

Enemigos naturales del defoliador de pinos, *Zadiprion falsus* Smith (Hymenoptera: Symphyta: Diprionidae) en Durango.

Rebeca Alvarez-Zagoya¹ y Verenice de Montserrat Díaz Escobedo²

¹Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional -Unidad Durango. Instituto Politécnico Nacional. Calle Sigma s/n, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango 34890, Dgo., México. Becaria COFAA. c-e: raz_ciidir@yahoo.com

²Tesista, Pasante de Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango. Río Papaloapan S/N esq. Blvd. Durango, Col. Valle del Sur. Durango 34120, Dgo. c-e: eleuteriamx@yahoo.com

Palabras clave: mosca sierra, *Neodiprion*, parasitoides, hongos entomopatógenos.

Key Words: sawflies, *Neodiprion*, parasitoids, entomopathogenic fungi.

Resumen

En Durango se presentaron brotes de insectos defoliadores de pinos en el 2003, los cuales adquieren importancia ecológica, estética o económica, cuando la defoliación continúa año tras año, reduce la productividad del arbolado y el diámetro del tronco. El presente estudio se enfoca a identificar las diferentes especies de defoliadores de la familia Diprionidae: *Zadiprion falsus* Smith, *Neodiprion omosus* Smith y *Neodiprion fulviceps* Cresson, en el Paraje El Pachón, predio Los Bancos, Mpio. Pueblo Nuevo, Dgo. Se eligió la primera especie defoliadora para el estudio de enemigos naturales que regulan su población, tales como: tres especies de avispitas del género *Netelia* spp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), una especie de mosca aún no determinada (Diptera: Tachinidae) y el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Deuteromycetes: Moniliaceae).

Abstract

In Durango State, there were some pine defoliator population outbreaks in 2003, that acquire aesthetic, ecological and economical relevance, when the defoliation continues year through year, tree productivity reduces and also the log diameter. This study is focused to identify the different species of defoliators from Diprionidae family: *Zadiprion falsus* Smith, *Neodiprion omosus* Smith and *Neodiprion fulviceps* Cresson, collected at the Paraje El Pachón, predio Los Bancos, Municipality of Pueblo

Nuevo, Durango, Mexico. The first defoliator species was selected for the study on natural enemies that regulate the population pest, such as: three species of parasitoid wasps from *Netelia* genera (Hymenoptera: Ichneumonidae), one unidentified fly species (Diptera: Tachinidae) and entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Deuteromycetes: Moniliaceae).

Introducción

Los defoliadores de la familia Diprionidae, llamados comúnmente 'mosca sierra' debido a la forma del ovipositor de la hembra, han sido de importancia en varias áreas forestales del estado de Durango (Álvarez, 1987; Álvarez y Márquez, 2003). Se reporta la especie *Zadiprion falsus* Smith (= *Z. vallicola* Rohwer) en el Estado de México, Jalisco, Durango, Chihuahua y Michoacán sobre los siguiente hospederos: *Pinus arizonica*, *P. ayacahuite*, *P. douglasiana*, *P. engelmannii*, *P. durangensis*, *P. leiophylla*, *P. michoacana*, *P. radiata*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. oocarpa* y *P. teocote* (Cibrián et al., 1995).

Z. falsus ha ocurrido como plaga en la Meseta Tarasca, en el Estado de Michoacán desde 1912; en 1927 se presentó en 25,000 ha de pinos; en 1944, en 150,000 ha, afectando 45,000 ha de *P. montezumae* y *P. leiophylla*; entre 1966 a 1978 infestó un promedio de 10,000 a 15,000 ha (Rodríguez, 1982), así mismo, en el Estado de Jalisco, ésta plaga causó daños en 25,000 ha sobre *Pinus douglasiana* Mtz. Actualmente se reportan en las áreas afectadas de Durango, 100 ha infestadas por éste defoliador, sobre *P. durangensis*, *P. leiophylla*, *P. herrerae* como principales hospederos, aunque también se reportó sobre *P. engelmannii* (CONAFOR, 2005).

En el año 2003 se reportó a CONAFOR Durango, un brote de la mosca sierra. Dicha dependencia utilizó diferentes mecanismos de control en ese mismo año, tales como la remoción y quema de pupas del suelo y aspersión de *Bacillus thuringiensis*. Para el mes de noviembre del 2004 a febrero del 2005 se llevó a cabo escarificación de suelo y remoción de las pupas y quemas controladas, así como aspersión de hongos entomopatógenos en el mes de agosto del 2005.

