

**PRESENCIA DE MOSCA DEL CUERNO (*Haematobia irritans*) EN VACAS  
ASPERJADAS CON EXTRACTO DE HOJA DE GOBERNADORA (*Larrea  
tridentata*)**

**Hernández V. E.<sup>1</sup>; Maldonado S.E.<sup>2</sup>**

**RESUMEN**

En el presente estudio se tuvo como objetivo evaluar la eficiencia del extracto de *Larrea tridentata* en el control de *Haematobia irritans* en vacas en pastoreo. La fase de campo del estudio se realizó en el módulo de producción de leche en pastoreo de la granja experimental de la Universidad Autónoma Chapingo. Dos tratamientos fueron evaluados: aplicación (vacas tratadas) y no aplicación (vacas control o sin tratar) del extracto de la planta gobernadora *Larrea tridentata*. El experimento duró 8 semanas (Junio y Julio). La eficacia del extracto de la planta fue determinada en cada conteo mediante el conteo visual. La aplicación fue por aspersión con una concentración del 20 % del extracto en alcohol en un recuadro marcado en el lomo de la vaca de una dimensión de 20 cm x 20 cm cada semana. De las trece vacas en el establo lechero, siete vacas fueron escogidas aleatoriamente para ser tratadas, las seis restantes fueron las testigo. Las moscas fueron contabilizadas de manera visual en el área del recuadro ya antes mencionado dos veces por semana. Se realizaron ocho. Los datos de campo fueron analizados con el sistema SAS. El grupo de vacas tratadas presentó menor carga de moscas desde el primer conteo y durante todo el estudio. Por lo tanto se concluye que el extracto de la planta *Larrea tridentata* en vacas lecheras en pastoreo puede ser una opción de control biológico potencial en la carga de moscas (*Haematobia irritans*). Es importante evaluar el desarrollo de *Larrea tridentata* como herramienta de control biológico contra *Haematobia irritans* bajo diferentes condiciones ambientales para resultados más precisos.

**Palabras claves:** Mosca del cuerno, producción de leche, *Larrea tridentata*, control.

<sup>1</sup>Autor. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5, carretera México-Texcoco. Chapingo, Estado de México. C.P: 56230, México.

<sup>2</sup>Directora de tesis profesor investigador de tiempo completo del Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5, carretera México-Texcoco. Chapingo, Estado de México. C.P: 56230, México.

# **HORN FLY (*Haematobia irritans*) PRESENCE ON SPRAYED COWS WITH EXTRACT LEAVE OF GOBERNADORA (*Larrea tridentata*).**

## **SUMMARY**

**Hernandez V. E.<sup>1</sup>; Maldonado S.E.<sup>2</sup>**

The present study was to assess the efficacy of the *Larrea tridentata* extract on the control of *Haematobia irritans* on grazing cows. The study took place in the experimental station of the University of Chapingo. Two treatments were evaluated: application (treated cows) and control of the *Larrea tridentata* extract. The duration of the experiment was during 8 weeks (June and July) the extract efficiency of the plant was determined in each counting by direct observation. The application was realized by spray with a 20% of concentration of the extract in alcohol (98%) in a frame marked on the back of each cow with a dimension of 20 cm x 20 cm per week and the countings were twice per week. From thirteen cows, 7 were randomly chosen to be treated with the extract and the other six cows were the control ones. All the dates were analyzed by SAS. The animals in the treated group showed lower amount of flies from the first counting and during whole study. Therefore it is concluded that the extract from the *Larrea tridentata* plant on grazing dairy cows could be a potential option for a biological control versus the amount of horn flies. It is important to evaluate the performance of the *Larrea tridentata* as a tool on the biological control of *Haematobia irritans* in different environment conditions to get better results.

Key words: fly horn, *Larrea tridentata*, grazing cows, dairy production.

---

<sup>1</sup>Autor. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5, carretera México-Texcoco. Chapingo, Estado de México. C.P: 56230, México.

