

# Insectos plagas y benéficos asociados al cultivo de mora (*Rubus glaucus*, benth) en La Sabana, Madriz, Nicaragua

Edgardo Jiménez-Martínez<sup>1</sup>, Fernando Amador Martínez<sup>2</sup> y Norlan Tijerino Cantillano<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Investigador y especialista en entomología, Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua. Km 12½ Carretera Norte. E-mail: edgardo.jimenez@una.edu.ni, Telefax. 263-2609.

<sup>2</sup> Investigador agrícola en Protección Agrícola y Forestal. Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua, Nicaragua.

Recibido: agosto, 2006 / Aceptado: octubre, 2006

LA MORA (*RUBUS GLAUCUS*, BENTH) ES UNA PLANTA en proceso de domesticación que se cultiva en pequeñas parcelas. Es hospedera de muchos insectos plaga y enfermedades. En Nicaragua se establecieron plantaciones de mora desde hace unos tres años, como alternativa de diversificación de fincas cafetaleras en los departamentos de Madriz y Nueva Segovia. Hasta ahora no hay información formal sobre los principales insectos plaga y benéficos presentes en este cultivo, que está tomando gran importancia. Por ello, se hizo una investigación para describir la fluctuación poblacional de los insectos plaga y sus depredadores naturales, asociados a este cultivo. El estudio se realizó en la finca La Patasta, municipio La Sabana, departamento de Madriz, entre septiembre de 2004 y abril de 2005. El monitoreo se realizó semanalmente en cinco sitios específicos, mediante capturas manuales de especímenes, con ayuda de bolsas de plástico y vasos de vidrio con alcohol. Como resultado, se identificó y describió la fluctuación poblacional de insectos de las principales familias Scarabaeidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Cantharidae, y de los órdenes Hemíptero (Cicadellidae, Pentatomidae, Miridae) y Orthóptero (Acrididae y Tettigonidae). Igualmente, se identificó y describió la fluctuación poblacional de depredadores naturales de insectos de la familia Staphilinidae, Coccinelidae, Vespidae y Aracnidae, presentes en este cultivo.

**Palabras clave:** plagas agrícolas-investigaciones / mora-cultivo-Sabana, Madriz (Nicaragua) / insectos alimentación y alimentos

## Introducción

La mora es una planta que pertenece a la familia *Rosaceae* y al género *Rubus Spp.*, pariente muy cercano a la frambuesa (Picha, 2003). La mora de castilla (*Rubus glaucus*) fue descubierta por Hartw y descrita por Benth. Es originaria de las zonas altas tropicales

de América; se cultiva principalmente en el Ecuador, Colombia, Panamá, El Salvador, Honduras, Guatemala, México y los Estados Unidos (Franco y Giraldo, 1999).

La mora, en América del Norte, es cultivada en Oregón, Washington, British Columbia, California, Michigan y Texas. Casi toda la mora cultivada en el Pacífico Noroeste (Oregón, Washington, British, Columbia), se vende a los procesadores como fruta congelada para la fabricación de gelatinas, jaleas, conservas, jugos, compotas, néctares y concentrados (Picha, 2003).

34

En la actualidad, en Nicaragua hay plantaciones establecidas desde hace aproximadamente unos tres años, en zonas altas de los departamentos de Madriz y Nueva Segovia. Según información de la FAO, la producción mundial de mora alcanzó las 260.000 toneladas en 1996. Europa produce el 67.4% del total mundial, siendo Alemania el principal productor con el 31.9%, seguido de Polonia con el 16.2%, Rusia con el 13.5%, Checoslovaquia con el 5.8%. En el Continente americano, destacan Colombia con el 15.4%, Estados Unidos con el 5.4%, Chile con el 3.5% y otros países, que suman un 6.3%. La producción centroamericana de mora encuentra su principal mercado es Estados Unidos, donde el consumo per cápita ha crecido desde un promedio de 0.05 libra en los años 80 a 0.11 libra durante los últimos tres años. Las importaciones provienen de Chile, con 54%; México, con 18.2%; y Guatemala, con 19%. Estos países han desplazado las importaciones procedentes de Yugoslavia y Canadá (IICA, 1999).

Económicamente, la mora es una de las frutas más valiosas cultivadas en el mundo entero: el valor de su producción, para los productores de los Estados Unidos y Canadá, puede variar entre \$ 2,000 hasta más de \$ 20,000/ha.

El rendimiento de mora, para Guatemala, es de 10,000 lbs de fruta por manzana (Picha, 2003). Técnicos del organismo no gubernamental Instituto de Promoción Humana (INPRHU) en Nicaragua, informan que los productores de la zona alta de la Sabana, Madriz, obtienen rendimientos de 17,500 libras de fruta por manzana, y se vende a 0.59 dólares la libra en el mercado local.