Estas se han efectuado en los predios Ejido Los Bancos, Mpio. Pueblo Nuevo y el Ejido Sotolitos, Mpio. San Dimas, Dgo. (Quiñónez, 2006). Sin embargo, poco se conoce acerca de los enemigos naturales que actúan sobre los insectos defoliadores de la familia Diprionidae en las regiones afectadas por la plaga, en el Estado de Durango.

A nivel nacional, se han reportado como enemigos naturales sobre larvas y pupas a los géneros *Lamachus* sp. y *Stylocryptus* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), y la mosca parasítica identificada como la especie *Spathimeigenia mexicana* (Diptera: Tachinidae), asociados con *Z. vallicola*

(Solórzano, 1970), con un 20.5% de larvas parasitadas (Méndez, 1983). La avispa *Endasys subclavatus* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae) en 1967, produjo el 10% de mortalidad de *Z. vallicola* y en 1968, el 6.7% en lotes muestreados (Rodríguez, 1982). Para Durango, no existen reportes acerca de los enemigos naturales de ésta población defoliadora de Pináceas, por lo que el presente trabajo está enfocado a la detección e identificación de los factores de mortalidad sobre *Zadiprion falsus* Smith, en el Predio Los Bancos, Mpio. Pueblo Nuevo, Dgo.

Materiales y Métodos

Colecta de material biológico.

El presente trabajo se realizó en el paraje El Pachón, ubicado dentro del Predio Los Bancos, en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango. El muestreo se realizó en el mes de Septiembre y Octubre del 2005, para el cual se aplicó un muestreo sistemático sobre un transecto, donde se definieron 10 sitios de muestreo, con un árbol central en cada sitio. En cada sitio se midió la cobertura de copa del árbol, el área bajo el dosel de la copa y el porcentaje de transparencia por defoliación. En las colectas del material biológico se obtuvieron especímenes de tres especies diferentes de ‘moscas sierra’, en estado larval, presentes en el lugar con defoliación. Las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Entomología del CIIDIR-IPN Unidad Durango,

para su identificación, mantenimiento y observación.

Se contabilizó un total de 517 larvas de *Zadiprion falsus* Smith, a partir de las colonias sobre el follaje; así como 284 pupas de la misma especie, colectadas bajo el dosel de los árboles muestreados en los 10 sitios. Los hospederos principales fueron *Pinus durangensis*, *P. leiophylla* y *P. herrerae*. Las dos especies restantes de Diprionidae, se encontraron en baja cantidad. Todas las especies colectadas fueron llevadas al Laboratorio y se alimentaron para su posterior desarrollo e identificación.

Obtención y mantenimiento de parasitoides (Tachinidae).

Las 517 larvas entre el segundo al cuarto instar larval de *Z. falsus*, fueron depositadas en diversos recipientes de plástico de 30cm de largo por 9cm de alto por 20 cm de ancho, y mantenidos a temperatura ambiente. Se etiquetó cada caja con sus datos: fecha de colecta, localidad y coordenadas, especie de defoliador, fecha de muerte de las larvas y número. Posteriormente fueron alimentadas con follaje de pino (*P. durangensis*, *P. leiophylla*, *P. eldarica* y *P. douglasiana*). Las larvas fueron revisadas periódicamente (cada 3er día), y si se encontraban muertas, fueron separadas en cajas petri de 5 cm de diám. por 1.5 cm de profundidad para la obtención de posibles enemigos naturales. Las larvas muertas del 5º instar fueron revisadas diariamente hasta obtener la emergencia de

enemigos naturales, tales como pupas de díptera. Al encontrar la pupa de díptera parasítica, se transferían en cajas de plástico acondicionadas con rejilla, con un pequeño algodón humedecido en agua destilada para favorecer la emergencia de la mosca parasítica. Se verificaba la cantidad de adultos emergidos y sus características.

Obtención y mantenimiento de hongos entomopatógenos (HE).