<sup>2</sup>Directora de tesis profesor investigador de tiempo completo del Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5, carretera México-Texcoco. Chapingo, Estado de México. C.P: 56230, México.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El ganado bovino en sus diversas formas de explotación puede ser afectado por parásitos, por ejemplo la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*). Esta mosca se distribuye principalmente en regiones tropicales y subtropicales donde se han observado poblaciones que van de 100 a 200 moscas por cabeza de ganado bovino, ocasionando grandes pérdidas por estrés y consumo de sangre en el animal (Cruz, 2003)

En México es reconocida la importancia de *H. irritans* en ganado manejado en pastoreo, particularmente en las regiones tropicales, subtropicales y templadas, en donde su impacto en la producción es fuerte y debido a dicha situación, los programas de control químico intensivo han provocado la existencia de resistencia a los insecticidas organofosforados y piretroides, en consecuencia, fallas en el control y por lo tanto incremento en la población de esta plaga por ello ha resultado de gran importancia el control biológico de plagas, que consiste en la aplicación de técnicas compatibles con la conservación del medio ambiente, mediante el uso de enemigos naturales, que actúan de modo natural y controlan el nivel poblacional de la plaga, sin ocasionar problemas de contaminación, así mismo se presenta como una alternativa eficaz y libre de riesgo frente a los numerosos y crecientes problemas derivados del uso de los productos químicos (Mayorga, 2007).

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la carga de moscas del cuerno (*Haematobia irritans*) en vacas en producción de leche manejadas en pastoreo con la aplicación de un extracto de la planta Gobernadora (*Larrea tridentata*).

### **1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Dar seguimiento a la carga de moscas del cuerno en vacas productoras de leche en pastoreo al aplicarle el extracto de la planta Gobernadora (*Larrea tridentata*) a una concentración del 20% durante los meses desde junio y julio.

### 1.3 HIPÓTESIS

- Gracias a que el extracto de la planta Gobernadora (*Larrea tridentata*) tiene múltiples propiedades, es una alternativa para potencializar su uso como insecticida biológico en el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*).

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 *Haematobia irritans* Mosca del cuerno

*Haematobia irritans*, conocida como la mosca del cuerno o de la paleta, es un ectoparásito hematófago del ganado bovino, que fue introducido a Estados Unidos en 1880 por ganado de Europa; se encuentra distribuida desde Canadá hasta Argentina. En México, *H. irritans* se le halla en zonas tropicales y subtropicales; en los últimos años se ha convertido en la plaga más importante de la ganadería bovina (Almazán, 2004).

La presencia y desarrollo de *H. irritans* se favorece cuando las condiciones ambientales de temperatura oscilan entre 27 a 30° C y 65 a 70% de humedad relativa, y un microclima en la piel del animal de 29.5 a 36°C y humedad relativa de 65% (Loera et al., 2000). La mosca del cuerno pertenece a la familia Muscidae que incluye un número significativo de parásitos que se alimentan de sangre, son vectores de agentes de enfermedades y hay especies que son una plaga seria en los animales.

Se alimentan con frecuencia a través del día consumiendo un promedio de 10 µl de sangre por mosca por día. A esta razón poblaciones de 3,000 moscas pueden remover unos 30 ml de sangre por día a cada animal. La hembra deposita entre 400 y 500 huevecillos durante su tiempo de vida, la larva completa su desarrollo en el excremento y después puede moverse por debajo del suelo para ahí convertirse en pupa (Campbell, 2006). En veranos calurosos el ciclo completo de vida huevecillo-adulto puede completarse en 10 o 20 días (Campbell, 2006). La mosca del cuerno sobrevive el invierno en estado de pupa en el suelo (Loftin, 2005).

