácido fórmico y el timol en el combate del ácaro varroa.

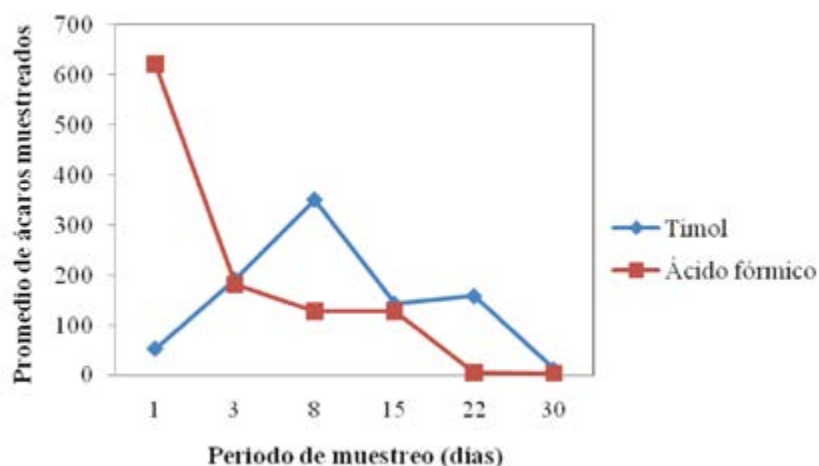
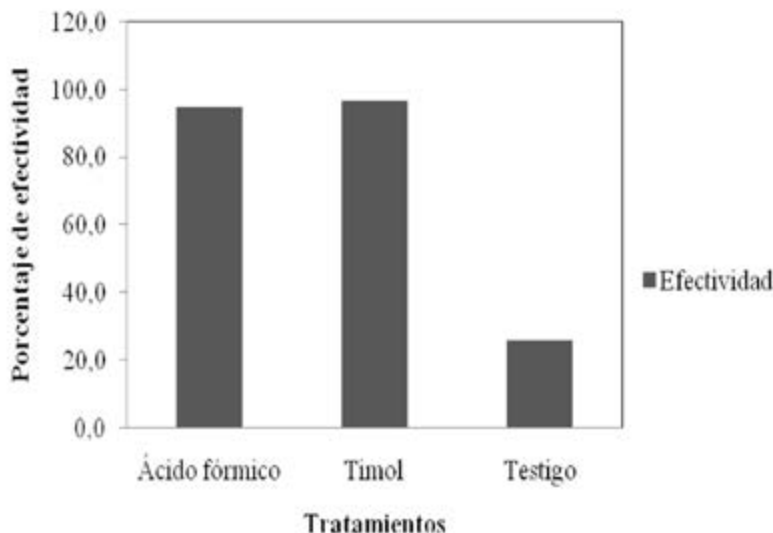


Figura 2. Periodos de mortalidad del varroa con ácido fórmico y timol

En conclusión, se puede indicar que el ácido fórmico y el timol mostraron una alta efectividad en el control del ácaro *V. destructor*, en colmenas de abejas africanizadas bajo condiciones tropicales. Su efectividad fue muy similar, por lo que ambos productos pueden ser considerados como una alternativa en el manejo integrado del varroa.

Referencias bibliográficas
para consultas sobre la bibliografía dirigirse al autor principal (nota del editor)

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA)
2 km al oeste de Jardines del Recuerdo, Lagunilla, Heredia

Editor

Víctor Álvarez Calderón
Teléfono: 2587-1645
Fax: 2262-0219
Correo electrónico: viacal@racsa.co.cr
Apartado postal: 11965-1000
San José, Costa Rica
Dirección electrónica: <http://www.senasa.go.cr/investigaciones.html>

Escuela de Medicina Veterinaria (EMV)

Ana Jiménez R.
Teléfono: 2562-4539
Celular: 8920-2768
Correo electrónico: ana.jimenez.rocha@una.cr

Víctor M. Montenegro
Correo electrónico: victor.montenegro.hidalgo@una.cr

Control racional de parásitos, ganancia sin contaminación