A pesar de la poca experiencia que se tiene con el cultivo de mora, los productores de la zona alta de La Sabana, Madriz, han mostrado interés en cultivarla por sus beneficios: es rica en vitamina "C", tiene alto contenido de agua y excelente sabor, además de ser una fuente de ingreso económico alternativo y de diversificación de las fincas cafetaleras de la Sabana. Por todo ello, puede tener un gran potencial de explotación en el futuro (Gutiérrez, Y., 2005, comunicación personal).

Sin embargo, la mora no es fácil de cultivar, pues la atacan muchos insectos y enfermedades que afectan su desarrollo y reducen de manera sustancial el rendimiento, haciendo la explotación del cultivo poco rentable. Según productores de mora de La Sabana, se han encontrado plagas y enfermedades asociadas al cultivo de mora tales como: picudos (*Anthonomus spp*), afidos (*Aphis spp*), mosca de la fruta (*Anastrepha spp*), gallina ciega (*Phyllophaga spp*) y chinches chupadores (Hemípteros) (Sánchez, H., 2005, comunicación personal).

Picha (2003) reporta que, en Honduras, las principales plagas del cultivo de mora son: gorgojos (*Otiorhynchus sp.*), palomilla de la frambuesa (*Lampronia sp.*), escarabajo de la frambuesa (*Byturus sp.*), saltahojas (*Macropsis sp.*), ácaros (*Phyllocoptes sp.*), áfidos (*Amphorophoras sp.* y *Aphis sp.*), vaquitas (*Diabroticas sp.*) y chinches chupadoras (*Hemípteros*) entre otros. Franco y Giraldo (1999) reportan que en Colombia las plagas más comunes en el cultivo de mora son: perla de la tierna (*Margarodes sp.*), barrenador del cuello de la planta (*Zascelis sp.*), pasador de raíces, tallos y ramas (*Hepialus sp.*), gusano Santamaría (*Antarctia sp.*), la burrita de la virgen (*Compsus sp.*), áfidos o pulgones (*Aphis sp.*), araña roja (*Tetranychus sp.*), mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*), chinches chupadoras de hojas y frutos, trips o bichos de candela (*Thrips sp.*) y cucarroncitos de follaje.

Debido a la crisis económica y social por la que atraviesan los sectores productivos de Nicaragua y, concretamente los productores cafetaleros de La Sabana, es necesario diversificar los cultivos con otros que sean complementarios al café, como la mora (*Rubus glaucus*, Benth), que ha sido introducido e impulsado por las organizaciones no gubernamentales (ONGs) Auxilio Mundial e INPRHU en las zonas altas de dicho Municipio.

Considerando la problemática por la que atraviesan los sectores productivos de Nicaragua y en especial los productores de este Municipio, es necesario conocer las principales plagas insectiles que se asocian a este cultivo, ya que no se conoce hasta la fecha un reporte oficial científico que informe sobre taxonomía, dinámica e incidencia de plagas del cultivo para determinar el verdadero papel de estos organismos en este cultivo y optar a estrategias de manejo más eficientes y sostenibles. El objetivo de este estudio es identificar y describir la fluctuación poblacional de las principales familias de insectos plaga y benéficos asociados al cultivo de mora.

## Materiales y métodos

### Ubicación del estudio

La investigación se llevó a cabo en la finca La Patasta, municipio de La Sabana, departamento de Madriz, entre septiembre de 2004 y abril de 2005, en dos parcelas de mora ya establecidas por el organismo no gubernamental AUXILIO MUNDIAL. El estudio consistió, en la realización de un monitoreo, recolectando muestras en sitios específicos mediante capturas manuales.

### El municipio de La Sabana, Madriz

El Municipio de La Sabana se encuentra en las coordenadas 13°20' latitud norte y 86°17' longitud oeste; cuenta con una extensión territorial de 69 kms<sup>2</sup>, y con 4,732 habitantes, de los que el 80.5% habitan en el área rural, y el 19.5% en el casco urbano. El Municipio se encuentra a una altura de 1,260 hasta 1,500 msnm. El clima se caracteriza por ser tropical seco, con temperaturas promedio de 26-27 °C, con precipitaciones entre 1,200 a 1,400 mm anuales, y una humedad relativa promedio anual de 90 a 100%. Los suelos son areno-arcillosos y pedregosos, pendientes de 20 a 50%, con un average de pendiente agudo de 35%.