La mosca del cuerno se encuentra la mayor del tiempo en el ganado caminando y alimentándose entre el pelo de el lomo, lados posteriores o vientre. Los ojos blancos o cafes son muy pequeños y son depositados en las heces frescas de las vacas. Las larvas son

pequeñas típicas larvas de mosca (1/4 de plg. de largo). La pupa son pequeñas y cafés parecida a una semilla algunos casos con una medida de 1/8 de plg. de largo. (John, 2006)

### **2.1.1 Clasificación taxonómica**

Clase: Insecta

Orden: Díptera

Familia: Muscidae

Género: Haematobia

Especie: *H. irritans* (L)

Nombre común: Mosca del Cuerno

Los múscidos incluyen unas 9,000 especies en 190 géneros. Las moscas de esta familia más importantes ocurren en dos sub-familias, la Muscinae y la Fanniinae. De las Muscinae que pican y que son importantes, están la mosca del establo y la mosca del cuerno. La segunda sub-familia, la Fanniinae está representada por especies que no pican.

## **2.2 UMBRAL Y DAÑO ECONÓMICO**

Estudios realizados en Estados Unidos demuestran que la ganancia de peso de novillos en pastoreo con presencia de moscas se reduce en 14%, mientras que en Australia se demostró que en el ganado lechero infestado con 200 moscas por animal se pierden 520 ml de leche y 28 g de peso vivo por animal por día. Asimismo las pérdidas económicas por *H. irritans* se calculan en mil millones de dólares por año en Estados Unidos (Almazan et al. 2004)

Loera (2000) comenta en su publicación que el umbral económico no se ha establecido claramente, sin embargo en Estado Unidos se acepta como tal, una cantidad entre 50 a 300 moscas y específicamente en Texas de 250 moscas por animal. Rodríguez (1976) reporta que debido a la presencia de la mosca del cuerno la producción de leche puede bajar hasta un 20%. Altas poblaciones causan estrés y pérdidas de sangre. El estrés deriva en pérdidas energéticas asociadas con el combate a la mosca y cambios en el comportamiento de pastoreo. Esto resulta en reducción de pesos al destete debido a las bajas en la producción

de leche (Loftin, 2005). El daño económico se refiere al número en la población del ectoparásito que causa pérdidas económicas, esto significa cuando los costos de control son mayores a los beneficios o utilidades de la producción (Maldonado, 2005).

## **2.3 RESISTENCIA**

La resistencia es la capacidad desarrollada por una población determinada de insectos a no ser afectada por la aplicación de insecticidas o se considera como un fenómeno natural provocado por mutaciones aleatorias (Mayorga, 2007). Kunz (1991) señala que los niveles de alta resistencia a piretroides permanecerán por largos periodos y en una nueva exposición la resistencia se incrementará rápidamente. La mosca del cuerno podría desarrollar resistencia si los insecticidas organofosforados de tercera generación son usados por más de dos años consecutivos (Campbell, 2006).

Infestaciones de la mosca del cuerno han sido controladas mediante aplicaciones de insecticidas a los animales infestados, sin embargo, se ha mencionado resistencia a los insecticidas piretroides sintéticos. A partir del diagnóstico de la resistencia a piretroides el uso de insecticidas organofosforados se ha incrementado en México; sin embargo, se han encontrado poblaciones de *H. irritans* resistentes a este grupo de insecticidas. (Almazán et al., 2004). La aplicación de dosis mayores o el uso de insecticidas más potentes, pueden causar problemas que incluyen toxicidad a los animales, residuos tóxicos en carne y leche y contaminación ambiental (Loera et al., 2000)

### **2.3.1 Manejo de la resistencia**

Las estrategias recomendadas envuelven el uso de tácticas para incrementar la vida útil de un plaguicida y disminuir el intervalo de tiempo requerido por una plaga para hacerse otra vez susceptible al plaguicida (Ramírez y Rendón, 2001). Trinidad y Gonzales (2003) comentan que para evitar la resistencia a productos químicos por parte de la mosca del cuerno, se debe evitar la exposición continua y sistemática, también se propone el uso y aplicación de ivermectinas no solo como endectocidas generales sino también como una alternativa para el control de *Haematobia irritans* (Ramírez y Rendón, 2001). La selección y uso de plaguicidas o formulaciones con baja persistencia biológica puede ser una forma útil de manejar la resistencia (Kunz, 1997).