Al encontrar larvas de *Z. falsus* muertas, se llevó a cabo el mismo procedimiento de separación que se utilizó para las moscas taquinidas. Una vez detectada la presencia de hongos sobre el tegumento de la larva muerta del defoliador, fue aislada cada larva para obtener la esporulación de los posibles hongos entomopatógenos. Para éste fin se utilizaron cajas petri de 5 cm de diámetro por 1.5 cm de profundidad, etiquetadas y selladas con cinta adhesiva para evitar la pérdida de humedad y favorecer la esporulación del hongo. Se refrigeraron las muestras para su envío e identificación al Centro Nacional de Referencia de Control Biológico (CNRCB), de Tecomán, Colima.

Obtención y mantenimiento de parasitoides (Ichneumonidae).

Del total de 284 pupas colectadas, el 90% de las mismas se encontraban quemadas, debido a los tratamientos de control aplicados previamente al área afectada por *Z. falsus*, por lo que se separaron 46 pupas del total del material colectado. Se separaron las pupas

que no presentaban daños causados por agentes (depredadores, parasitoides), quemados o rotos por la escorrentía causada por efecto de la lluvia y se colocaron en un recipiente de plástico, de 13 cm de longitud x 10 cm de profundidad por y 10 cm de ancho, cubierto con una malla de organdí y se mantuvo en observación periódicamente. Los adultos de parasitoides obtenidos fueron colocados en solución de alcohol al 70%, para su posterior identificación. Se etiquetaron con fecha de colecta, fecha de emergencia de la avispa, localidad de colecta, especie huésped del parasitoide y la cantidad de adultos emergidos por pupa huésped.

Resultados

Identificación de las muestras larvales.

En el ejido Los Bancos, dentro del Municipio de Pueblo Nuevo, Dgo., se encontraron larvas de las especies de defoliadores: *Zadiprion falsus* Smith, colectado principalmente en *Pinus durangensis*, *P. leiophylla* y *P. herrerae*; *Neodiprion fulviceps* Cresson, colectado en *Pinus leiophylla* y *P. herrerae*) y *Neodiprion omosus* Smith, colectado sobre *Pinus herrerae*. Las tres especies de defoliadores pertenecen dos géneros, *Zadiprion* y *Neodiprion*, de la familia Diprionidae, del orden Hymenoptera. Estos ejemplares fueron identificados en el CIIDIR-IPN Unidad Durango. Los especímenes se encuentran depositados en la Colección Entomológica de dicho Centro.

Z. falsus fue la especie de mayor abundancia e importancia como defoliador, por lo que se le dio mayor enfoque a sus enemigos naturales, a partir de las larvas y pupas colectadas en dos fechas diferentes (Cuadro 1). De acuerdo a Cibrián *et al.* (1995), el número de instares larvales que presenta ésta especie, es de 5 para los machos y 6 en hembras; y el período larval tiene una duración promedio de 77 días en el suelo, y la variación del ciclo depende de la altitud y condiciones de frío que se encuentren en el sitio.

Importancia de defoliación.

Z. falsus se destaca por mostrar mayor daño en *P. durangensis*, ya que se observó del 60% al 80% de defoliación de la copa (defoliación moderada a severa); le sigue *P. leiophylla*, con un promedio de 30% de defoliación (defoliación ligera) y *P. herrerae*, con un 5% de defoliación (escasa defoliación). Para ésta evaluación en campo se utilizó una escala de 4 categorías de defoliación: escasa (0-25%), ligera (26-50%), moderada (51-75%) y severa (76%- 100%) (Coulson, 1990). Cuando se presentan defoliaciones consecutivas de moderadas a severas, puede causar la muerte del arbolado.

Identificación de avispa

Ichneumonidae.

A partir de las pupas de *Z. falsus*, se obtuvo la emergencia de avispa parasíticas, que se identificaron a nivel de género en el CIIDIR-IPN y se separaron 3 especies diferentes pertenecientes del género *Netelia*, en la que aún están por identificarse a nivel de especie.

La suma del parasitismo para el género *Netelia* equivale al 37% (Figura 1), el cual se presentó del 3 al 24 de Octubre de 2005 (1ª sem. a la 4ª sem de octubre), casi un mes después de la colecta de pupas en el campo.

