

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



IDENTIFICACIÓN DE LOS ENEMIGOS NATURALES (ARTRÓPODOS) DEL
ENROLLADOR DE LA HOJA (*Desmia funeralis*) EN PARRAS,
COAHUILA, MÉXICO

Tesis

Que presenta LIZETH ALMENDRA PAXTIAN
Como requisito parcial para obtener el Grado de
Maestro en Ciencias en Parasitología Agrícola

Saltillo, Coahuila, México

Julio 2017

IDENTIFICACIÓN DE LOS ENEMIGOS NATURALES (ARTRÓPODOS) DEL
ENROLLADOR DE LA HOJA (*Desmia funeralis*) EN PARRAS,
COAHUILA, MÉXICO

Tesis

Elaborada por LIZETH ALMENDRA PAXTIAN como requisito parcial para
obtener el grado de MAESTRO EN CIENCIAS EN PARASITOLOGÍA
AGRÍCOLA con la supervisión y aprobación del comité de asesoría.

Dr. Oswaldo García Martínez
Asesor Principal

Dr. Sergio René Sánchez Peña
Asesor

M.C. Jorge Corrales Reynaga
Asesor

Dr. Alberto Sandoval Rangel
Director de Posgrado

Saltillo, Coahuila

Julio 2017

AGRADECIMIENTOS

A la amada y poderosa presencia YO SOY, por su continúa asistencia en mi vida.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por darme todo el conocimiento y fortaleza para mi formación profesional y personal.

Al Dr. Oswaldo García Martínez, por todo su apoyo incondicional y su amistad hermosa y sincera.

Al Dr. Sergio René Sánchez Peña, por increíble amistad, asesoría y disponibilidad de tiempo.

Al M.C. Jorge Corrales Reynaga, por su colaboración y asesoría para elaborar el documento.

Al Ing. Daniel Muñoz Muñoz por toda la asistencia brindada en la compañía vitivinícola Casa Madero S.A.

A todo el personal Académico y Administrativo del Departamento de Parasitología Agrícola y de Control Escolar Postgrado, por su apoyo para lograr mi éxito profesional.

DEDICATORIA

A mi padres:

Genaro Almendra Arao y Francisca E. Paxtian González
Por darme la vida, grandes enseñanzas y su gran amor y apoyo incondicional.

A mi coneja:

Conchita
Quien me inspiró para lograr cumplir esta meta, con su paciente presencia y amor.

A mi otro yo:

Edgar Rodrigo Rincón Ríos
Por su amor incondicional y presencia continua.

A mis mejores amigos:

Francisco Alejandro Martínez Álvarez
Francisco Alberto González Acosta
Julio César Rodríguez
Marco Antonio Tucuch Pérez
Víctor Enrique Robles Hernández
Cruz María Oviedo Sandoval
Isaac Irving Camacho Aguilar
Por su gran amistad, apoyo, tiempo y amor incondicional

COMPENDIO

IDENTIFICACIÓN DE LOS ENEMIGOS NATURALES (ARTRÓPODOS) DEL
ENROLLADOR DE LA HOJA (*Desmia funeralis*) EN PARRAS, COAHUILA,
MÉXICO

POR

LIZETH ALMENDRA PAXTIAN

MAESTRÍA EN

PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Julio 2017

Dr. Oswaldo García Martínez - Asesor-

Palabras clave: Vid, enrollador de hojas, parasitoides, depredadores, Parras
Coahuila, México

Desmia funeralis (Lepidoptera: Crambidae) es una especie distribuida en USA; donde en el estado de California han ocurrido infestaciones de éste lepidóptero en vid que se han asociado a niveles de parasitismo por debajo de los normales y de reciente aparición en viñedos comerciales en Parras, Coahuila. En consecuencia, es necesario generar información científica que

pueda utilizarse operativamente en el manejo integrado de plagas de la vid. Por tanto el objetivo del trabajo fue identificar la especie del enrollador, sus parasitoides y depredadores y determinar el porcentaje de parasitismo. Durante 2016, en Parras, Coahuila, México, se registró, de marzo a noviembre en viñedos comerciales, el parasitismo y depredación natural que le ocurre a *D. funeralis*. Se realizaron 17 muestreos utilizando las técnicas de manto-knockdown, redeo y recolecta directa, para obtener pupas y larvas, las cuales se mantuvieron en laboratorio hasta la eclosión de adultos del lepidóptero o de parasitoides. Se determinaron parasitoides del orden Díptera: *Nemorilla pyste* (Tachinidae) e Hymenoptera: *Bracon cushmani* (Braconidae) y *Brachimeria ovata* (Chalcididae). El parasitismo total máximo fue de 83 % y *N. pyste* contribuyó con 42,85%, luego *B. cushmani* con 17,64%, y *B. ovata* con 4,2%. Se detectó a la araña *Enoplognatha ovata* depredando a larvas y adultos de *D. funeralis*. *N. pyste* es un parasitoide con potencial para utilizarse en programas de manejo integrado de este insecto plaga.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF THE NATURAL ENEMIES (ARTHROPODS) OF THE LEAFROLLER (*Desmia funeralis*) IN PARRAS, COAHUILA, MEXICO

By

LIZETH ALMENDRA PAXTIAN

MASTER OF SCIENCE

AGRICULTURAL PARASITOLOGY

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mexico. July 2017

Dr. Oswaldo García Martínez - Advisor-

Key words: Vine, leafroller, parasitoids, predators, Parras, Coahuila, Mexico

Desmia funeralis (Lepidoptera: Crambidae) is a species distributed in the USA; Where in California state there have been infestations of this lepidopteran in grapevines that have been associated with parasitism levels below normal and of recent appearance in commercial vineyards in Parras, Coahuila. Consequently, it is necessary to generate scientific information that can be used operationally in the integrated pest management of the vine. Therefore the objective of the work was to identify the species of the furler, its parasitoids and predators and to determine the percentage of parasitism. During 2016, in Parras, Coahuila, Mexico, from March to November in commercial vineyards, the parasitism and natural predation occurred to D.

funeralis. Seventeen samples were taken using knock-down, net and direct harvesting techniques to obtain pupae and larvae, which were kept in the laboratory until adult lepidopteran or parasitoid hatching. Diptera parasitoids were determined: *Nemorilla pyste* (Tachinidae) and Hymenoptera: *Bracon cushmani* (Braconidae) and *Brachimeria ovata* (Chalcididae). The maximum total parasitism was 83% and *N. pyste* contributed 42.85%, then *B. cushmani* with 17.64%, and *B. ovata* with 4.2%. The spider *Enoplognatha ovata* was detected predated to larvae and adults of *D. funeralis*. *N. pyste* is a parasitoid with potential to be used in integrated management programs of this insect pest.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Principales plagas de la vid en el mundo.....	4
<i>Altica chalybea</i> (Illiger).....	4
<i>Craponius Inaequalis</i> (Say).....	4
<i>Homalodisca coagulata</i> (Germar).....	4
<i>Popilia japonica</i> (Newman).....	4
<i>Amphicerus bicaudatus</i>	5
<i>Daktulosphaira vitifoliae</i> (Fitch).....	5
<i>Harrisina brillans</i> (Barnes & McDunnough).....	5
<i>Macrodactylus subspinosus</i> (Fab).....	5
<i>Vitacea Polistiformis</i> (Harris).....	5
<i>Aphis Illinoisensis</i> (Shimer).....	6
<i>Eotetranychus carpini</i> (Oudemans).....	6
<i>Tetranychus pacifus</i> (Mc Gregor).....	6
<i>Calepitrimerus vitis</i> (Nalepa).....	7
<i>Parthenolecanium corni</i> (Bouche).....	7
Plagas de la vid en México.....	7
<i>Desmia funeralis</i>	8
Distribución.....	8
Historia.....	8
Hospederos.....	9
Ubicación taxonómica.....	9
Huevecillo.....	10
Larva.....	10
Pupas.....	11
Adulto.....	12
Daños ocasionados.....	13
Parasitoides.....	13
<i>Apanteles canarsiae</i> Ashm.....	14
<i>Bracon cushmani</i> Muesebeck.....	14
Área de estudio.....	15
MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
Laboratorio.....	16
Manteo-knockdown.....	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
Redeo.....	20
Muestreo Directo.....	22
Porcentaje de parasitismo.....	23
Importancia relativa de parasitismo por especie.....	27
Discusión general.....	29
CONCLUSIONES.....	31
REFERENCIAS.....	33