El Municipio cuenta con una vegetación variada por las características semi-húmedas del territorio: árboles de pino, guácimo, café, roble, eucalipto, carbón y cedro, entre otros. La

fauna de este Municipio incluye venados, palomas, cusucos, conejos, zopilotes, zanates, gatos de monte, tigres, garrobos y mapachines (municipios).

### **Actividades socioeconómicas del departamento de Madriz**

Las principales actividades económicas del Departamento son: forestales, agrícolas, pecuarias, trabajos artesanales, semi-industriales y de patio: crianza de aves, cerdos, etc., esta última desarrollada principalmente por mujeres (municipios).

### **Selección y descripción del sitio de muestreo de plagas insectiles**

Se seleccionó el municipio de La Sabana porque es ahí donde el cultivo de mora fue introducido e impulsado por las ONGs Auxilio Mundial e INPRHU como una alternativa para la diversificación productiva y económica complementaria al café; además, este Municipio presenta las mejores condiciones edafo-climáticas para el establecimiento y desarrollo del cultivo; por último, presenta las áreas sembradas de mora más importantes. Para el establecimiento del monitoreo se realizó un recorrido general de la zona o del área de estudio en el municipio de La Sabana, en conjunto con los técnicos de los organismos antes mencionados. Posteriormente, se escogieron dos parcelas ubicadas en la finca experimental La Patasta, a las que en todo el trabajo se denominará Parcela 1 (Patasta Arriba) y Parcela 2 (Patasta Abajo). De igual forma, en las Parcelas 1 y 2 se seleccionaron cinco sitios específicos; cada sitio con 10 plantas que se tomaban como punto fijo de muestreo.

36

### **Descripción de la Parcela 1 (Patasta Arriba)**

La Parcela 1 se ubica a 1500 msnm, y tiene una extensión de 14x45 m con de 2 m de ancho por 1.5 m entre plantas, para un total de 210 plantas, cuya edad de seis meses: se encontraba en su primera cosecha al momento del estudio. Alrededor de la parcela, se cultivan frambuesa, durazno y pasto Taiwán, utilizado como cortina rompe viento, seguido de una vegetación densa de árboles de diferentes especies como: guanacaste, madroño, cedro y roble, entre otros.

### **Descripción de la Parcela 2 (Patasta Abajo)**

La Parcela 2 se encuentra a una altura de 1356 msnm y tiene una extensión de 30x60m, con una distancia poblacional de 2 m entre surcos por 1.5 m entre plantas, para un total de 600 plantas de tres años. A esta plantación se le extrajo material vegetativo para reproducir aproximadamente 10,000 plantas.

### **Monitoreo y colectas de muestras de insectos en el campo**

El monitoreo se realizó semanalmente entre agosto 2004 a abril 2005. La toma de muestras de insectos se realizó capturando el espécimen de forma manual. Posteriormente, se depositaron en vasos de cristal de 10 cm., a los que se agregó alcohol al 75%. Los vasos con las muestras de insectos se rotularon con la fecha, el sitio y el número de parcela donde se recolectaron. Para evitar equivocaciones al momento de la colecta y procesamiento de los insectos, la etiqueta de los vasos no debía contener ninguna otra información a la previamente señalada. Una vez terminada la colecta de los insectos, se depositaban en un termo para

llevarlos al Laboratorio de Plagas Forestales de la Universidad Nacional Agraria (UNA), donde eran almacenados, preservando las muestras, hasta su posterior identificación.

### **Procesamiento de muestras e identificación de insectos en el Laboratorio de Plagas Forestales de la UNA**

El procesamiento de las muestras consistió en extraer los insectos de los vasos colectores y depositarlos individualmente sobre papel absorbente. Posteriormente, con un pincel se realizó la separación de los insectos capturados. No todos los insectos capturados eran de las mismas parcelas, ni del mismo sitio de recolección, por lo que no se juntaban insectos de vasos diferentes en el mismo papel; de esta manera, se evitaron errores y mezcla de muestras al momento de la identificación.

En la identificación de los especímenes de insectos, se usaron estereoscopios (CARL ZEISS, modelo 475002 y 475002-9902 de 4x, 6.3x y 2.5x), para examinar las características morfológicas de las familias de los insectos colectados. La identificación de los insectos colectados fue únicamente hasta la jerarquía de familia. Para la identificación de estas familias, se hizo utilizaron claves taxonómicas descritas por los siguientes autores: Borror & Triplehorn, 1970; Castaño & Mendoza, 1994; Franco & Giraldo, 1999; Nunes & Dávila, 2004; Picha, 2003; Saunders, J. Coto, D. King, 1998; Sáenz & Llana, 1990. También se compararon los especímenes recolectados con especímenes de insectos de referencia del Museo Entomológico de la UNA. Posteriormente, estos insectos se montaron en alfileres entomológicos (MORPHO de 3.7 y 4 cm de largo) y se ordenaron en cajas entomológicas. A cada insecto se le pusieron dos etiquetas, la primera con los siguientes datos: País, Municipio, Departamento y colector; la segunda, orden y familia. Por último, los insectos se registraron en la base de datos.

