

**Eficiencia de BAZAM[®] (*Beauveria bassiana*) y
METAZAM[®] (*Metarhizium anisopliae*) en el
control de garrapatas (*Boophilus microplus*)
en ganado lechero de Zamorano, Honduras**

Adriana Gulnara Muñoz Medina

302544

302544

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

T 2949

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

**Eficiencia de BAZAM[®] (*Beauveria bassiana*) y
METAZAM[®] (*Metarhizium anisopliae*) en el
control de garrapatas (*Boophilus microplus*)
en ganado lechero de Zamorano, Honduras**


Proyecto de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera en Ciencia y Producción Agropecuaria en el grado académico
de Licenciatura.

Presentado por:

Adriana Gulnara Muñoz Medina

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

La autora concede a Zamorano
permiso para reproducir y distribuir copias
de este trabajo para fines educativos. Para otras
personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor



Adriana Gulnara Muñoz Medina

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

DEDICATORIA

A mi Padre Celestial.

A mis padres, tías, abuelita, hermanos, sobrino, ahijada.

A los amigos que me apoyan siempre, son pocos pero si los nombro me olvidaría de alguno.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro Padre Celestial.

A mis padres, tías, abuelita, hermanos, sobrino, ahijada, por su apoyo incondicional ante todo.

A Yami, Isaac, Sergio Moreno, los chicos y chicas de Iso, por estar ahí y animarme.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A COSUDE y el Fondo suizo por financiar mi estadía en Zamorano.

A PROMIPAC por financiar mi pasantía.

A IMP-CRSP por financiar mi tesis.

RESUMEN

Muñoz Medina, A. 2007. Eficiencia de BAZAM® (*Beauveria bassiana*) y METAZAM® (*Metarhizium anisopliae*) en el control de garrapatas (*Boophilus microplus*) en ganado lechero de Zamorano, Honduras. Proyecto especial del Programa de Ingeniería Agrónoma. Zamorano, Honduras. 9 p.

El género *Boophilus microplus* es la especie de garrapatas que más especies de animales atacan en todo el mundo. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficiencia BAZAM® (*Beauveria bassiana*) y METAZAM® (*Metarhizium anisopliae*) para el control de garrapatas en vacas en producción. El estudio se realizó en la Unidad de Ganado Lechero de Zamorano con vacas en producción. Se formaron grupos de 14 vacas por tratamiento, *B. bassiana*, *M. anisopliae* y Amitraz (control químico), en los cuales se ubicaron vacas con incidencias altas, medias y bajas de garrapatas. Los bioplaguicidas se aplicaron una vez por semana y el Amitraz cada 21 días. Usando un cuadrado de 15 × 10 cm se contaron las garrapatas presentes en patas delanteras, en medio de las ubres, parte ventral del animal. Después de cuatro semanas se obtuvo un control de garrapatas similar con los productos biológicos a Amitraz. El porcentaje de control con todos los productos fue bajo, posiblemente por la constante reinfestación de garrapatas pequeñas en los potreros. El costo de las aplicación de Amitraz y *M. anisopliae* fueron similares (\$ 0.30 por vaca) y el de *B. bassiana* \$ 0.96 por vaca. Se recomienda hacer aplicaciones de los bioplaguicidas en los potreros para controlar las garrapatas en el campo y evitar la reinfestación.

Palabras clave: Bioplaguicidas, hongos entomopatógenos.

CONTENIDO

	Pág.
Portadilla	i
Autoría	ii
Páginas de firmas	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Agradecimiento a Patrocinadores	vii
Resumen	viii
Contenido	ix
Índice de Cuadros	x
Índice de Figuras	xi
INTRODUCCIÓN	1
MATERIALES Y MÉTODOS	2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	4
CONCLUSIONES	7
RECOMENDACIONES	8
LITERATURA CITADA	9

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Número de garrapatas y porcentaje de control al último día de aplicaciones, en ganado lechero de Zamorano, Honduras.	5
2. Evaluación de los niveles de infestación tomando en cuenta el número de garrapatas y el porcentaje de control al último día de aplicaciones, en ganado lechero de Zamorano, Honduras.	6
3. Evaluación económica de los tratamientos.	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Dinámica poblacional de los tratamientos en ganado lechero de Zamorano 2007.	4
2. Dinámica poblacional de los niveles de infestación en ganado lechero de Zamorano 2007.	5

INTRODUCCIÓN

Las garrapatas constituyen un problema en toda finca ganadera por la transmisión de enfermedades. Entre las diferentes garrapatas que existen, *Boophilus microplus* (orden: Acarina, familia: Ixodidae) es la que se encuentra actualmente en los potreros del área de ganado lechero de Zamorano. *Boophilus microplus* es el principal transmisor de varias enfermedades, como Anaplasma y Piroplasma, causando pérdidas y problemas potenciales en los hatos de ganado de carne y lechero (FAO 1988).