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Número de especímenes de depredadores (Hexapoda, Acari, Araneae) de diferentes familias recolectados en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016	18
2	Número de especímenes de insectos parasíticos de diferentes familias recolectados en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016	19
3	Número de especímenes de depredadores (Hexapoda, Araneae) de diferentes familias recolectadas en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016.	20
4	Familias que incluyen especies de parasitoides recolectadas en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila. 2016.	21
5	Familias que incluyen especies de depredadores recolectadas en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila. 2016.	22
6	Larvas de <i>Desmia funeralis</i> recolectadas directamente en follaje de un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila México y porcentaje de parasitismo por <i>B. cushmani</i> , 2016.	23
7	Pupas recolectadas directamente en follaje de viñedos comerciales en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México, y porcentaje de parasitismo por <i>Nemorilla pyste</i> y <i>Brachymeria ovata</i> . 2016.	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Larva de <i>Desmia funeralis</i> recolectada en viñedo comercial del Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016	11
2	Pupa de <i>Desmia funeralis</i> recolectada en viñedo comercial del Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016	12
3	Adulto de <i>Desmia funeralis</i> recolectado en viñedo comercial del Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016.	13
4	Porcentaje mensual de parasitismo de larvas de <i>D. funeralis</i> por <i>B. cushmani</i> en viñedos comerciales en el Municipio de Parras, Coahuila México. 2016	24
5	Porcentaje de parasitismo mensual de pupas de <i>Desmia funeralis</i> por <i>Nemorilla. pyste</i> y <i>Brachymeria ovata</i> en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016	26
6	Importancia relativa en porcentaje de parasitismo de <i>B. cushmani</i> , <i>N. pyste</i> y <i>B. ovata</i> como parasitoides de pupas de <i>D. funeralis</i> en un viñedo comercial del Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016.	27
7	Porcentaje de parasitismo mensual total de larvas y pupas de <i>Desmia funeralis</i> ocasionado por <i>Bracon cushmani</i> , <i>Nemorilla pyste</i> y <i>Brachymeria ovata</i> en viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016.	28

INTRODUCCIÓN

En el mundo se cultivan 7.1 millones de hectáreas de vid, correspondiendo a América 909 mil (OIV, 2012). En México se dedican 31.5 mil ha a éste cultivo (SAGARPA, 2016), mismo que es atacado por aproximadamente 89 especies de artrópodos (González, *et al.*, 2014).

En el Estado de Coahuila se reportan 605 ha plantadas con vid y específicamente, en el Municipio de Parras, 468 (SIAP, 2015). Éste municipio tiene una tradición vitivinícola de 416 años, siendo el lugar de América donde por primera vez se produjo vino proveniente de cosechas locales. En los últimos dos años se ha hecho notoria la presencia de la larva de un insecto que enrolla las hojas en viñedos comerciales ubicándola como una plaga secundaria pero cuyo daño al follaje es cada vez más evidente, razón por la cual se realizó éste trabajo considerando los siguientes objetivos: determinar la especie de éste enrollador, sus parasitoides y depredadores y conocer el porcentaje de mortalidad natural ocasionada por éstos.

La vid *Vitis vinífera* L. 1753, es un frutal originario de Asia Menor; de ésta especie se han derivado la mayoría de las cepas de vid conocidas, cultivándose por primera vez en el Cáucaso, después se estableció en Egipto y Fenicia; luego llegó a Grecia, y de ahí pasó a Italia, Sicilia y Norte de África (6 mil; 3 mil; y 2000 años a.C. respectivamente). En España, Portugal y Francia su cultivo inició 500 años a.C. extendiéndose al este y norte de Europa, incluyendo a las Islas Británicas (FAO, 2013). Cortés (2005) considera que hay tres hipótesis para explicar el origen de la vid en América: que las cepas serían originarias de las Islas Canarias; b) que cepas de Andalucía y Extremadura, región vitivinícola por excelencia, fueron introducidas por los conquistadores y que ante la escasez de vino para celebrar la Santa Misa, los sacerdotes hicieron germinar semillas de pasas de vid, dando lugar a la variedad "País"

Actualmente, la vid se cultiva en regiones cálidas de todo el mundo, especialmente en Europa Occidental, los Balcanes, California USA, Australia, Suráfrica, Chile y Argentina, zonas templadas comprendidas entre los 20 °C y 50 °C Norte Sur del Ecuador, donde están bien definidas las cuatro estaciones del año. (FAO, 2013). El cultivo tiene gran importancia económica porque existen variedades cuyo fruto se utiliza para producir vinos con características aromáticas diferentes. FDA, (1995) y SAGARPA (2007) reportan viñedos distribuidos en 36 países que aportan cerca de 68 millones de toneladas de uva. En nuestro país, el Consejo Mexicano Vitivinícola afirma que entre 2001 y 2010, la demanda de vino de mesa creció 12 % anual en promedio, lo que demandará un incremento en la superficie sembrada y producción de uva.

La zona vitivinícola en México está ubicada en el centro-norte entre los 22° y 23° latitud Norte. La cantidad de estados productores ha ido de un máximo de 16 a un mínimo de 11. (Robles & Márquez, 2003). Tradicionalmente los estados productores de uva son: Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas. (SIACON, 2007)

La vid es afectada por diversos insectos plaga (González, *et al.*, 2014). y estudios recientes reflejan la necesidad de generar y aplicar estrategias integrales para manejar sus poblaciones de manera sustentable y de acuerdo a los principios de seguridad agroalimentaria. Respecto a *Desmia funeralis* no existen referencias en el país, ya que es un insecto endémico de Canadá y USA. Sin embargo, en los últimos dos años se ha hecho notoria la presencia de la larva de un lepidóptero que enrolla las hojas en viñedos comerciales cuyo daño al follaje es cada vez más evidente, mismo que ha adquirido importancia económica en California, USA, debido a la reducción de sus enemigos naturales por un manejo inadecuado de agroquímicos. En los últimos dos años se ha hecho notoria la presencia de la larva de un insecto que enrolla las hojas en viñedos comerciales de Parras de la Fuente, Coahuila, ubicándola como una plaga secundaria, pero cuyo

daño al follaje es cada vez más evidente, en consecuencia es necesario generar y aplicar estrategias integrales para manejar sus poblaciones de manera sustentable y de acuerdo a los principios de seguridad agroalimentaria razón por la cual se realizó éste trabajo considerando los siguientes objetivos: identificar la especie de éste enrollador, sus parasitoides y depredadores y determinar el porcentaje de parasitismo

REVISIÓN DE LITERATURA

Principales Plagas de la Vid en el Mundo

Existen más de 200 especies de insectos que se alimentan de vid; que se incluyen en aproximadamente 89 familias. (González, *et al.*, 2014)

Craponius Inaequalis (Coleoptera: Curculionidae) (Say, 1831) Este picudo ha sido reportado en todo el este de Norteamérica. Plaga ocasional de frutos de uva maduras, se alimenta también de follaje, dejando un patrón característico en zigzag en el envés de las hojas de vid (McGiffen y Neunzig 1985). Oviposita en el fruto, donde las larvas se alimentan de la fruta y semillas. Las larvas se distinguen porque carecen de patas verdaderas. (Liburd, *et al.*, 2004)

Homalodisca coagulata (Hemiptera:Cicadellidae) (Germar, 1821) Este cicadélido es nativo del sureste de los Estados Unidos. Se alimenta de tallos de vid. Las hembras ponen huevos en grupos de 10-20 en envés de las hojas. Es vector de *Xylella fastidiosa*, bacteria que causa la enfermedad de Pierce. La enfermedad de Pierce se considera la amenaza más seria para la viticultura en los Estados Unidos. Es el problema más importante para el cultivo de uvas de tipo europeo (vinífera). Se ha encontrado en desde Florida a California, México y América Central. (Liburd, *et al.*, 2004)

Altica chalybea (Coleoptera:Chrysomelidae)(Illiger, 1807)Se alimenta principalmente de follaje y yemas. Los adultos saltan y son de color azul verdoso oscuro de 4-5 mm de largo. Las larvas son de color marrón y con manchas negras. Las larvas se alimentan de racimos de flores y esqueletonizan las hojas. (Liburd, *et al.*, 2004)

Popilia japonica (Coleoptera:Scarabaeidae) (Newman, 1841) Es un defoliador importante en USA . Posee más de 250 hospederos, siendo la vid

uno de sus preferidos y si no se le controla oportunamente puede llegar a defoliar completamente la planta. (González, *et al.*, 2014)

Harrisina brillans (Lepidoptera:Zyganeidae)(Barnes & McDunnough, 1832)) Comúnmente llamado como esqueletonizador o descarnador de la hoja de la vid, plaga nativa de México y de los estados de Arizona, New México y Texas; es una seria plaga en los viñedos comerciales. Las larvas son voraces y pueden defoliar un viñedo entero. (González, *et al.*, 2014)

Macrodactylus subspinosus (Coleoptera:Scarabaeidae)(Fab, 1775)Es comúnmente conocido como "rose chafer" y se encuentra distribuido desde el este de Canadá hasta el estado de Colorado, se alimenta de flores, hojas y frutos maduros; plaga importante en USA (Jeffrey, 2007).