## 2.4 CONTROL

### 2.4.1 Control biológico

Uno de los objetivos de los métodos de control biológico radica en minimizar la agresión al medio ambiente que provocan los plaguicidas. Así también el método de control biológico puede ser de gran importancia debido a que existe gran resistencia de la “mosca del cuerno” hacia los plaguicidas, por lo que se deben hacer estudios para tener un método natural de control lo más eficiente posible. El principal método de control biológico de moscas que se desarrollan en excretas, es el uso de escarabajos nativos y exóticos para reducir el número de proporción de heces y excretas presentes en las praderas (Ramírez y Rendón, 2001).

Otra alternativa de control la constituye sin lugar a duda las bacterias entomopatógenas que son aquellas que parasitan diferentes ordenes de artrópodos, desde arañas hasta casi todos los grupos de insectos, particularmente las del genero bacilus. También algunas especies de hongos entomopatógenos tienen un amplio espectro de actividad como *Beauveria bassiana* que puede infectar a muchas especies de insectos, mientras que otros hongos son más selectivos (*Metarhiziu manisopliae* y *Paecilomyces fumosoroseus*) que son más eficaces contra la mosca de la cara y la mosca del cuerno. La mayoría de las especies sólo son activas contra las moscas adultas. Sin embargo, algunas especies también presentan una actividad limitada contra las larvas (Ramírez y Rendón, 2001).

El control con *Muscidifuraxzaraptor* (avispa diminuta, inocua para los seres humanos), se encuentra en boga actualmente en algunos países como E.U.A. Dichas avispas se comienzan a distribuir a mediados de la primavera hasta la primera gran helada de otoño. *M. zaraptor* interrumpe el ciclo vital de desarrollo de la “mosca del cuerno” al depositar sus huevos en las pupas que resultan devoradas por las larvas de las avispas (Ramírez y Rendon, 2001). Se han hecho experimentos biológicos para el control de la mosca del cuerno mediante pequeños escarabajos de origen africano, los cuales fragmentan el estiércol y este se seca rápidamente con lo cual se suprime la humedad necesaria para el desarrollo de la larva (Rodríguez, 1976). En las islas del Pacífico se ha empleado como método de control la esterilización de macho por irradiación con cobalto radioactivo para competir con machos normales y disminuir de este modo la progenie, pero su comportamiento es menos agresivo que los silvestres (Ramírez y Rendón, 2001).

### **2.4.2 Control químico**

Algunos métodos de control químicos son insecticidas impregnados “eartags”, dispositivos de autotratamientos como gomas dorsales y bolsas de polvo, insecticidas pour-on y sprays son la aplicación de plaguicidas de contacto más comunes. Otros métodos incluyen aditivos en alimentos, bolos conteniendo un regulador de crecimiento de insectos y trampas para insectos (Loftin, 2005), aplicación de productos químicos a través de baños de inmersión o aspersion sobre los animales. A finales de 1970 se desarrollaron diversas formulaciones a base de órgano fosforados. En 1981 se introdujeron aretes a base de piretroides sintéticos, con lo cual se consiguió aumentar la duración del efecto hasta por cinco meses (Almazán *et al.* 2004).

Los insecticidas “eartags” son económicos, fáciles de usar y proveen control de larga duración. Sin embargo, para evitar generar resistencia no debe usarse la misma clase de insecticida años tras año, en lugar de esto se debe rotar órganosfosforados “eartags” con piretroides (Loftin, 2005). Los “eartags” contienen órgano fosforados que son insecticidas sistemáticos al que pertenece el grupo de ivermectinas, al aplicarse se restringe el consumo humano de leche y carne durante un periodo de 28 días. El método de Pour-on contiene piretroides sintéticos, estos tienen una excelente acción insecticida sobre las moscas. Además de un destacado poder residual que actúa durante un periodo de hasta seis semanas, impidiendo que el parasito vuelva al animal, la leche puede utilizarse para consumo humano o para uso industrial (Mayorga, 2007).

## **2.5 *Larrea tridentata***

### **2.5.1 Taxonomía**

Arbusto perenne xerófito siempre verde que se encuentra en aproximadamente 17.5 millones de hectáreas que van desde el sur de los E. U. A. (Arizona, California, Nevada, Nuevo México y Texas) hasta el norte de México (Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas).