### **Análisis de los datos**

Los datos de cada variable fueron comparadas usando un análisis de varianza (ANDEVA) (PROC GLM en SAS), seguido de un análisis de diferencia mínima significativa (SAS instituto, 1990), si se encontraba diferencia significativa en el ANDEVA. El nivel de Significancia usado en el análisis fue al ( $P = 0.05$ ).

### **Resultados**

#### **Fluctuación poblacional de insectos Coleópteros de la familia Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae y Curculionidae**

Se comparó la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae y Curculionidae en las parcelas Patasta Arriba y Patasta Abajo en La Sabana, Madriz, en el periodo comprendido desde septiembre 2004 a abril 2005. La fluctuación poblacional de la familia scarabaeidae fue significativamente mayor ( $P = 0.0174$ ) en la parcela Patasta Arriba que en la parcela Patasta Abajo (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Análisis de la fluctuación poblacional de insectos Coleópteros de las familias Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae y Curculionidae encontrados en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz, en el periodo comprendido entre septiembre 2004 a abril 2005.

Familia de insectos	Parcela	Media $\pm$ SE <sup>1</sup>
Scarabaeidae	Patasta Arriba	19.94 $\pm$ 3.39 a
Scarabaeidae	Patasta Abajo	06.25 $\pm$ 1.52 b
DMS <sup>2</sup>		11.08
F; <i>df</i> ; P		6.48; 25; 0.0174
Cantharidae	Patasta Arriba	03.14 $\pm$ 0.65
Cantharidae	Patasta Abajo	02.00 $\pm$ 0.55
DMS		NS
F; <i>df</i> ; P		NS
Chrysomelidae	Patasta Arriba	12.28 $\pm$ 3.53
Chrysomelidae	Patasta Abajo	06.40 $\pm$ 1.19
DMS		NS
F; <i>df</i> ; P		NS
Curculionidae	Patasta Arriba	14.08 $\pm$ 3.53
Curculionidae	Patasta Abajo	08.06 $\pm$ 2.80
DMS		NS
F; <i>df</i> ; P		NS

<sup>1</sup> SE = Error estándar.; <sup>2</sup> DMS = Diferencia mínima significativa.; \* Media seguida por la misma letra no son significativamente diferentes a  $P < 0.05$  ; \*\* NS = No significativo.

Esta familia de insectos se presentó mayormente entre los meses de septiembre a enero en la parcela Patasta Arriba, encontrándose los mayores picos poblacionales en octubre; en la parcela Patasta Abajo, estos insectos se encontraron solamente entre octubre y diciembre, pero en menores cantidades.

Se comparó la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Cantharidae en ambas parcelas muestreadas. Las poblaciones de insectos de esta familia resultaron estadísticamente similares en ambas parcelas (Cuadro 1), aunque los mayores picos poblacionales se dieron en la parcela Patasta Abajo en septiembre, mientras que en la parcela Patasta Arriba, los mayores picos poblacionales se dieron entre octubre y noviembre. Se comparó, también, la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Chrysomelidae en ambas parcelas muestreadas. No se encontró diferencia significativa al comparar las poblaciones de estos insectos en ambas parcelas (Cuadro 1), pero los mayores picos poblacionales de esta familia se encontraron entre los meses de febrero a abril.

De igual forma, se comparó la fluctuación poblacional de insectos de la familia Curculionidae, encontrándose que sus poblaciones, en ambas parcelas, resultaron estadísticamente similares (Cuadro 1). Las poblaciones de estos insectos fueron muy similares a las poblaciones de los insectos de la familia Chrysomelidae. Estos Curculionidae tuvieron sus mayores picos poblacionales entre febrero y abril.