Amphicerus bicaudatus (Coleoptera:Bostrichidae) (Fabricius 1787) (Se le ha encontrado en Norteamérica, México y Europa. Los adultos emergen de la madera muerta a mediados de agosto, prefieren alimentarse del tejido esponjoso de la caña y producen un polvo aserrín sobre las hojas. (Phil, 2013)

Daktulosphaira vitifoliae (Fitch, 1855)(Hemiptera: Phylloxeridae)La filoxera de la vid es nativa de América del Norte y se encuentra en muchas especies silvestres de vid en la Florida, USA, así como en otras áreas del sureste de USA. Es muy fácil detectarla por las características agallas que desarrollan generalmente en el envés de las hojas y miden aproximadamente 5-7 mm de diámetro. (Flaherty *et. al.* 1992).

Vitacea Polistiformis (Lepidoptera:Sesiidae)(Harris, 1854) Los adultos son mariposas color marrón con delgadas franjas amarillas en el abdomen y parecen avispas comúnmente llamadas de papel. Las alas delanteras son de color marrón mientras que las alas posteriores son transparentes. Los huevos eclosionan en la superficie del suelo y crean

túneles en el sistema radical. Según Borer reducen el crecimiento de la vid de las hojas y de los frutos. Es difícil detectarla porque el daño está restringido a la raíz. Generalmente pasa desapercibida hasta que las vides comienzan a morir. Este organismo puede detectarse por la presencia de pupas en la base de las vides. (Liburd and Seferina 2004).

Aphis Illinoisensis (Hemiptera: Aphididae)(Shimer, 1866) Los áfidos se alimentan de los brotes y hojas tiernas de la vid, pero los daños más graves resultan de la infestación de frutos en desarrollo. Se alimentan de la parte succulenta de la planta. Poblaciones altas retardan el desarrollo de la planta y puede hacer que los frutos caigan. El clima seco contribuye al crecimiento de las poblaciones de áfidos. Este insecto no es lo suficientemente importante como para requerir tratamientos específicos. Los áfidos son atacados por una amplia gama de parasitoides y depredadores que regulan su población. (González, et al., 2014)

Tetranychus pacifus (Acari:Tetranychidae)(Mc Gregor, 1919) Se alimenta en ambos lados de las hojas perforando las paredes celulares y extrayendo el contenido. Las colonias iniciales provocan punteo en las hojas, lo que aumenta con el aumento de la densidad de la población, dando lugar a un pardo general de las hojas y la caída prematura de estas. Cuando es muy abundante, los ácaros cubren los brotes con tela deformando los mismos. (Costello, 2007)

Eotetranychus carpini (Acari:Tetranychidae)(Oudemans, 1905) Ácaro amarillo de la vid de pequeño tamaño, difíciles de ver a simple vista. La hembra es ovalada, de color amarillo y presenta varios puntos negros a ambos lados del cuerpo. El macho es algo más pequeño, alargado y piriforme. Producen deformación de las hojas, acortamiento de los entrenudos y reducción del tamaño de los racimos. Manchas amarillentas en variedades blancas y rojizas en tintas. En los ataques severos, estas manchas pueden llegar a invadir todo el limbo de las hojas, manteniéndose las nerviaciones verdes. (Arias, A., et al., 1992)

Calepitrimerus vitis (Acari: Eriophyidae)(Nalepa, 1905)Ácaro de cuerpo alargado en forma troncocónica y longitud 0,2 mm, de color amarillento.Sus huevos son blancos y redondos, miden 0,04 mm. Ocasianan una brotación anormalmente lenta, con hojas abarquilladas y con abultamientos, nervios muy patentes y entrenudos muy cortos. Colonizan las hojas terminales, las cuales presentan numerosos puntos blancos ocasionados por las picaduras de los mismos que provocan racimos pequeños y un mal cuajado debido al aborto de algunas flores. (Arias, A., et al., 1992)

Parthenolecanium corni (Hemiptera: Coccidae) (Bouché, 1844)Hembra adulta, con cubierta cerosa de 4 a 6 mm de largo. Conchuela de forma ovalada, convexa, de color castaño rojiza brillante, de consistencia esclerosada. En condiciones de alta densidad de población, provoca debilidad de crecimiento y muerte del hospedero. Puede llegar a infestar racimos, produciendo mielecilla e infección por fumagina. Es una especie bivoltina. Se reproduce de forma partenogenética. Inverna en la madera como ninfa de segundo estadio. (Carrillo & Neira, 2001).

Plagas de la vid en México

Entre las principales plagas del tallo de la vid reportadas para México se encuentran la filoxera de la vid, *Daktulosphaira vitifoliae* Fitch, 1855 (Hemiptera: Phylloxeridae); barrenador de los sarmientos, *Amphicerus bicaudatus* Say, 1824 (Coleoptera: Bostrichidae); *Micropate labialis*, Lesne 1906 (Coleoptera: Bostrichidae); *Melalgus confertus* Le Conte 1866 (Coleoptera: Bostrichidae), *Scobicia declivis* Le Conte 1859 (Coleoptera: Bostrichidae); *Ampelogypter ater* Le conte 1876 (Coleoptera: Curculionidae) y la termita *Reticulitermes hasperus* Holmgren 1913 (Isoptera: Rhinotermitidae). Las hojas son atacadas por la pulgas saltonas, *Altica torquata* LeConte 1858 (Coleoptera: Chrysomelidae) y *Altica chalybea* Illiger 1807(Coleoptera: Chrysomelidae); el esqueletonizador de la hoja de la vid *Harrisina brillians* Barnes & McDunnough 1910 (Lepidoptera:Ziganeide), el frailecillo *Macrodactylus subspinosus* Fabricius 1775 (Coleoptera: Scarabaeidae); gusanos del cuerno *Pholus achemon* Drury 1773

(Lepidoptera: Sphingidae), *Celerio lineata* Kernbach 1962 (Lepidoptera:Sphingidae), *Ampelophaga myron* Cram (Coleoptera: Bostrichidae) y *Sphecodina abbotti* Swainson 1821 (Lepidoptera: Sphingidae); hormigas cortadoras de hojas *Atta* sp.; arañas rojas *Tetranychus pacificus* Mc Gregor 1919 (Trombidiformes: Tetranychidae) y *Eotetranychus willamettei* Mc Gregor 1917 (Trombidiformes: Tetranychidae); erinosis de la vid *Colomerus vitis* Pagenstecher, 1857 (Trombidiformes:Eriophyidae) ; las chicharritas *Homalodisca* sp; *Carnocephala fulgida* Nottingham 1932 (Hemiptera: Cicadellidae); *Erythoneura comes* Say 1825(Hemiptera: Cicadellidae); *Dikerella cockerelli* Gillette 1895 (Hemiptera: Cicadellidae); el enrollador de hojas *Platynota stultana* Walshinham 1884 (Lepidoptera: Tortricidae) .(González, et al., 2014) En flores y en fruto se puede encontrar a *Lobesia botrana* Den. y Shiff 1775 (Lepidoptera: Tortricidae). (González, et al., 2014)

Desmia funeralis

Historia *D. funeralis* apareció por primera vez en la literatura en 1796, cuando fue escrita por Hübner, bajo el nombre de *Pyralis funeralis*. Más tarde Hübner colocó la especie en el género *Anania*. En 1832 Westwood estableció el género *Desmia* y colocó en él la especie *maculalis*. Posteriormente en 1854, Walker le dio prioridad a *Desmia funeralis* Hübn. (Strauss, 1916)

Distribución *D. funeralis* está distribuida en Estados Unidos y Canadá. En California, se encuentra en la parte central del Estado, siendo más comúnmente encontrado en los valles de Sacramento y San Joaquín. Está ampliamente distribuida en los Estados Unidos, abarcando indudablemente las regiones donde crecen las plantas silvestres o cultivadas. También se extiende en el norte para incluir una porción considerable de Canadá. Sin embargo, el insecto no ha asumido todavía, con excepciones ocasionales en California, las proporciones de una plaga de importancia económica. (Strauss, 1916)

Hospederos *Desmia funeralis* se alimenta principalmente de uva silvestre y cultivada. Se ha recolectado en *Vitis labrusca*; *Vitis rotundifolia*; Y *Vitis cordifolia*. (Strauss, 1916)

Según Woodworth en 1891, todas las variedades de uvas cultivadas son susceptibles de ataque, aunque hay algunas pruebas que indican que las larvas pueden mostrar una discriminación entre variedades bastante marcada.