Puede sobrevivir algunos cientos o miles de años a través de reproducción vegetativa asexual, debido a que sus raíces producen brotes o retoños que con el tiempo forman nuevas plantas. Las raíces pueden crecer 1.7 m hacia abajo y 4 m lateralmente. En altura pueden alcanzar de 0.5 hasta 4 m. No cuentan con tallo principal, sus hojas son pequeñas de



un verde oscuro a verde amarillento con cutículas gruesas y una capa resinosa. Las flores son amarillas usualmente aparecen al final del invierno o a principios de la primavera pueden florecer en cualquier momento después de una lluvia. Su polen y néctar atraen muchas abejas (30 especies diferentes) (Martínez 2010).

Para obtener el extracto de la planta se pasa por una serie de pasos de laboratorio para la obtención del mismo, las partes que se usan de la planta son tallos y hojas, se deshidratan, muelen, se pone en alcohol durante unas horas y se destila y filtra para obtener el extracto.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Localización y duración de la fase de campo**

La fase de campo del estudio se realizó en el módulo de producción de leche en pastoreo de la granja experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, 19° 29' N, 98° 53' O a 2,250 msnm. El clima es templado sub-húmedo, el más seco de los sub-húmedos, se (W<sub>0</sub>)(w)b(i)g, con temperatura media anual entre 12 y 18 °C con poca oscilación térmica y con una precipitación anual promedio de 645 mm (García, 1981). La fase de campo comprendió 43 días del sábado 4 de junio al sábado 16 de julio del 2011.

#### **3.2 Tratamiento y diseño experimental**

El estudio comprendió un tratamiento consistente en un producto para el control para la mosca del cuerno en bovinos. El producto evaluado fue extracto de hoja de la planta Gobernadora (*Larrea tridentata*) a una dilución del 20 % del extracto en alcohol al 98%.

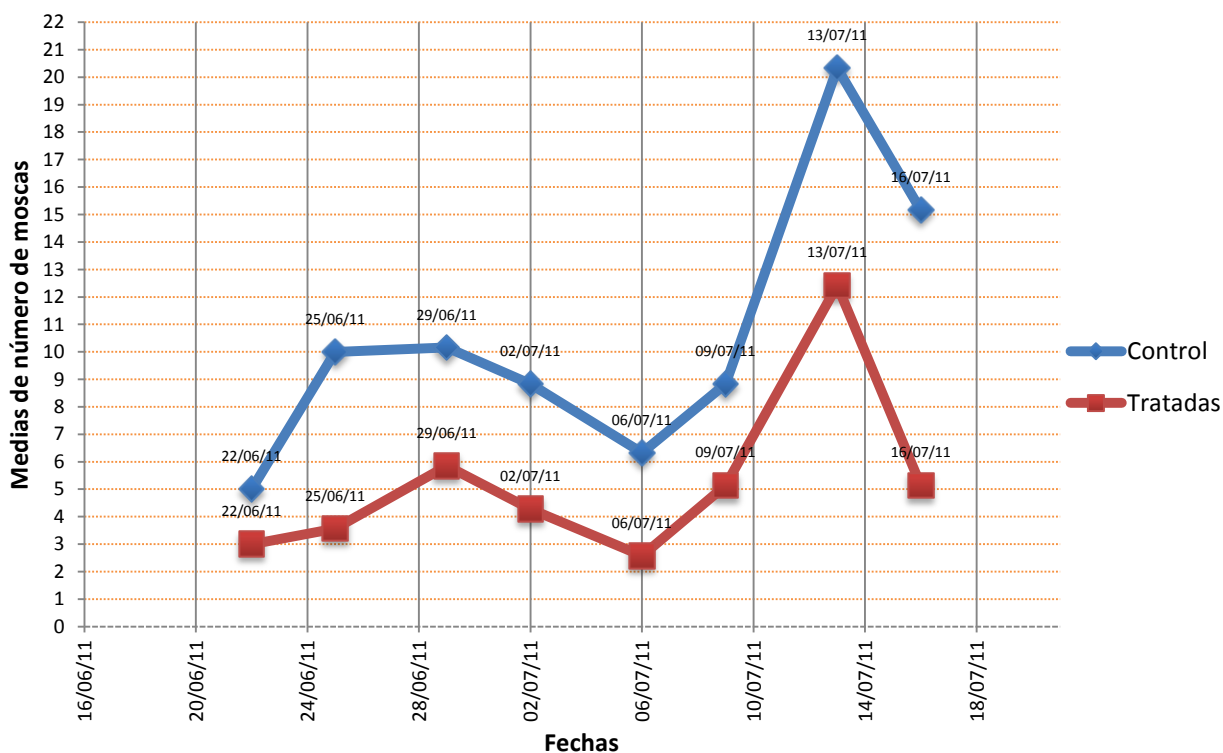
Dos tratamientos fueron evaluados: aplicación (vacas tratadas) y no aplicación (vacas control o sin tratar) del extracto de la planta gobernadora *Larrea tridentata*.