Para el control de garrapatas se usan diferentes productos químicos que representan peligros potenciales para las personas que lo aplican y los animales ya que puede causar intoxicaciones y posible contaminación de la carne y la leche por residuos tóxicos. Una alternativa para el control de garrapatas es el uso de hongos entomopatógenos, que actualmente son objeto de investigación. *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* son hongos pertenecientes al orden Hypocreales, familia Clavicipitacea, que controlan varias plagas (Espinosa Silva 2005).

En Zamorano se ha evaluado *B. bassiana* y *M. anisopliae* para el control de garrapatas en toros de ganado de carne y *B. bassiana* en terneros. Los resultados demuestran que la utilización de estos productos una vez por semana en dosis de 7.2×10^9 UFC (Unidades Formadoras de Colonia) por animal de *M. anisopliae* y 9.84×10^8 UFC por animal de *B. bassiana*, controlaron las garrapatas (Espinosa Silva 2005 y Fernández Tondelli 2006).

Las evaluaciones de frecuencias de aplicación de *B. bassiana* una vez por semana, dos veces por semana y una vez cada dos semanas, determinaron que al aplicarlo una vez por semana se obtiene buenos resultados a costos accesibles. Después de cinco semanas de aplicación la frecuencia de una vez por semana obtuvo un 74% de efectividad de control de garrapatas en terneros (Fernández Tondelli 2006).

El objetivo general de este estudio será evaluar la eficiencia *Beauveria bassiana* (BAZAM[®]) y *Metarhizium anisopliae* (METAZAM[®]) para el control de garrapatas en vacas en producción. El estudio se realizó con vacas en ordeño del establo de ganado lechero de Zamorano.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la unidad de Ganado Lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, a 30 km de Tegucigalpa, Honduras, ubicado a 14° latitud norte y 87° longitud oeste, con una precipitación de 1100 mm por año, una temperatura promedio de 25°C y una altura de 800 msnm en los meses de septiembre y octubre de 2007.

Se seleccionaron 42 vacas de ordeño con una mayor presencia de garrapatas. Las zonas de muestreo para cada animal fueron: patas delanteras, en medio de las ubres, parte ventral del animal. Se contó el número de garrapatas por animal usando un rectángulo de 15 × 10 cm, sobre las zonas antes mencionadas. Se formaron tres grupos de 14 vacas y en cada uno se ubicaron vacas con poca, mediana y alta incidencia de garrapatas.

Las aplicaciones de los bioplaguicidas se realizaron una vez por semana durante cuatro semanas y Amitraz cada 21 días. La aplicación se hizo a partir de las 14:00 h mientras las vacas se encontraban en los comederos después de ser ordeñadas, con bombas de mochila de 16 L. Las soluciones fueron asperjadas al pelaje del animal hasta que estas escurrieran, usando aproximadamente 4 L por animal, se hizo énfasis en las zonas donde se observó mayor incidencia de garrapatas. Los tratamientos fueron:

METAZAM® Dosis Comercial 1.8×10^9 conidias por g
(*Metarhizium anisopliae*) Dosis a usar 7.2×10^9 conidias por animal (Espinoza Silva 2006).
Cantidad usada 4 g por animal
16 g de METAZAM® en 16 L de agua (bomba).

BAZAM® Dosis Comercial 4.1×10^8 conidias por g
(*Beauveria bassiana*) Dosis a usar 9.84×10^8 conidias por animal (Fernández Tondelli 2006).
Cantidad usada 2.4 g por animal
9.6 g de BAZAM® por 16 L de agua (bomba).

Amitraz (Fulminado) 1 ml por litro de agua
16 ml por bomba.
Cantidad usada 4 ml por animal.
Aplicado cada 21 días (control químico).

Los conteos se realizaron antes de cada aplicación. Las variables medidas fueron: Porcentaje de infestación de garrapatas por vaca, tomando en cuenta el dato de la última observación y el dato inicial y el costo de *B. bassiana*, *M. anisopliae*, Amitraz y adherente (para disminuir el efecto que las lluvias pudieran causar al lavar las aplicaciones, se usó adherente, en todas las aplicaciones).