Ubicación taxonómica (Borror *et al*, 1992; Mead & Webb, 2008).

Reino.....Animal

Phylum.....Arthropoda

Subphylum.....Atelocerata

Clase.....Hexapoda

Subclase.....Pterygota
División.....Endopterygota
Orden.....Lepidoptera
Suborden.....Heteroneura
Superfamilia.....Pyraloidea
Familia.....Crambidae
Subfamilia.....Spilomelinae
Tribu.....Spilomelini
Género.....*Desmia*
Especie.....*funeralis*

Huevecillo; Pequeños 0.079mm planos iridiscentes depositados solos en el envés de las hojas a menudo en los ángulos entre una vena y la superficie de la hoja (Mead & Webb, 2014)

Larva; Las larvas miden 19.05mm de largo cuando están totalmente desarrolladas son verde amarillo translúcidas en los lados y a veces oscuras arriba con finos pelos amarillos en cada segmento. La cabeza y el escudo protorácico son café claros con manchas café claras en los lados de los primeros dos segmentos torácicos (Figura 1); las larvas se mueven vigorosamente cuando son perturbadas. (Mead & Webb, 2014) Durante el tercer instar desarrollan una mancha oscura en cada extremo del segundo segmento detrás de la cabeza; el cuarto y quinto estadios presentan dos manchas oscuras adicionales cerca del extremo de la cola. (Costello & Daane, 1999).



Figura 1. Larva de *Desmia funeralis* recolectada en viñedo comercial del Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016

Pupas; Miden 12.7mm de largo son café claro recién formadas y cambian a café oscuro con el tiempo. (Mead & Webb, 2014), se estrecha característicamente hacia el extremo posterior, donde se encuentra un cremaster de 8 enganches (Strauss, 1916) (Figura 2)



Figura 2. Pupa de *Desmia funeralis* recolectada en viñedo comercial del Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016

Adulto; Tiene un color predominantemente marrón oscuro, casi negro, con dos manchas blancas presentes en las alas delanteras (Figura 3). Las alas posteriores de la hembra tienen dos manchas blancas pequeñas, mientras que la de los machos tienen una mancha como franja en ambas alas. Su envergadura es de aproximadamente 25mm. El abdomen tiene dos franjas blancas horizontales. (Haviland & Bentley, 2013) (Figura 7) Las antenas en los machos están endurecidas ranuradas cerca de la mitad, mientras que en las hembras, son uniformes, filiformes y como trenza. (Mead & Webb, 2014)



Figura 3. Adulto de *Desmia funeralis* recolectado en viñedo comercial del Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016

Invernan como pupas en las hojas enrolladas o caídas. Las palomillas en Florida, USA emergen en primavera un poco después de que aparece el follaje donde depositan sus huevecillos. (Mead & Webb, 2014) En Parras Coahuila el primer adulto se obtuvo el 8 de Mayo.

En Fresno, California, USA el periodo de vuelo de la primera generación de palomillas se presenta del 2 de Abril al 24 de Mayo; se requieren 10 a 17 días para la eclosión de las larvas, mismas que duran tres a cuatro semanas y las pupas requieren de 10 a 14 días; el tiempo de huevecillo a emergencia de palomillas lleva de 52 a 60 días. La segunda generación tiene un periodo de vuelo del 15 de Junio al 15 de Julio; los huevecillos requieren de 4 a 5 días para eclosionar, las larvas están activas de dos a tres semanas y el estado de pupas dura once días; el tiempo de huevo a emergencia de la

palomilla requiere de 4 a 5 semanas. El periodo de vuelo de la tercera generación va del 3 de Agosto al 5 de Septiembre; los huevecillos eclosionan de 4 a 5 días, las larvas requieren de 3 a 5 semanas para completar su desarrollo y la pupa inverna. (Mead & Webb, 2014)

DañosLa lesión en las hojas es muy característica y puede ser fácilmente reconocida. Las larvas doblan las hojas, exponiendo la superficie inferior, manteniéndolas dobladas por medio de hilos de seda. Es dentro de la protección de este pliegue que la larva se alimenta, esqueletizando la hoja del haz. Cuando las larvas son numerosas, la lesión de la vid se hace visible, incluso a una distancia considerable, debido a que el color claro del envés de las hojas dobladas contrasta con el verde oscuro, otorgando así una apariencia irregular (Mead & Webb, 2014) . En ocasiones los daños de la tercera generación pueden ser lo suficientemente graves como para causar una defoliación completa (Liburd y Finn 2004).

ParasitoidesDiferentes familias de Hymenoptera (Eulophidae, Ichneumonidae, Chalcididae, Braconidae) y Díptera (Tachinidae) son ampliamente conocidas por incluir especies que actúan como parasitoides de lepidópteros plaga, que contribuyen a regular poblaciones de manera natural. (Carmichael *et al.*, 2005, Rowell *et al.*, 2005, Arodokoun *et al.*, 2006, Sarvary *et al.*, 2007)

Las larvas y pupas de *Desmia funeralis* son atacadas por varios parásitos himenópteros y dípteros. McGiffen y Neunzig en 1985 reportaron tres especies de Tachinidae, tres especies de Braconidae, dos especies de Ichneumonidae y un Eulophidae. Estos enemigos naturales ayudan materialmente a reducir el número de plagas y, generalmente disminuyen de manera significativa el número de pupas hibernadas y, en consecuencia, la primera generación de primavera.

Bracon cushmani Muesebeck. Este braconido ataca la larva depositando de diez a quince huevos. Los huevos eclosionan en tres o cuatro días y las larvas se alimentan y se desarrollan sobre el huésped que

se vuelve negro alrededor del momento en que los parásitos están listos para formar pupa.

Una vez emergidas las larvas forman pequeños capullos blancos cerca del huésped muerto. El período larvario es de cuatro días y el periodo pupal es de aproximadamente seis días.

Apanteles canarsiae Ashm. Las diminutas larvas del parásito se alimentan externamente, un solo individuo. Consume las partes blandas de su anfitrión y cuando se desarrolla completamente, la larva se arrastra a cierta distancia de los restos de su huésped, y pupa. Cinco días después emerge el adulto de *Apanteles*. (Strauss, 1916)

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó de abril a noviembre de 2016; en campo se muestreó un viñedo comercial, propiedad de la Compañía Vitivinícola Casa Madero S.A. ubicado en la ex hacienda de San Lorenzo, en el kilómetro 102 de la Carretera Parras-Paila, Municipio de Parras, Coahuila, México. En el Laboratorio de Taxonomía de Insectos y Ácaros (LTIA) del Departamento de Parasitología Agrícola (DPA) de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Campus Saltillo (UAAAN-CS), se llevó a cabo el trabajo de separación, conteo, montaje, seguimiento e identificación de los insectos obtenidos.

Las recolectas de insectos, en campo, se realizaron en promedio cada 15 días utilizando tres tipos de muestreo: manteo-knockdown, redeo y recolecta directa. Para el manteo-knockdown, en cada muestreo se colocó, en cinco puntos definidos al azar, una manta de 2.25x2.25 (5.06 m²) en el suelo (sujetas en las esquinas con clavos de cuatro pulgadas), debajo del área de goteo de vides, incrementando así 25 m² de superficie muestreada; luego se asperjaba el follaje de las vides enmarcadas en la manta, utilizando una bomba manual de 20 litros de capacidad a la que se le agregaban 85 mililitros de Cipermetrina al 23 %; hecha la aspersion, se dejaban pasar 30 minutos para proceder luego a recolectar los insectos caídos sobre la manta con un pincel, los cuales se colocaban en frascos de plástico transparente de 50 ml etiquetados (recolector, fecha, lugar, sitio, cultivo) que contenían

alcohol etílico al 70 %. En el mismo muestreo, se daban 500 redazos al azar sobre maleza con una red entomológica de 30 cm de diámetro, en cinco áreas del viñedo seleccionadas aleatoriamente; los insectos obtenidos se depositaban en frascos de plástico de 50 ml etiquetados, que contenían alcohol etílico al 70 %. Además de lo anterior, en cada fecha de muestreo se dedicaba una hora para recolectar directamente de plantas de vid, huevos, larvas, pupas y adultos presentes en hojas enrolladas y no enrolladas; cada estadio se colocaba separado en cajas Petri etiquetadas, selladas en sus cantos con tiras de plástico transparente. Todos los insectos obtenidos por los diferentes procedimientos, eran trasladados, el mismo día, al LTIA del DPA de la UAAAN-CS, donde se guardaban y conservaban para su estudio.