De las trece vacas en el establo lechero, siete vacas fueron escogidas aleatoriamente para ser tratadas, las seis restantes fueron las testigo. El experimento duró 8 semanas (Junio y Julio). La eficacia del extracto de la planta fue determinada en cada conteo. El primer conteo se realizó el 4 de junio del 2011 y fue hasta el 18 de junio del 2011 que se realizó la primera aplicación y el 22 de junio se efectuó el primer conteo en vacas tratadas y sin tratar. Así cada sábado se realizaba conteo y después se proseguía a hacer la aplicación en cada

vaca tratada, los miércoles sólo se realizaba conteo. Los datos fueron evaluados mediante la prueba de t, donde se obtuvieron medias del número de moscas en las vacas y niveles de significancia para cada uno de los conteos.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tendencia del número de las moscas por vaca de junio a julio entre vacas tratadas y vacas sin tratarse fue constante. El primer conteo mostró en las vacas testigo una media de 41.67 moscas, mientras que en las vacas tratadas se encontró una media de 33 moscas por animal obteniendo un valor de  $t = 0.5161$  siendo  $t > 0.05$  siendo un valor significativo. Los valores de los siguientes conteos se mantuvieron constantes mostrando que las vacas tratadas redujeron el número de moscas por animal a diferencia de las vacas sin tratamiento donde el número de moscas permaneció constante durante el tiempo del experimento.



**Figura 1. Fluctuación en los conteos de la mosca del cuerno durante los tratamientos con *Larrea tridentata* y control en vacas pastoreando.**

Con base a la media de moscas de cada vaca se hace evidente que la aplicación del tratamiento tiene efecto en el número de moscas en cada vaca.

El efecto del extracto sobre la mosca no está bien determinado, pero algunos estudios han demostrado muerte al contacto con el extracto, lo cual ocurre en concentraciones altas y en contacto total con el líquido cosa que no sucedió en el presente experimento puesto que la concentración del extracto fue bajo y el nivel de contacto con la mosca era menor, por lo tanto suponemos que la reducción de las moscas se debe a algún aroma o químico que provoca la repelencia de las moscas.

Cuadro 1. Nivel de significancia en cada uno de los conteos y valor de t para cada uno de ellos.

<u>Fecha de conteo</u>	<u>Nivel de significancia</u> <u>(t)</u>
04-jun-11	0.5161
22-jun-11	0.1987
25-jun-11	0.0437
29-jun-11	0.1323
02-jul-11	0.0166
06-jul-11	0.0026
09-jul-11	0.4276
13-jul-11	0.1729
16-jul-11	0.0341

En el Cuadro 1 se puede observar que de los ocho conteos realizados con el tratamiento, en cinco de los casos, los resultados fueron significativos.

## **V. DISCUSIÓN**

En el estudio se observó que la carga de moscas al ser tratada la vaca con el extracto es reducida de forma notoria.

El uso del extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) es un potencial control biológico de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*). El resultado es similar al registrado por Mayorga (2007), quien utilizó otro potencial de control biológico pero en forma de hongo.