Diseño Estadístico

Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA), usando un modelo lineal general (GLM) y una separación de medias TUKEY, el diseño fue un DCA (Diseño Completamente al Azar) para las variables porcentaje de infestación y número de garrapatas, usando un arreglo factorial de tres niveles de infestación por tres tratamientos (3×3). El nivel de significancia exigido fue de < 0.05 . Se utilizó el programa estadístico MINITAB[®].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dinámica poblacional. Durante las cuatro semanas del estudio el número de garrapatas en los tratamientos con *B. bassiana* y Amitraz tendieron a descender mientras que con *M. anisopliae* se mantuvo estable. El resultado con Amitraz y *B. bassiana* fue similar ($P < 0.05$) y diferente con *M. anisopliae* ($P > 0.05$). La gran variabilidad en datos y comportamientos se atribuye a las reinfestaciones con garrapatas pequeñas en los pastizales (Figura 1).

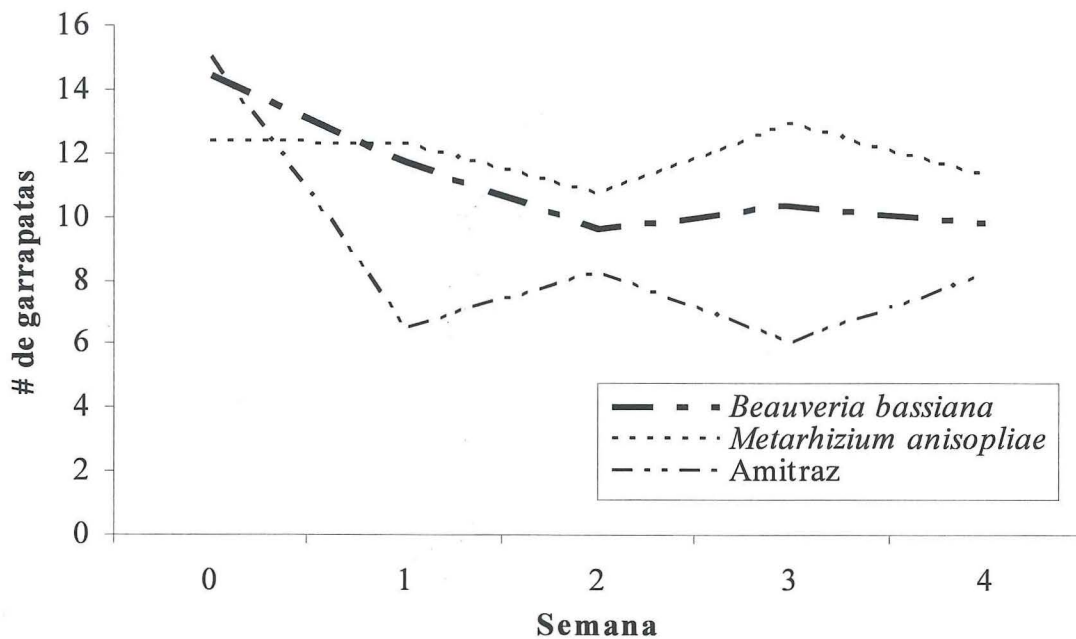


Figura 1. Dinámica poblacional de los tratamientos en ganado lechero de Zamorano 2007.

Al suponer los resultados por niveles de infestación se observó que los niveles medio y alto presentaron una reducción en los mismos mientras que con el nivel bajo hubo un ligero incremento (Figura 2).

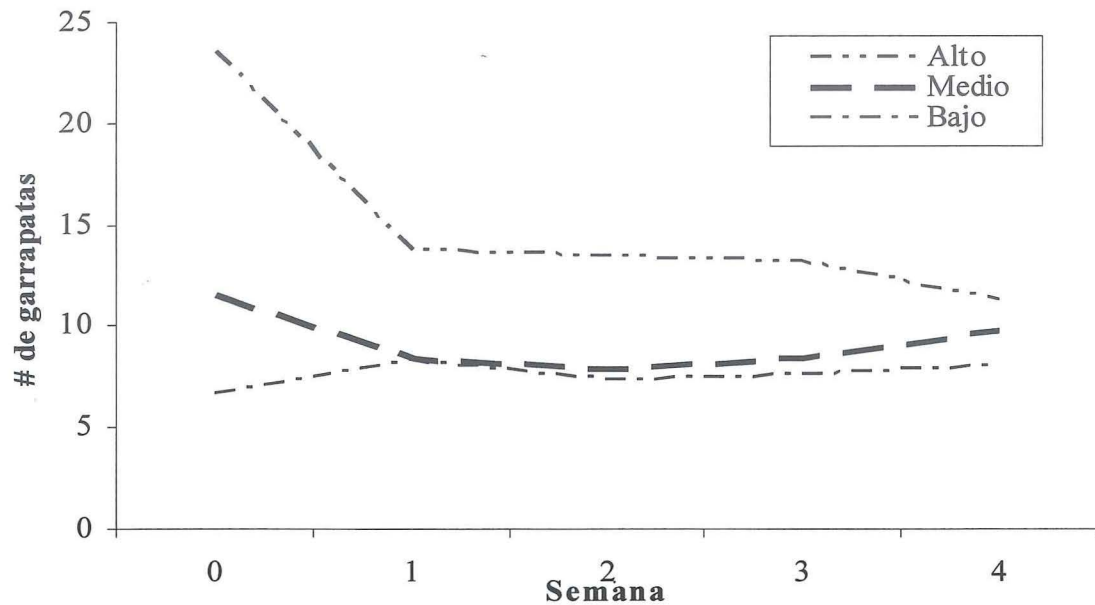


Figura 2. Dinámica poblacional de los niveles de infestación en ganado lechero de Zamorano 2007.