Laboratorio

En laboratorio, los insectos de cada muestreo se separaban por familias, anotando en un formato el número de especímenes en cada caso. Así mismo, las cajas Petri se observaban con mucho cuidado, cada tercer día, para dar seguimiento a la presencia de parasitoides, emergidos, ya sea de larvas, pupas o adultos, de enrolladores de hojas, anotando lo correspondiente. Los parasitoides emergidos, se montaban en porta y cubre objeto siguiendo la técnica de Noyes (1982) o bien en triángulo montado en alfiler entomológico.

Para la identificación de los himenópteros parasitoides se consideraron las claves de Borror y DeLong (2005) para familia; las de Fernández & Huber (2010) para género y especie de *Bracon cushmani* y la de (Portuondo, 2005) para *Brachymeria ovata*. La identificación a género y especie de Tachinidae se apoyó en las claves de Tschorsnig & Herting, B. (1994); Y para la identificación del arácnido se usaron las claves de Paquin & Dupérré. (2003).

El porcentaje de parasitismo se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de parasitismo} = \frac{\text{Número de individuos (H, L, P, A) parasitados}}{\text{Número total de individuos (100) (H, L, P, A)}}$$

Fecha	Form	Chr	Phyt	Ant	Mir	Ther
-------	------	-----	------	-----	-----	------

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los procedimientos descritos en la sección anterior se obtuvieron los siguientes resultados.

Manteo-knockdown

Cuadro	1.								Número de
		08-abr	9	0	0	0	2	0	especímenes
		23-abr	1	0	0	0	0	0	
de		08-may	3	0	0	0	0	1	
		21-may	5	0	0	0	0	0	
		04-jun	3	1	0	0	0	1	
		18-jun	4	0	0	0	0	0	
		02-jul	5	0	0	0	0	1	
		17-jul	4	0	0	0	0	1	
		30-jul	5	1	0	2	0	2	
		13-ago	6	0	1	1	0	0	
		27-ago	8	0	0	0	0	2	
		11-sep	8	0	2	0	0	3	
		24-sep	7	1	0	0	0	5	
		08-oct	9	2	0	0	0	3	
		22-oct	7	1	1	0	0	3	
		05-nov	8	0	0	0	0	2	
		13-nov	6	0	0	0	0	0	
		17	98	6	4	3	2	24	

depredadores (Hexapoda, Acari, Araneae) de diferentes familias recolectados en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016

Form= Formicidae (*Solenopsis molesta*); Chr= Chrysopidae; Phyt= Phytoseiidae; Ant= Anthocoridae, Mir= Miridae; Ther= Theriididae (*Enoplognatha ovata*)

Se observó a *E. ovata* depredando larvas y adultos de *D. funeralis* en campo. Las máximas recolectas de depredadores se obtuvieron durante y después de la cosecha.

Cuadro 2. Número de especímenes de insectos parasíticos de diferentes familias recolectados en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016.

Fechas de muestreos	Plat	Scel	Chal	Bra	Ich	Pter	Ency	Beth	Tach
08-abr	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-abr	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-may	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-may	1	0	0	0	0	0	0	0	0
04-jun	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-jun	1	0	0	0	0	0	0	0	0
02-jul	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17-jul	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-jul	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13-ago	1	1	0	0	0	2	0	0	0
27-ago	2	1	0	0	0	1	1	0	1
11-sep	3	2	1	2	0	0	0	1	0

24-sep	2	1	2	*1	2	0	0	0	0
08-oct	2	1	1	1	1	0	0	0	0
22-oct	3	0	0	0	0	0	0	0	0
05-nov	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-nov	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	17	6	4	4	3	3	1	1	1

Plat=Platygasteridae; Scel=Scelionidae; Chal=Chalcididae; Bra= Braconidae;

Fecha	Mir	Shyr	Geo	Form	Ant	Chr	Cler	Vesp	Phyt	Ther
-------	-----	------	-----	------	-----	-----	------	------	------	------

Ich=Ichneumonidae; Pter=Pteromalidae; Ency=Encyrtidae; Beth=Bethylidae;
Tach=Tachinidae

Se obtuvieron nueve familias de insectos parasitoides; las más recolectadas fueron Platygasteridae y Scelionidae, que incluyen especies que parasitan huevecillos de insectos; destaca la presencia *B. cushmani* el 24 de Septiembre (*) por el hecho de que afecta a larvas de *D. funeralis*. La mayor recolecta de parasitoides ocurrió después de la cosecha, misma que inicio el 16 de Junio. (Cuadro 2)

Cuadro 3. Número de especímenes de depredadores (Hexapoda, Araneae) de diferentes familias recolectadas en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016.

08-abr	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0
23-abr	5	4	3	0	3	2	0	0	0	1
08-may	7	3	4	3	2	1	0	1	0	2
21-may	9	4	2	5	2	3	1	0	0	1
04-jun	5	5	4	3	5	0	0	1	0	0
18-jun	8	3	2	5	5	1	1	0	0	1
02-jul	7	4	4	4	2	0	2	1	0	0
17-jul	8	6	5	7	3	1	0	3	0	2
30-jul	7	5	2	5	5	0	1	1	0	0
13-ago	7	3	6	7	7	0	3	1	1	3
27-ago	6	7	8	7	3	3	2	0	0	4
11-sep	9	6	6	5	6	2	2	1	2	5
24-sep	8	8	7	6	5	5	4	1	0	4
08-oct	9	7	9	3	4	3	3	2	0	2
22-oct	7	9	7	7	7	2	2	0	0	3
05-nov	5	6	5	4	5	0	0	1	0	0
13-nov	6	7	5	5	3	0	0	0	0	0
17	116	90	81	78	68	23	21	13	3	28

Mir=Miridae; Shyr=Shyrphidae; Geo=Geocoridae; Form=Formicidae; Ant=Anthocoridae;
 Chr=Chrysopidae; Cler= Clerididae; Vesp= Vespidae; Phyt= Phytoseidae; Ther= Theriididae
 (*Enoplognatha ovata*)

Redeo

Fecha	Tach	Pter	Ich	Ency	Bra	Eul	Chal	Plat	Scel	Cyn	Beth	Figi	Peri
08-abr	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

23-abr	3	4	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0
08-may	0	3	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
21-may	2	3	0	2	0	0	2	1	1	1	0	0	0
04-jun	3	0	1	0	0	2	4	0	2	0	0	0	0
18-jun	3	4	0	2	2	1	0	2	3	0	0	0	0
02-jul	4	6	1	0	2	0	0	1	0	1	2	1	0
17-jul	3	3	3	4	1	1	0	0	1	1	1	0	1
30-jul	6	4	2	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0
13-ago	5	2	4	3	5	3	1	1	0	2	0	0	0
27-ago	7	5	7	4	3	4	1	4	2	1	0	0	1
11-sep	9	8	6	3	3	5	5	3	2	0	1	0	0
24-sep	6	4	8	6	5	4	4	3	1	0	1	2	0
08-oct	8	8	5	4	4	3	2	4	1	1	0	0	1
22-oct	5	5	7	7	2	3	2	3	0	0	0	1	0
05-nov	7	3	3	4	3	1	1	1	0	0	0	0	0
13-nov	3	4	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	76	67	53	45	32	29	26	26	15	7	6	4	3

Cuadro 4. Familias que incluyen especies de parasitoides recolectadas en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila. 2016.

Tach= Tachinidae (76% *N. pyste*); Pter=Pteromalidae; Ich=Ichneumonidae; Ency=Encyrtidae; Bra=Braconidae; Eul= Eulophidae; Chal=Chalcididae; Plat=Platygasteridae; Scel=Scelionidae; Cyn=Cynipidae; Beth= Bethylidae; Figi=Figitidae; Peri=Perilampidae;

Redeando se obtuvieron 13 familias que ubican especies de parasitoides, donde *B. cushmani* (Braconidae) se recolectó desde el 21 de Mayo, alcanzando mayor presencia en Septiembre, y *B. ovata* (Chalcididae) se obtuvo desde el 4 de Junio, alcanzando en Octubre su mayor presencia numérica. *N. pyste* (Tachinidae) fue la más abundante y estuvo activa desde el 8 de Mayo hasta el último muestreo (13 de Noviembre), alcanzando su mayor presencia en Septiembre y Octubre. (Cuadro 4)

Redeando se obtuvieron diez familias que ubican especies de depredadores generalistas. *E. ovata* estuvo presente en 11 de las 17 recolectas, con mayor presencia durante los meses de Agosto y Septiembre cuando las poblaciones de *D. funeralis* estuvieron más altas. Es importante señalar que especies depredadoras de Miridae fueron las más abundantes ya que estuvieron presentes en todo el periodo de recolectas, seguidos de larvas de Shyrpidae. (Cuadro 5)

Cuadro 5. Familias que incluyen especies de depredadores recolectadas en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila. 2016.