Sus resultados fueron similares a los nuestros e indican que el uso de estos controles deben realizarse cuando el número de moscas por animal reporte estar cercano al umbral económico considerado para vacas Holstein en 80-100 moscas por vaca.

Se recomienda no usar este método cuando el estado del clima sea inestable en especial en épocas de lluvias, pues al ser un método donde se asperja el extracto con mucha humedad o con la misma lluvia puede bajar su efectividad o hacerla nula en el mayor de los casos.

El uso del extracto de gobernadora en el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en el ganado lechero, debe ser usado en conjunto con otras acciones para obtener mejores resultados, así mismo se deben establecer programas de manejo integrado de plagas, algunas ya citadas en la revisión bibliográfica que pueden ser muy eficaces usándolas simultáneamente con la opción recomendada en esta tesis.

## **VI. CONCLUSIÓN**

Se concluye que el extracto de la planta *Larrea tridentata* en vacas lecheras en pastoreo puede ser una opción de control biológico potencial en la carga de moscas (*Haematobia irritans*).

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Almazán C., Cantú A., Vega A., García Z., Kunz S., Medellín J. 2004. Horn fly (*Haematobia irritans*) resistance to cypermethrin and diazinon in the state of Tamaulipas, Mexico: current situation. 238 pp.
- Cruz, G., Resistencia de *Haematobia irritans* a organofosforados y piretroides en bovino para carne en Veracruz y Nuevo León. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. 67 pp.
- García, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climático de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana. Editorial Indianapolis. México, D.F. 252 pp.
- John B. C., 2006. Extension Entomologist. Horn fly control on cattle. University of Nebraska-Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources. 2 pp.
- Kunz, S.E. 1991. Dynamics of Permethrin resistance in a colony of horn flies (Diptera: Musidae). Journal of Medical Entomology. 28:63-64
- Kunz, S.E. 1997. Manejo de la mosca del cuerno resistentes a los ixodicidas en Estados Unidos. Rev. México Ganadero: No. 419. 18-23 pp.
- Campbell, J.B., 2006. Horn Fly Control on Cattle. NebGuide University of Nebraska. 2 pp.
- Loera, G.J., Moreno, D.S., Waldon, M. y Méndez, R.A. Téc.Pecu. México 38(3):2011-217.
- Loftin, K., 2005. Horn Flies. Pest Management News. University of Arkansas Division of Agriculture.
- Maldonado, S. E., 2005 Apuntes del Curso de Entomología Veterinaria. Chapingo, México Agosto 2005. 76 pp.
- Martinez P. A., 2010. Método para la obtención y validación del herbicida orgánico a partir de extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) Chapingo, México.
- Mayorga, L.2007. Control biológico de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*), con un hongo entomopatogeno (*Metarhiziumanisopliae*) en un sistema de producción de

leche en pastoreo. Chapingo Edo. de México. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. 52 pp.

Angel-Sahagún, C.A. Lezama-Gutierrez R., Molina-Ochoa J., Galindo-Velasco., Lopez M., Rebolledo-Dominguez O., Cruz-Vazquez C., Reyes-Velazquez P., Skoda S., Foster J. E. 2005. Susceptibility of biological stages of the horn fly, *Haematobia irritans*, to entomopathogenic fungi (*Hyphomycetes*). Journal of Insects Science 5(50): 1-8.

Ramirez, L. J. L. y Rendón, H. M.E. 2001. Eficiencia de plaguicidas en el control de la mosca del cuerno *Haematobia irritans* (L) en un hato productor de carne en pastoreo dentro de la zona de Tuxpan, Veracruz. E inocuidad alimentaria. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. 70 pp.

Rodriguez, M., 1976. Control de la Mosca del Cuerno (*L. irritans*) con 3 insecticidas organofosforados. Tesis profesional Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jalisco. 55 pp.

Trinidad, E. E. y González L. R. H. 2003. Fluctuación estacional de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en un sistema de producción de leche orgánica. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. 45 pp.