Las avispa ovipositan en la parte interna de las pupas del defoliador y al eclosionar el huevecillo, las larvas del parasitoide depredan al huésped. Generalmente el huésped pertenece al mismo grupo taxonómico al que pertenece el huésped, donde el parasitoide presenta un tamaño relativamente similar al huésped (Lomelí *et al.*, 2004). Esto se confirma para *Netelia* sp.1 que tiene casi la misma longitud corporal que las hembras del defoliador (16 mm y 13 mm, respectivamente). Los insectos parasitoides se encuentran depositados en la Colección Entomológica.

Identificación de parasitoides

Tachinidae.

La emergencia de las moscas taquínidas, se observó del 24 de Octubre al 25 de Noviembre de 2005 (2ª sem. de Octubre a la 4ª sem. De Noviembre), al mes y medio de haber sido colectadas las larvas en el campo. Los adultos de moscas se identificaron en el CIIDIR-IPN Dgo., como de la familia Tachinidae (Diptera). Serán enviados posteriormente para su identificación a nivel de género y especie. El porcentaje de parasitismo fue del 1.4%, en larvas de los dos últimos instares larvales (L5 y L6) del defoliador. En la figura 2 se presenta el porcentaje de mortandad de las 517 larvas colectadas así como el porcentaje de

parasitismo por Tachinidae y el porcentaje de larvas encontradas con esporulación del hongo *Beauveria bassiana*.

Identificación de Hongos entomopatógenos.

A partir de las larvas del defoliador, se obtuvo al hongo entomopatógeno, identificado por el CNRCB como *Beauveria bassiana*. Se tienen muestras conservadas bajo refrigeración, en el Laboratorio CIIDIR-IPN Dgo. Los estados

larvales que presentaron infección por el hongo entomopatógeno *B. bassiana*, fueron del tercer al último instar (en un periodo de tiempo de la 3ª a la 4ª sem. de Noviembre), siendo el porcentaje de infección en larvas del 4.3%. En la figura 3 se presentan los periodos de emergencia de las avispas parasitoides *Netelia* spp. y las moscas taquinidas aún sin identificar, así como la esporulación del hongo *Beauveria bassiana*.

Conclusiones

El conjunto de los factores que ocasionan la mortandad durante los estados de desarrollo de *Zadiprion falsus* Smith, permite conocer los enemigos que controlan de manera natural a la plaga de ésta especie de defoliador, en Durango. Durante la segunda mitad del periodo larval se encontró al hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* con 4.25% de mortalidad; la mosca aún no determinada (Diptera: Tachinidae) causó el 1.54% de mortalidad; y durante el periodo de pupa, se observó el 36.9% de mortandad, obteniendo mayor control por las especies parasitoides de las avispas *Netelia* spp.

Por lo antes descrito, se concluye que el hongo de *B. bassiana*, las moscas taquinidas y las avispas del género *Netelia*, representan una buena alternativa de control si se lograra la reproducción en forma masiva de estos enemigos naturales para su liberación en los nuevos brotes de defoliadores de la familia Diprionidae, como un metodo ecológico para regular los daños severos por defoliadores de pinos.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración del Ing. Sergio Quiñónez Barraza, de la CONAFOR-DURANGO, por su apoyo logístico para las salidas de campo a los sitios de estudio.

Cuadro 1. Enemigos naturales de *Z. falsus* Smith en Durango y su porcentaje de parasitismo (Sep-Oct 2005).

Figura 1. Porcentaje de parasitoides del género *Netelia* (Hymenoptera: Ichneumonidae) emergidos de las pupas de *Z. falsus* Smith, en el Mpio de Pueblo Nuevo, Durango.