### Fluctuación poblacional de insectos Hemípteros de las familias Cicadellidae, Pentatomidae y Miridae

Se comparó la fluctuación poblacional de los insectos Hemípteros de las familias Cicadellidae, Pentatomidae y Miridae en las parcelas Patasta Arriba y Patasta Abajo en el periodo muestreado: septiembre 2004 a abril 2005. La fluctuación poblacional de la familia Cicadellidae fue significativamente mayor ( $P = 0.0060$ ) en la parcela Patasta Abajo que en Patasta Arriba (Cuadro 2). Esta familia de insectos se presentó durante el periodo de muestreo en dos picos poblacionales en la parcela Patasta Abajo. El primer pico poblacional se dio entre octubre y noviembre de 2004; el segundo, entre marzo y abril de 2005. Por el contrario, los insectos de esta familia, se presentaron en menor número durante todo el periodo de muestreo en la parcela Patasta Arriba.

**Cuadro 2.** Análisis de la fluctuación poblacional de insectos Hemípteros de las familias Cicadellidae, Pentatomidae, Miridae, y Orthóptero encontrados en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz, en el periodo comprendido entre septiembre 2004 a abril 2005.

Familia de insectos	Parcela	Media $\pm$ SE <sup>1</sup>
Cicadellidae	Patasta Arriba	04.70 $\pm$ 0.74 b
Cicadellidae	Patasta Abajo	18.28 $\pm$ 4.50 a
DMS		9.45
F; df; P		8.45; 39; 0.0060
Pentatomidae	Patasta Arriba	02.16 $\pm$ 0.34
Pentatomidae	Patasta Abajo	02.20 $\pm$ 0.41
DMS		NS
F; df; P		NS
Miridae	Patasta Arriba	01.62 $\pm$ 0.37
Miridae	Patasta Abajo	04.53 $\pm$ 1.03
DMS		NS
F; df; P		NS
Orthoptera <sup>3</sup>	Patasta Arriba	03.42 $\pm$ 0.89
Orthoptera	Patasta Abajo	01.50 $\pm$ 0.37
DMS		NS
F; df; P		NS

<sup>1</sup> SE = Error estándar; <sup>2</sup> DMS = Diferencia mínima significativa. ; <sup>3</sup> Orthóptera: Acrididae y Tettigonidae.; \* Media seguida por la misma letra no son significativamente diferentes a  $P < 0.05$ ; \*\* NS = No significativo.

También se comparó la fluctuación poblacional de los insectos de las familias Pentatomidae y Miridae durante todo el periodo de muestreo. Se encontró que las poblaciones de ambas familias fueron estadísticamente similares en ambas parcelas muestreadas (Cuadro 2). En el caso de la familia Pentatomidae, sus poblaciones se encontraron en casi todas las fechas de muestreo, aunque el mayor pico poblacional fue en febrero de 2005. Las poblaciones de los insectos Miridae se encontraron mayoritariamente entre febrero y abril de 2005.

#### **Fluctuación poblacional de insectos del orden Orthoptera (Acrididae y Tettigonidae)**

Se comparó la fluctuación poblacional de insectos del orden Orthoptera (Acrididae y Tettigonidae). Ambas familias fueron totalizadas para su análisis. Las poblaciones de insectos de este orden resultaron estadísticamente similares en ambas parcelas muestreadas (Cuadro 2), donde las poblaciones de estos insectos se encontraron esporádicamente. Los mayores picos poblacionales de estos insectos se encontraron entre septiembre y noviembre de 2004.

40

#### **Fluctuación poblacional de Depredadores Naturales de las familias Vespidae, Staphilinidae, Coccinellidae y Arácnidae**

Se comparó la fluctuación poblacional de los Depredadores Naturales de las familias Vespidae, Staphilinidae, Coccinellidae y Arácnidae en las parcelas Patasta Arriba y Patasta Abajo en La Sabana, Madriz, en el periodo comprendido septiembre 2004 a abril 2005. Se encontró que la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Vespidae fue significativamente mayor ( $P = 0.0037$ ) en La Patasta Abajo que en La Patasta Arriba (Cuadro 3). Esta familia de insectos Hymenópteros fue encontrada mayoritariamente en la parcela Patasta Abajo y sólo en cinco fechas de muestreo fue encontrada en la parcela Patasta Arriba. Los mayores picos poblacionales de estos insectos fueron encontrados en la parcela Patasta Abajo entre septiembre y octubre de 2004.



**Cuadro 3.** Análisis de la fluctuación poblacional de Depredadores Naturales de insectos de las familias Vespidae, Staphilinidae, Coccinelidae, Araneidae encontrados en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz, en el periodo comprendido entre septiembre 2004 a abril 2005.