Mir=Miridae; Shyr=Shyrphidae; Geo=Geocoridae; Form=Formicidae; Ant=Anthocoridae; Chr=Chrysopidae; Cler= Clerididae; Vesp= Vespidae; Phyt= Phytoseidae; Ther= Theriididae (*Enoplognatha ovata*)

Fecha	*Mir	Shyr	Geo	*Form	*Ant	*Chr	Cler	Vesp	*Phyt	Ther
08-abr	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0
23-abr	5	4	3	0	3	2	0	0	0	1
08-may	7	3	4	3	2	1	0	1	0	2
21-may	9	4	2	5	2	3	1	0	0	1
04-jun	5	5	4	3	5	0	0	1	0	0
18-jun	8	3	2	5	5	1	1	0	0	1
02-jul	7	4	4	4	2	0	2	1	0	0
17-jul	8	6	5	7	3	1	0	3	0	2
30-jul	7	5	2	5	5	0	1	1	0	0
13-ago	7	3	6	7	7	0	3	1	1	3
27-ago	6	7	8	7	3	3	2	0	0	4
11-sep	9	6	6	5	6	2	2	1	2	5
24-sep	8	8	7	6	5	5	4	1	0	4
08-oct	9	7	9	3	4	3	3	2	0	2
22-oct	7	9	7	7	7	2	2	0	0	3
05-nov	5	6	5	4	5	0	0	1	0	0
13-nov	6	7	5	5	3	0	0	0	0	0
17	116	90	81	78	68	23	21	13	3	28

Muestreo Directo.

Cuadro 6. Larvas de *Desmia funeralis* recolectadas directamente en follaje de un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila México y porcentaje de parasitismo por *B. cushmani*, 2016.

Fechas de muestreo	Larvas Recolectadas	Larvas Parasitadas	%
08-abr	0	0	0
23-abr	0	0	0
08-may	0	0	0
21-may	4	1	25
04-jun	11	0	0
18-jun	10	0	0
02-jul	14	1	7,14
17-jul	26	5	19,23
30-jul	12	2	16,66
13-ago	16	3	18,75
27-ago	9	3	33,33
11-sep	11	4	36,36
24-sep	23	7	30,43
08-oct	6	1	16,66
22-oct	9	0	0
05-nov	2	0	0
13-nov	0	0	0
17	153	27	17,64

Porcentaje de parasitismo

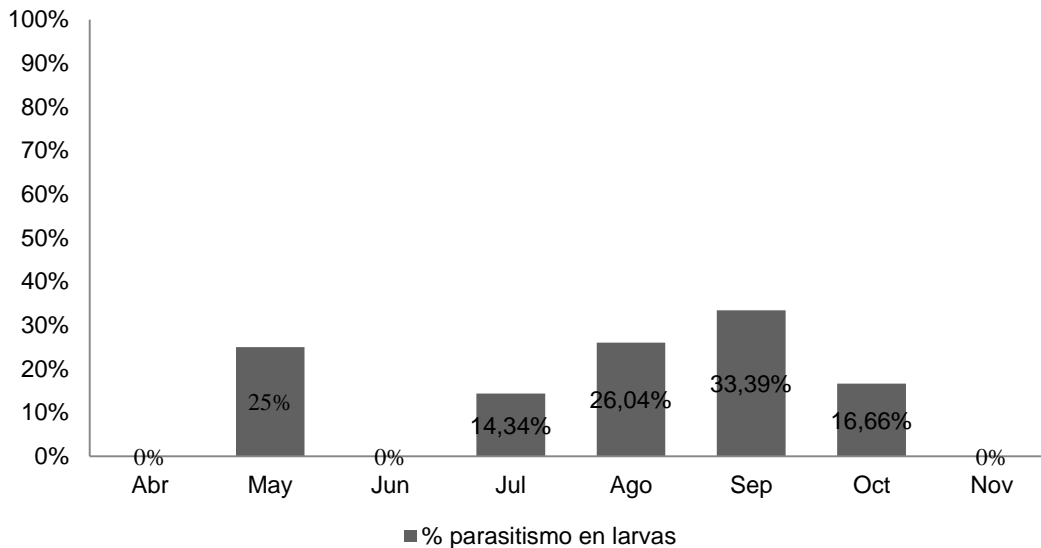


Figura 4. Porcentaje mensual de parasitismo de larvas de *D. funeralis* por *B. cushmani* en viñedos comerciales en el Municipio de Parras, Coahuila México. 2016.

B. cushmani estuvo activo a partir de la última quincena de Mayo hasta la primera semana de Octubre expresando su máximo a finales de Agosto y todo el mes de Septiembre. Los datos de recolecta (Cuadro 6) traducidos por mes (Figura 1), señalan que el parasitoide actuó más durante la cosecha y Agosto y Septiembre. En Abril y Junio no se detectó al parasitoide y durante Noviembre el parasitoide no actuó debido a que ya no había población de *D. funeralis* por la defoliación de las vides. No se encontraron huevecillos de *Desmia funeralis*

Cuadro 7. Pupas recolectadas directamente en follaje de viñedos comerciales en un viñedo comercial en el Municipio de Parras,

Coahuila, México, y porcentaje de parasitismo por *Nemorilla pyste* y *Brachymeria ovata*. 2016.

Fecha de muestreo	Pupas	Parasitoides		%
		<i>N. pyste</i>	<i>B. ovata</i>	
08-abr	0	0	0	0
23-abr	0	0	0	0
08-may	0	0	0	0
21-may	0	0	0	0
04-jun	2	0	1	50
18-jun	5	1	0	20
02-jul	5	2	0	40
17-jul	6	2	0	33,33
30-jul	8	3	0	37,5
13-ago	12	7	0	58,33
27-ago	11	5	1	54,54
11-sep	14	6	2	57,14
24-sep	10	3	0	40
08-oct	4	2	0	50
22-oct	4	1	0	25
05-nov	3	0	0	0
13-nov	0	0	0	0
Total	84	32	4	42,85

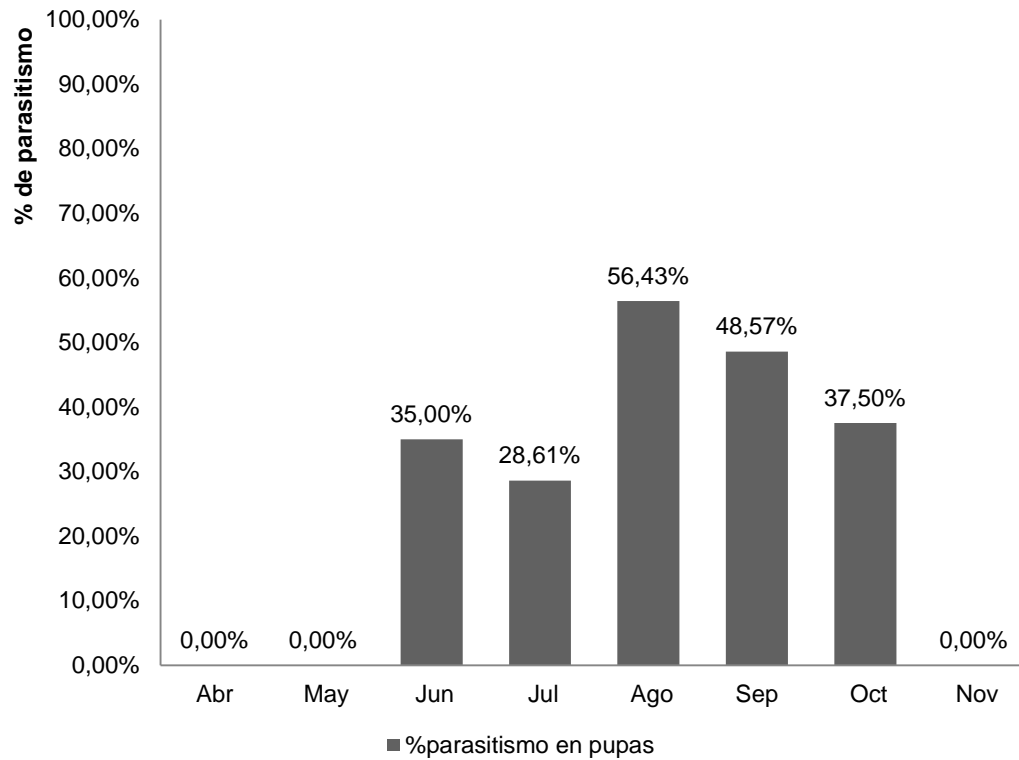


Figura 5. Porcentaje de parasitismo mensual de pupas de *Desmia funeralis* por *Nemorilla. pyste* y *Brachymeria ovata* en un viñedo comercial en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016.