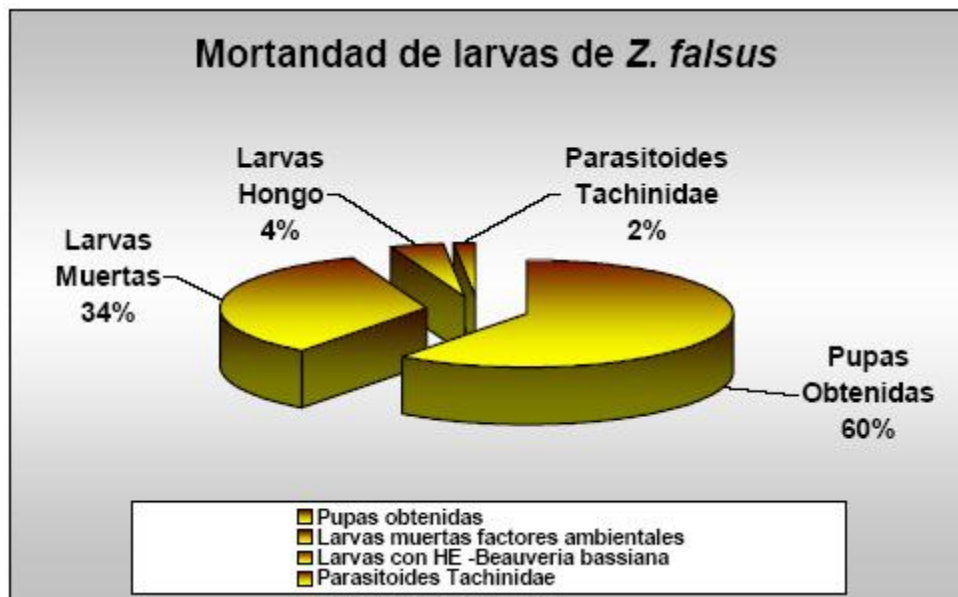


Figura 2. Porcentaje de mortandad en larvas de *Zadiprion falsus*, colectadas en el Ejido Los Bancos (Sep-Oct 2005).

Figura 3. Observaciones realizadas sobre los enemigos naturales de larvas y pupas de *Z. falsus* Smith en Laboratorio CIIDIR-IPN (Sep-Oct 2005).

Literatura citada

- Álvarez Z., R. 1987. Insectos forestales presentes en los bosques de coníferas en el Estado de Durango. *In: Memorias del IV Simposio de Parasitología Forestal y IV Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales.* INIFAP-SME-ANCF-DGPF. Durango, Dgo. pp. 802 -821.
- Álvarez Z., R. y M. A. Márquez L. 2003. Plagas y enfermedades de las Pináceas de Durango. *In: García A., A.; González E., M. S. (Eds.). Pináceas de Durango. 2ª. Ed. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, y CONAFOR, Zapopan, Jal. México. 119-144 p.*
- Cibrián T., Méndez J., Campos R., Yates H. Flores J.D. 1995. *Zadiprion falsus* Smith (= *Zadiprion vallicola* Rohwer), Hymenoptera: Diprionidae. *In: Insectos Forestales de México.* UACH-USDA (ES). México – USA. pp. 174-179.
- Coulson, R. 1990. Insectos Defoliadores. *In: Entomología Forestal (Ecología y Control)* México, D. F., Editorial Limusa, Primera Edición. 450 p.
- CONAFOR. 2005. Sanidad Forestal. Comisión Nacional Forestal, Región III. Durango, Durango.
- Lomelí F., R., R. Peña M. y N. Villegas J. 2002. Biología y ecología de parasitoides de pulgones y su potencial en el control del pulgón café de los cítricos, *Toxoptera citricida* (Kirkaldy). *In: Control biológico del pulgón café Toxoptera citricida* vector del virus de la tristeza de los cítricos. Subdirección de Control Biológico, CNRF-DGSV-SENASICA. pp. 135-142.
- Méndez M., T. 1983. Tesis “Evaluación del Ataque de *Zadiprion vallicola* Rohwer (Hymenoptera: Diprionidae) Defoliador de Pinos, Sobre el Crecimiento e Incremento en Diámetro de *Pinus montezumae* Lamb., en la Meseta Tarasca”. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Edo. de México. 70 p.
- Quiñónez B., S. 2006. Tesis “Diagnóstico Fitosanitario Forestal de los Insectos Defoliadores en Varios Ejidos de los Municipios de Pueblo Nuevo y Durango, en Durango, México”. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo de México. 93 p.
- Rodríguez L., R. 1982. Plagas Forestales y su Control en México. Universidad Autónoma de Chapingo. Depto. de Parasitología Agrícola. U. A. CH., Chapingo, Edo. de Méx. 188 p.
- Solórzano, B. L. 1970. Parasitoides. *In: Tesis de Ingeniería Biología, Daños y Control del defoliador *Zadiprion vallicola* Rohwer (Hemiptera: Diprionidae) del Pino, en la Zona Sureste del Estado de Michoacán.* Secretaria de Agricultura y Ganadería. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 93 p.