Familia de insectos	Parcela	Media $\pm$ SE <sup>1</sup>
Vespidae	Patasta Arriba	01.75 $\pm$ 0.21 a
Vespidae	Patasta Abajo	18.28 $\pm$ 4.50 b
DMS		3.85
F; <i>df</i> ; P		9.88; 31; 0.0037
Staphilinidae	Patasta Arriba	32.96 $\pm$ 7.58
Staphilinidae	Patasta Abajo	12.66 $\pm$ 4.45
DMS		NS
F; <i>df</i> ; P		NS
Coccinelidae	Patasta Arriba	01.50 $\pm$ 0.37
Coccinelidae	Patasta Abajo	02.33 $\pm$ 0.33
DMS		NS
F; <i>df</i> ; P		NS
Araneidae	Patasta Arriba	02.00 $\pm$ 0.24
Araneidae	Patasta Abajo	02.30 $\pm$ 0.43
DMS		NS
F; <i>df</i> ; P		NS

<sup>1</sup> SE = Error estándar; <sup>2</sup> DMS = Diferencia mínima significativa. ; \* Media seguida por la misma letra no son significativamente diferentes a  $P < 0.05$  ; \*\* NS = No significativo.

Se comparó la fluctuación poblacional de los depredadores de la familia Staphilinidae, Coccinelidae y Arácnidae. Las poblaciones de estas tres familias de artrópodos fueron estadísticamente similares en ambas parcelas muestreadas (Cuadro 3). Las poblaciones de Staphilinidae y Coccinelidae se encontraron mayoritariamente entre enero y abril de 2005. Las poblaciones de arañas se encontraron mayoritariamente en dos periodos del muestreo: entre septiembre y noviembre de 2004; y entre enero y abril de 2005. Entre noviembre de 2004 y enero 2005, las arañas se encontraron solamente en la parcela Patasta Arriba.

## Discusión

La mora (*Rubus glaucus*, Benth) es una planta en proceso de domesticación que se cultiva en pequeñas huertas o parcelas, siendo hospedera de un sin número de insectos plaga y enfermedades. Debido a estos problemas fitosanitarios, se realizó un estudio para conocer e identificar cuáles son las principales familias de insectos plaga e insectos benéficos

asociados al cultivo de mora en la finca La Patasta, en La Sabana, Madriz.

Se comparó la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Scarabaeidae. Estos insectos se encontraron mayormente atacando al cultivo de mora en la época vegetativa y en la época de mayor lluvia (postrera). Se supone que la fluctuación poblacional de estos insectos coincidió en este momento, probablemente debido a que las plantas de mora tenían mayor material vegetativo para alimento de los insectos.

Los insectos de la familia Scarabaeidae se pueden introducir con mayor facilidad en el plantío de mora porque se alimentan de estiércol, follaje, raíces, etc. La mayor población de insectos fue encontrada en la parcela Patasta Arriba, posiblemente porque se ubica en la zona más elevada de la finca. Esta parcela cuenta con cortina rompe viento (Taiwán), está contigua a una parcela de frambuesa y cuenta con vegetación arbórea densa en su contorno, por lo que se supone que estos insectos fueron atraídos por la mayor disponibilidad de alimentos y/o nichos ecológicos favorables.

42

También se comparó la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Cantharidae. Estos insectos no fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Su mayor concentración poblacional se presentó entre septiembre y noviembre, coincidiendo con la etapa de floración del cultivo. Probablemente, estos insectos fueron atraídos por la alta disponibilidad de polen y néctares en esta etapa del cultivo. Los Cantharidae son insectos generalmente polívoros (Sáenz & De la Llana, 1990).

Otras familias de insectos comparadas fueron Chrysomelidae y Curculionidae. Estos insectos se comportaron de manera bastante similar en cuanto a su ocurrencia poblacional: se encontraron en casi todas las fechas de muestro, aunque entre septiembre y enero sus poblaciones fueron bajas. Las poblaciones de insectos crecieron en número desde febrero hasta abril. Se cree que estos insectos prefieren colonizar el cultivo de mora cuando hay flores y frutos. Los insectos de estas familias tienen hábitos alimenticios similares: por lo general, casi todas las especies de estos insectos son fitófagas y en su etapa adulta atacan frutos, tallos hojas, flores y raíces (Andrews & Caballero, 1989).

Otros insectos muestreados y comparados fueron los Hemípteros de las familias Cicadellidae Pentatomidae y Miridae. Los insectos de la familia Cicadellidae y Miridae tuvieron un comportamiento bastante similar. Ambas familias se encontraron en ambas parcelas, aunque en la parcela Patasta Abajo, sus poblaciones fueron un poco más altas. Con respecto a la fluctuación poblacional de estas dos familias, tuvieron sus mayores picos poblacionales entre febrero y abril, cuando el cultivo de mora está en floración y fructificación. Solamente los insectos de la familia Cicadellidae tuvieron otro pico poblacional entre octubre y noviembre, cuando la mora está en pleno desarrollo vegetativo.