Al comparar los datos iniciales con los del último día de aplicación se encontró que el número de garrapatas y el porcentaje de control fueron similares ($P > 0.05$) entre los tratamientos. Entre los datos se encontró una gran variabilidad atribuida a las reinfestaciones con garrapatas (Cuadro 1). Los resultados concuerdan con los encontrados por Espinosa Silva 2005 quien evaluó *M. anisopliae* y *B. bassiana* en toros de 24 meses en la sección de terneros en Zamorano.

Cuadro 1. Número de garrapatas y porcentaje de control al último día de aplicaciones, en ganado lechero de Zamorano, Honduras.

Tratamiento	# de garrapatas al último día	% de control
<i>Beauveria bassiana</i>	9.75 ns	3.25 ns
<i>Metarhizium anisopliae</i>	11.23	-4.07
Amitraz	8.18	28.90

ns sin diferencias significativas entre tratamientos ($P \geq 0.05$)

A la cuarta semana de aplicaciones no se encontraron diferencias ($P > 0.05$) en el número de garrapatas entre los niveles iniciales de infestación. El nivel alto redujo en 48.06% las garrapatas. Mientras que en las vacas con un nivel inicial bajo hubo un aumento de 44.13% (Cuadro 2).

Cuadro 2. Evaluación de los niveles de infestación tomando en cuenta el número inicial de garrapatas y el porcentaje de control al último día de aplicaciones, en ganado lechero de Zamorano, Honduras.

Nivel de infestación	# de garrapatas al último día	% de control
Alto	11.31	48.06 a*
Medio	9.83	18.26 ab
Bajo	8.03	-44.73 b

* Letras diferentes son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).

Análisis económico. Como no se encontró diferencias entre los tratamientos se analizaron los costos. El tratamiento con *M. anisopliae* resulto mas barato por aplicación que Amitraz y *B. bassiana* resulta ser más costoso. Este resultado concuerda el de Espinosa Silva (2005) quien encontró que Amitraz tiene un menor costo por aplicación que *B. bassiana*. Se concluye que *B. bassiana* y *M. anisopliae* pueden ser buenos candidatos para controlar las garrapatas en la ganadería orgánica (Cuadro 3).

Cuadro 3. Evaluación económica de los tratamientos.

Producto	Costo (\$)	Presentación (g ó ml)	Costo por (g ó ml)	(g ó ml) usada por animal	Costo por animal	Adherente	# Aplicación	Costo Total \$
BAZAM® (<i>Beauveria bassiana</i>)	20.00	240	0.083	2.4	0.200	0.04	4	0.96
METAZAM® (<i>Metarhizium anisopliae</i>)	20.00	3000	0.007	4.0	0.027	0.04	4	0.27
Amitraz (*)	31.32	1000	0.031	4.0	0.125	0.04	2	0.33

(*) Producto en presentación líquida.
Taza de Cambio L 19

CONCLUSIONES

- *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* son igual de eficientes que el Amitraz para el control de garrapatas.
- Las vacas con menor incidencia inicial de garrapatas presentaron mayor reinfestación continua.

RECOMENDACIONES

- Controlar las garrapatas en los potreros para evitar la reinfestación.
- Aplicar de BAZAM[®] y METAZAM[®] según la recomendación del fabricante, después de las cuatro de la tarde, para evaluar si la hora de aplicación afecta la eficiencia de control de estos productos.
- Evaluar otras dosis y frecuencias de aplicación de los productos biológico para mejorar la efectividad y reducir los costos.

302544

LITERATURA CITADA

- Espinosa Silva, L. R. 2005. Evaluación de cepas de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* en control de *Boophilus microplus*. Tesis Ing. Agr. Honduras Zamorano. 16 p.
- FAO. 1988. El control de las garrapatas y de las enfermedades que transmiten. Manual práctico. Roma, FAO. v. 2, 458 p.
- Fernández Tondelli, J. A. 2006. Eficiencia del control de garrapatas (*Boophilus microplus*) con tres frecuencias de aplicación de BAZAM[®] (*Beauveria bassiana*). Tesis Ing. Agr. Honduras Zamorano. 20 p.