El mayor porcentaje de parasitismo ocurrió durante los meses de Agosto y Septiembre, siendo mayor al 50%, alcanzando su máximo nivel en el mes de Agosto. Durante toda la recolección de pupas que comenzó a partir de Junio, se observó parasitismo, excepto en Noviembre.

Importancia relativa de parasitismo por especie

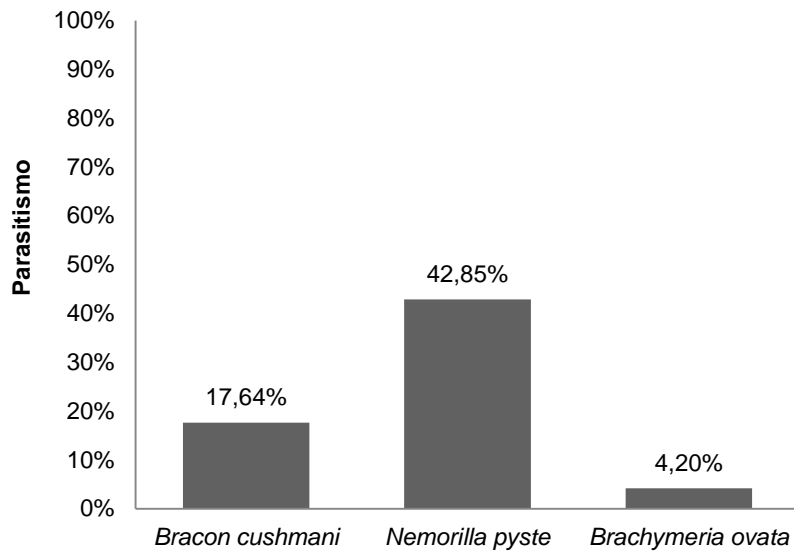


Figura 6. Importancia relativa en porcentaje de parasitismo de *B. cushmani*, *N. pyste* y *B. ovata* como parasitoides de pupas de *D. funeralis* en un viñedo comercial del Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016.

N. pyste (Díptera: Tachinidae) registró el parasitismo más alto de las tres especies de parasitoides con 42,85%, seguido de *B. cushmani* (Hymenoptera: Braconidae) con 17,64%, siendo *B. ovata* (Hymenoptera: Chalcididae) la especie con menor porcentaje de parasitismo con 4,2%.

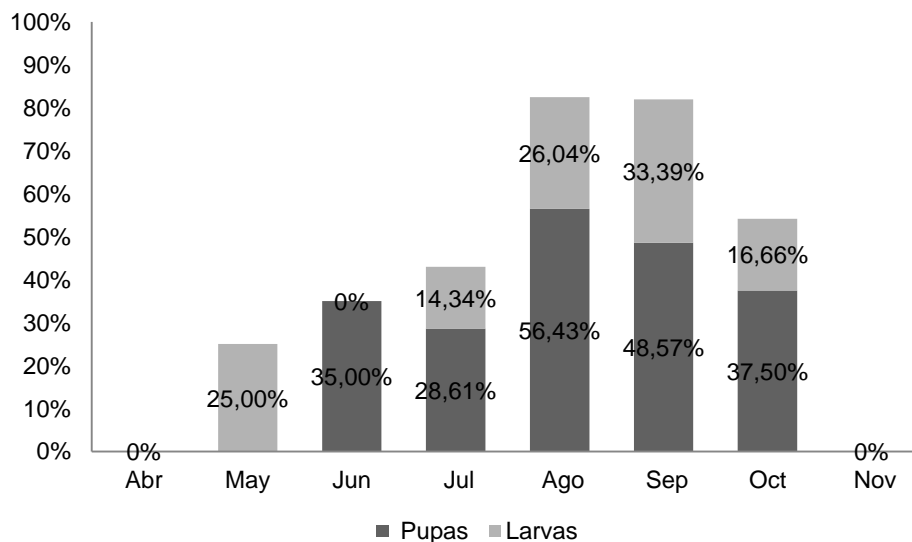


Figura 7. Porcentaje de parasitismo mensual total de larvas y pupas de *Desmia funeralis* ocasionado por *Bracon cushmani*, *Nemorilla pyste* y

Brachymeria ovata en huertos comerciales en el Municipio de Parras, Coahuila, México. 2016.

Agosto y Septiembre fueron los meses donde se observó mayor parasitismo, rebasando el 80%, siendo en Agosto cuando más destacó, ya que los niveles de parasitismo alcanzaron 82.47% .

Discusión general

D. funeralis Inverna como pupa en hojas enrolladas o caídas. Las palomillas en Florida, USA emergen en primavera un poco después de que aparece el follaje donde depositan sus huevecillos. (Mead & Webb, 2014) En Parras, Coahuila el primer adulto se obtuvo el 8 de Mayo.

En Fresno, California, USA el periodo de vuelo de la primera generación de palomillas se presenta del 2 de Abril al 24 de Mayo; se requieren 10 a 17 días para la eclosión de las larvas, mismas que duran tres a cuatro semanas y las pupas requieren de 10 a 14 días; el tiempo de huevecillo a emergencia de palomillas lleva de 52 a 60 días. La segunda generación tiene un periodo de vuelo del 15 de Junio al 15 de Julio; los huevecillos requieren de 4 a 5 días para eclosionar, las larvas están activas de dos a tres semanas y el estado de pupas dura once días; el tiempo de huevo a emergencia de la palomilla requiere de 4 a 5 semanas. El periodo de vuelo de la tercera generación va del 3 de Agosto al 5 de Septiembre; los huevecillos eclosionan de 4 a 5 días, las larvas requieren de 3 a 5 semanas para completar su desarrollo y la pupa inverna. (Mead & Webb, 2014)

Bracon cushmani es un ectoparásito gregario con abdomen largo y delgado que mide aproximadamente 1mm de longitud. La hembra deposita de uno a ocho huevecillos en el tórax y cabeza de las larvas de *D funeralis*; las larvas, al eclosionar se alimentan externamente y al completar su desarrollo se transforman en pupas junto al huésped consumido. Su parasitismo es más efectivo durante el tercer, cuarto y quinto instar y frecuentemente reduce las poblaciones de la segunda y tercera generación por debajo de los niveles económicos. (Haviland, Bentley, 2013).

Nemorilla pyste es una especie común extendida en Canadá, Estados Unidos y México (O'Hara & Wood 2004). El adulto es oscuro, generalmente de 4.0-7.5 mm de largo, con tres rayas negras en el tórax (la media bastante ancha) y abdomen moteado. (O'Hara, 2005).

Brachymeria ovata mide 3,5-6,5 mm de largo, su cuerpo es negro, excepto tégulas, tarsos, ápice de los fémures y base y ápice de las tibiae posteriores son de color blanco a amarillo y usualmente las tibiae anteriores y medias también son de este color; en ocasiones presenta una mancha negra en la superficie media e interna de las tibiae anteriores y medias y un área negra (que puede estar muy reducida) en la parte media de las tibiae posteriores; radícula, maza antenal y ápices de las mandíbulas son de color castaño oscuro. (Portuondo, 2005).

Enoplognatha ovata es una araña de la familia Theridiidae, nativa de Europa e introducido a América del Norte; mide 6 mm de longitud, excluyendo las patas que son translúcidas; el abdomen globular es extremadamente variable en color y patrón: el color de fondo es blanco, crema o verde y puede estar marcado con una hilera de manchas oscuras, franja roja ancha o con dos rayas rojas en forma de "v". A pesar de su pequeño tamaño, es un depredador formidable. (Hippa & Oksala, 1982).

D. funeralis es nuevo reporte para México en vid con una aparición reciente de aproximadamente dos o tres años. Esta plaga puede convertirse en plaga de importancia si se acaba con sus enemigos naturales debido a estrategias de manejo incompatibles con la entomofauna benéfica del lugar.

Los resultados muestran que las poblaciones de *D. funeralis* son afectadas por parasitoides de los órdenes Díptera e Hymenoptera y por depredadores del Orden Araneae. El parasitismo de *B. cushmani* es más efectivo durante el tercer, cuarto y quinto instar donde frecuentemente reduce las poblaciones de la segunda y tercera generación por debajo de los niveles económicos. (Haviland, Bentley, 2013).

Especies de Tachinidae son importantes parasitoides de lepidóptera y de otros órdenes de insectos (Strazanac *et al*, 2001). En el presente estudio, la especie perteneciente a esta familia es parasitoide koinobiontes primario.

Bentley (2009) ya había reportado con anterioridad a *Nemorilla pyste* como parasitoide de *D. funeralis* al igual que *B. cushmani* (Haviland & Bentley,

2013) y *B. ovata* (Portuondo, 2005). El arácnido depredador también ya había sido reportado anteriormente por Costello y Danee (1999). Es importante comentar que este es un nuevo reporte de éste depredador en vid para México.