Los insectos de la familia Pentatomidae se presentaron mayoritariamente en los meses de enero a abril, coincidiendo con la floración y fructificación del cultivo de mora.

Otros insectos muestreados y comparados fueron los insectos del orden Orthóptero, familias Acrididae y Tettigoniidae que, en su mayoría, fueron encontrados esporádicamente en

ambas parcelas muestreadas, entre septiembre y noviembre, coincidiendo con la etapa de crecimiento vegetativo del cultivo de mora. Se les atribuye esta dinámica debido a que les atrae material vegetativo en crecimiento fresco (brotes tiernos). Casi todas las especies de estos insectos son fitófagos que se alimentan de hojas y tallos de plantas (Nunes & Dávila, 2004).

Algunas familias de depredadores naturales de insectos fueron también comparados: Vespidae, Staphilinidae, Coccinellidae y Arácnidae. Estos depredadores naturales, por lo general, pueden ejercer algún tipo de acción para mantener el balance ecológico en el cultivo de mora. Los insectos de la familia Vespidae se encontraron en mayor número entre septiembre y octubre y, en menor número, entre noviembre y febrero. En estos últimos meses, sus poblaciones fueron esporádicas. Estos insectos se encontraron en época de crecimiento vegetativo del cultivo. Probablemente, en este momento del cultivo, muchos insectos presa tienen su mayor rol como fitoplagas y son presa fácil para insectos como los Vespidae, que juegan un papel importante como especies depredadoras de huevos, larvas y pupas de otros insectos que pueden ser o no dañinos en el cultivo de mora (Sáenz & De la Llana, 1990).

Los insectos de la familia Staphilinidae son, por lo general, depredadores de insectos muy pequeños como mosca blanca, trips y áfidos (Nunes & Dávila, 2004). Estos depredadores se encontraron en casi todas las fechas de muestreo, aunque mayormente en la parcela Patasta Arriba, en cuyos alrededores había mayor disponibilidad de material vegetal y era una parcela de cultivo joven. La fluctuación poblacional de estos insectos empezó baja desde las primeras fechas de muestreo, pero a medida que el muestreo avanzaba, las poblaciones se incrementaron hasta alcanzar los mayores picos poblacionales en los meses de enero a abril, coincidiendo con la época de floración y fructificación del cultivo de mora. En la época de floración es cuando insectos como trips y áfidos tienen una mayor presencia en un cultivo, aunque no hay datos de estos insectos pequeños. Pero sí se observó a los Staphilinidae alimentándose de ellos. Los insectos de la familia Coccinellidae son, por lo general, depredadores de áfidos y mosca blanca (Sáenz & De la Llana, 1990). Estos insectos se encontraron mayoritariamente entre enero y abril, cuando el cultivo está en floración y fructificación, probablemente a consecuencia de la mayor presencia de presas de áfidos y trips en esta época del cultivo.

Además de comparar las fluctuaciones poblacionales de las familias de insectos arriba mencionadas, también se comparó la fluctuación poblacional de arañas presentes durante el muestreo en el cultivo de mora. Las arañas son, por naturaleza, depredadoras de larvas e insectos inmaduros pequeños. En el caso del cultivo de mora, su número fluctuó durante todo el periodo del muestreo.

No se encontró un patrón específico con respecto a su aparición en el cultivo, pero se observó un mayor número de arañas en la parcela Patasta Arriba. Se presume que esta mayor presencia fue producto de una mayor presencia de material vegetal que, probablemente, atrajo a más presas para estos artrópodos. Se considera que determinar el verdadero papel que juegan los depredadores naturales en el sistema y relacionarlo con los aspectos técnicos, ayudaría a disminuir brotes de plagas y, de esta forma, hacer manejos más eficientes y sostenibles.

## Conclusiones

1. Se identificó y describió la ocurrencia poblacional de insectos de la familia Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Cicadellidae, Pentatomidae, Miridae, Acrididae y Tetigonidae.

2. Se identificó y describió la ocurrencia poblacional de los depredadores naturales de las familias Sthapilinidae, Coccinelidae, Vespidae y Aracneidae.

## Agradecimiento

Agradecemos de manera muy especial al Dr. Jean Michel Maes por haber tomado las fotos de los insectos y haber colaborado en su identificación; al FAITAN-FUNICA a través del proyecto UNA-FAITAN-MORA por su colaboración económica para que esta investigación se llevara a cabo; a la Universidad Nacional Agraria por su apoyo a la investigación agrícola; al señor Alex Cerrato por su colaboración técnica en la identificación preliminar de los insectos en el Museo Entomológico del DPAF-UNA.