CONCLUSIONES

Este trabajo reporta por primera vez a *D. funeralis* presente en vides de Coahuila y México. El insecto puede constituirse como plaga primaria si no se protege a los enemigos naturales que la están afectando en más del 80%, por lo que es muy importante el manejo de agroquímicos. Las poblaciones de *D. funeralis* fueron más evidentes durante y después de la cosecha, que pudieran corresponder a la segunda y tercera generación, por lo que es muy importante dar seguimiento a este insecto desde el momento en que inicie el rebrote de follaje (finales de marzo; primera generación) con el objeto de afinar aspectos biológicos de este, como también es importante conocer la línea de nivel de significancia económica y umbral económico, aspectos que permitirían implementar estrategias de manejo y evitar que se convierta en plaga primaria.

El estudio de los parasitoides y depredadores de *D. funeralis* en Parras de la Fuente representa un ejemplo de control natural para este lepidóptero. Es recomendable continuar con estudios del potencial del depredador *E. ovata*. También debido a que en el presente estudio se obtuvo una gran diversidad de parasitoides y depredadores, se necesita investigar acerca del papel de las malezas y la dinámica poblacional de los mismos para poder emitir una recomendación objetiva de su manejo.

REFERENCIAS

- Arias, A., Barrios, S. G., Cabezuelo, L. R., Cocolla, R. R., Garcia, L. A., Lopez, G. M., ... & Morales, S. G. (1992). Los parásitos de la vid. Estrategias de protección razonada. *Ministerio de agricultura, pesca y alimentación ediciones mundi-prensa*.
- Carmichael A E, Wharton R A, Clarke A R (2005) Opiine parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) of tropical fruit flies (Diptera: Tephritidae) of the Australia and South Pacific region. *Bull Entomol Res* 95: 545-569
- Carrillo, R., Cifuentes, C., & Neira, M. (2001). CICLO ESTACIONAL DE *Parthenolecanium corni* (Bouché)(HEMIPTERA, COCCIDAE) EN *Ribes* spp EN EL SUR DE CHILE. *Agro sur*, 29(2), 110-113.
- Costello, M. J. (2007). Impact of sulfur on density of *Tetranychus pacificus* (Acari: Tetranychidae) and *Galendromus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae) in a central California vineyard. *Experimental and Applied Acarology*, 42(3), 197-208.
- Costello, M. J., & Daane, K. M. (1999). Abundance of spiders and insect predators on grapes in central California. *Journal of Arachnology*, 531-538.
- Falcon, L. A. (1971). Microbial control as a tool in integrated control programs. In *Biological control* (pp. 346-365). Springer US.
- Flaherty, D. L., P. L. Christensen, T.W. Lanini, J. J. Marois, P.A. Phillips, and L.T. Wilson. 1992. Grape pest management. 2nd ed. Publication # 3343. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California.
- Guerra-Sobrevilla, L (1991) Parasitoids of the grapeleaf skeletonizer, *Harrisina brillians* Barnes and McDunnough (Lepidoptera: Zygaenidae) in northwestern Mexico. *Crop Prot* 10: 501-503.
- Halyomorpha halys* in the USA. *Outlooks on Pest Management*, 23(5), 218-226.

- Haviland, D. R., & Bentley, W. (2013). Grape leafroller (Desmia funeralis (Hubner))(Lepidoptera: Pyrali. *Grape Pest Management*, 3343, 60.
- Hernández, J. V., Osborn, F., Herrera, B., Liendo-Barandiaran, C., Perozo, J., & Velásquez, D. (2009). Parasitoides larva-pupa de Hylesia metabus Cramer (Lepidoptera: Saturniidae) en la región nororiental de Venezuela: un caso de control biológico natural. *Neotropical Entomology*, 38(2), 243-50.
- Hippa, H., & Oksala, I. (1982). Definition and revision of the Enoplognatha ovata (Clerck) group (Araneae: Theridiidae). *Insect Systematics & Evolution*, 13(2), 213-222.
- Leskey, T. C., Hamilton, G. C., Nielsen, A. L., Polk, D. F., Rodriguez-Saona, C., Bergh, J. C., ... & Hooks, C. R. (2012). Pest status of the brown marmorated stink bug,
- Liburd, O. E., and G.G. Seferina. 2004. Grape root borer: Life stages and IPM strategies in Florida. Fact Sheet SP 330: Entomology and Nematology Dept., University of Florida, Gainesville, FL. 2 pp.
- Mead, F. W., & Webb, S. E. (2008). Grape Leafroller, Desmia funeralis (Hübner)(Insecta: Lepidoptera: Crambidae). Featured creatures. Entomol Nematol Univ Fla Coop Ext Ser, EENY-192.
- O'Hara, J. E. (2005). A review of the tachinid parasitoids (Diptera: Tachinidae) of Nearctic Choristoneura species (Lepidoptera: Tortricidae), with keys to adults and puparia. *Zootaxa*, 938(1), 1-46.
- O'Hara, J.E. & Wood, D.M. (2004) Catalogue of the Tachinidae (Diptera) of America north of Mexico. *Memoirs on Entomology, International*, 18, 410 pp.
- Paquin P, Dupérré N 2003. Guide d'identification des Araignées (Araneae) du Québec. Fabriques Supplément 11: 1-251.
- Portuondo, E. (2005). El género Brachymeria Westwood (Hymenoptera, Chalcididae) en Cuba. *Bol. SEA*, 37, 237-243.
- Portuondo-F, E. (2005). El género Brachymeria Westwood (Hymenoptera, Chalcididae) en Cuba. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37.

- Produce Sonora A.C. – INIFAP. Disponible en:
<http://www.cofupro.org.mx/Publicacion/Archivos/penit146.pdf>
- Robles, J & Márquez, JA (Coords.) 2003, Cadena vid industrial, CIAD –
Fundación
- SIACON 2007, Sistema de Información Agroalimentaria y de Consulta,
SAGARPA.
- Strazanac J S, Plaughner C D, Petrice T R, Butler L (2001) New Tachinidae
(Diptera) host records of Eastern North American forest canopy
Lepidoptera: baseline data in a *Bacillus thuringiensis* variety Kurstaki
nontarget study. J Econ Entomol 94: 1128-1134.
- Tschorsnig, H. P., & Herting, B. (1994). The tachinids (Diptera: Tachinidae)
of central Europe: identification keys for the species and data on
distribution and ecology. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A
(Biol.), 506, 170.
- González Gaona, E., Borja Bravo, M., Reyes Muro, L., Galindo Reyes, M. A.,
Velásquez Valle, R., Sánchez Lucio, R., & Tafoya Rangel, F. (2014).
Principales insectos plaga de los viñedos en el mundo, México y
Aguascalientes.
- SAGARPA. 2016. Comunicado de Prensa. Ciudad de México.
- SIAP.2016. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).
(2009). Consultado 09-11-2016 en <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>
- SAGARPA. 2007. Estudio de demanda de uva de mesa Mexicana en tres
países miembros de la unión europea, y de exploración del mercado
de Nueva Zelandia
- FDA .1995.- Cultivo de la uva. Boletín Técnico. Segunda Edición. 7-10.
- Phil Mulder. 2013. Barrenador de la Caña de la Uva, (*Amphicerus
bicaudatus*) Universidad Estatal de Oklahoma. 1-2

- McGiffen, K. C., and H. H. Neunzig. 1985. A guide to the identification and biology of insects feeding on Muscadine and bunch grapes in North Carolina. Pp 34 - 38. North Carolina Agricultural Research Service, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina.
- Borror, D. J., CH. A. Triplehorn y N. F. Johnson. 1992. A Study of Insects. Sixtn. Saunders College Publishing. Pp. 22
- Campos, D. 2001. Avispas parasíticas de la familia Braconidae (Hymenoptera) en Colombia: diversidad genérica y distribución geográfica. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 60 p
- Haddad, C. R.; Louw, S. v.; Dippenaar-Schoeman, A. S. 2004. An assessment of the biocontrol potential of *Heiophanus pistaciae* (Araneae: Salticidae) on *Nysius natalensis* (Hemiptera: Lygaeidae), a pest of pistachio nuts. *Biological Control* 31: 83-90.
- Bentley, W. J. 2009. The integrated control concept and its relevance to current integrated pest management in California fresh market grapes. *Pest management science*, 65(12), 1298-1304.
- Strauss JF. 1916. The grape leaf-folder. USDA Bulletin 419: 1-14
- FAO.2013. El cultivo de la vid perspectivas actuales. 1-2
- Jeffrey Hahn., 2007 Rose chafers.University of Minnesota.1-3
- OIV. 2016. Aspectos de la coyuntura mundial. 3-5