44

---

## Referencias bibliográficas

- ANDREWS K. L. y CABALLERO, R. (1989). *Guía para el estudio de órdenes y familias de insectos de Centroamérica*, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.
- ANTHIA G. A., y TORRES J. F. (1999). *Manejo post-cosecha de la mora*, Programa post-cosecha, convenio SENA-Reino Unido, CD-ROM.
- AGRIOS, G. N., (2004). *Fitopatología*, México, 2<sup>a</sup> ed..
- ALFARO, E. J., y LAZO U. J. (2005). *Insectos descortezadores y fauna insectil asociadas a los pinos, en dos Municipios del departamento de Nueva Segovia*, Tesis, Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA).
- BARNETT, H. *et al.*, (1972). *Illustrated genera of imperfect fungi*, Burgess publishing company, Minneapolis, Minnesota. 3<sup>a</sup> ed.
- BAUTISTA, D. (1976). *Efecto de las distancias de siembra sobre la producción de la mora (Rubus glaucus Benth)*. Agronomía tropical, Colombia.
- BORROR, D. *et al.*, (1970). *An Introduction to the study of insects*, Printed in the United State of America, Sixths Edition.
- CASTAÑO-ZEPEDA, J., DEL RIO MENDOZA, L. (1994). *Guía para el diagnóstico y control de enfermedades en cultivo de importancia económica*, Zamorano, Honduras, Zamorano Academic press, 3<sup>a</sup> ed.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (1998). *Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central*, Costa Rica, CATIE, 2<sup>a</sup> ed..
- FAO (2005). *Producción y Comercialización*, (En línea), Colombia, Consultado el 16 de agosto del 2005, Disponible en Internet: [www.angelfire.com/ingenieriaagricola/mora.htm](http://www.angelfire.com/ingenieriaagricola/mora.htm).
- FRANCO, G. y GIRALDO, C. (1999). *El cultivo de la mora*, Pereira, corpoica-federación nacional de cafetaleros de Colombia-Comité de cafetaleros de Risaralda, 2 ed..
- FRANCO, G. y GIRALDO, M. (1999). *El cultivo de mora*, Colombia, 2<sup>a</sup> ed..

- GUTIÉRREZ, Y. (2005). *Producción y comercialización de mora*, Instituto de Promoción Humana (INPRHU) Somoto, La Sabana, Madriz, Nicaragua.
- IICA (1999). Estudio global para identificar oportunidades de mercado de frutas y hortalizas para los Países de Centroamérica, Guatemala.
- KLEMENT Z. *et al.*, (1990). *Methods in phytobacteriology*, Akadémiai kiadó, Budapest.
- LELLIOTT R. A. y STEAD D. E. (1987). *Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants*. Published on behalf of the British Society for Plant Pathology by Blackwell Scientific Publications, Vol. 2.
- MANUAL AGROPECUARIO (2002). *Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente*, IBALPE, Bogota, Colombia, Vol. 1.
- MONTERROSA SALVATIERRA, D., (1996). *Técnicas fitopatológicas de laboratorio para el diagnóstico de las enfermedades de las plantas*. Proyecto CATIE-INTA-MIP (NORAD), Managua, Nicaragua.
- MUNICIPIOS (2005). *Caracterización de Municipios de Madriz (en línea)*, Managua, Nicaragua, Consultado el 16 de agosto del 2005, Disponible en Internet: <http://www.pinoleros.com>.
- NUNES ZUFFO, C. y DÁVILA ARCE, M. (2004). *Taxonomía de las principales familias y sub familias de insectos de interés agrícola en Nicaragua*, 1ª ed., Managua, Nicaragua.
- PICHA, D. (2003). *Guía para la producción de mora en Centro América*, Guatemala, Guatemala.
- RUIZ. DARY L. y POHLAN J. S. F., (2004). *El cultivo orgánico de la mora de castilla (Rubus glaucus, Benth)*. Boletín informativo, Colombia.
- SÁENZ, M. y DE LA LLANA, A., (1990). *Entomología sistemática*. Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua.
- SAUNDERS, J. *et al.*, (1998). *Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central*. Turrialba, Costa Rica, 2ª ed.
- SCHAAD N. D. (1988). *Laboratory guide for identification of plants pathogenic bacterial*, Printed in the United State of America, by the American Phytopathology Society, Minnesota, 2ª ed.
- TRABANINO, R., (1998). *Guía para el manejo de plagas invertebradas en Honduras*, Zamorano.