



Revista mexicana de ciencias agrícolas

ISSN: 2007-0934

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas
y Pecuarias

Soto-Hernández, Macotulio; Barros-Barrios, Mayelis María

Diversidad de picudos (Coleoptera: Curculionidae) en
huertas de nogal pecanero en el norte de Coahuila, México

Revista mexicana de ciencias agrícolas, vol. 9, núm. 2, Febrero-Marzo, 2018, pp. 473-480

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

DOI: 10.29312/remexca.v9i2.1087

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263158482018>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Nota de investigación

Diversidad de picudos (Coleoptera: Curculionidae) en huertas de nogal pecanero en el norte de Coahuila, México

Macotulio Soto-Hernández^{1§}

Mayelis María Barros-Barrios²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Sitio Experimental Zaragoza. Carretera Zaragoza-Ciudad Acuña km 12.5. Coahuila, México. CP. 26450. ²Universidad del Magdalena-Facultad de Ciencias Básicas-Programa de Biología. Carrera 32 núm. 22-08, Santa Marta, Colombia. CP. 470004. (mayebarros3195@gmail.com).

[§]Autor para correspondencia: soto.macotulio@inifap.gob.mx.

Resumen

La región norte de Coahuila es una de las zonas productoras de nuez más importantes en México. *Euplatypus segnis* (Chapuis, 1865) y *Xyleborus ferrugineus* (F. 1801) curculiónidos plaga asociados a nogales en el país, desconociéndose si hay otros presentes en las huertas. De julio de 2015 a septiembre de 2016 y agosto de 2017 se realizaron muestreos en el Banco de Germoplasma del INIFAP-Sitio Experimental Zaragoza, ocho huertas comerciales y árboles nativos de nogal. Utilizando como métodos de muestreo red entomológica estándar y manteo-aspersión del follaje con Cipermetrina. Se recolectaron 1 174 especímenes adultos de insectos, determinando seis órdenes, 49% fueron coleópteros, siendo Coccinellidae la familia más abundante, 17% fueron curculiónidos (203 adultos y 32 especies identificadas). *Pandeleteius cinereus* (Horn, 1876), *Compsus auricephalus* (Say, 1824) y *Conotrachelus leucophaetus* Fahraeus, 1837 se recolectaron en follaje de nogales, actualmente estas especies no son de importancia económica para el cultivo. *Smicronyx interruptus* (Blatchley, 1916), *S. sculpticollis* (Casey, 1892) y *Thecesternus hirsutus* (Pierce, 1909) son posibles agentes de control biológico natural para *Cuscuta* L., 1753, *Acacia* (Mill, 1754) y *Parthenium* L., 1753. Es importante que no se recolecto ningún ejemplar de *Curculio caryae* (Horn, 1873), *Euplatypus segnis* ni *Xyleborus ferrugineus*, curculiónidos consideradas plagas del nogal pecanero en México.

Palabras clave: curculiónidos, distribución, especies.

Recibido: enero de 2018

Aceptado: febrero de 2018

El nogal pecanero (*Carya illinoinensis* Koch) pertenece a la familia Juglandaceae que comprende 20 especies, siete de las cuales son cultivadas, siendo *C. illinoinensis* la más importante, originaria del sureste de Estados Unidos de Norte América y norte de México. La especie es ampliamente cultivada desde Ontario Canadá hasta el Sur de Oaxaca, México. Se explota en menor proporción en Israel, Sudáfrica, Australia, Egipto, Perú, Argentina y Brasil. El 98% de la producción mundial se origina en la Unión Americana y Norte de México (Thompson y Corner, 2012) que es el segundo país productor de nuez en el mundo (Orona *et al.*, 2013), durante 2011 se tenían plantadas más de 85 000 ha y en 2013 había 103 866 ha, con un valor de la producción de \$4 612 539.00 (miles de pesos) (SIAP, 2013). Es importante señalar que este valor puede cambiar debido a las variaciones interanuales por la alternancia que muestra el cultivo.

Es de destacar que en México más de 90% de la superficie plantada se encuentra en el norte del país, sobresaliendo los estados de Chihuahua, Coahuila, Sonora, Nuevo León y Durango. En Coahuila constituye una de las cadenas productivas de más valor económico con \$ 614 133.82 (miles de pesos) (SIAP, 2013). Además, la región norte es de gran relevancia ya que forma parte del centro de origen del nogal.

Los insectos con plagas más comunes en las nogaleras de Coahuila son: los gusanos barrenadores del ruezno (GBR) y nuez (GBN), los pulgones amarillo y negro. Por su importancia como plaga, destaca el gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Nunzing. En México, *Euplatypus segnis* y *Xyleborus ferrugineus* son los únicos curculiónidos conocidos asociados al nogal. Aunque, se conocen otras especies que causan daños como: *Cryptorhynchus minutissimus* LeConte, *Conotrachelus hicorniae* Schof, *C. elegans* (Say), *C. aratus* (Germar) y *Curculio caryae*, éste último la plaga del nogal más importante en USA (Bloem *et al.*, 2002; Al-Safer *et al.*, 2010). El objetivo del presente estudio fue conocer la entomofauna de curculiónidos asociados al cultivo de nogal pecanero en el norte de Coahuila.

Las recolectas de insectos adultos se hicieron de julio de 2015 a septiembre de 2016 y agosto de 2017 en ocho huertas comerciales de nogal, el Banco de Germoplasma de nogal pecanero del Sitio Experimental Zaragoza, Coahuila y en nogales nativos de los municipios que comprenden la región los cinco manantiales, norte de Coahuila (Allende, Morelos, Nava, Villa Unión y Zaragoza), zona ubicada en las coordenadas 28°12' 00" a 28° 45' 39" latitud norte y 100° 23' 49" a 101° 24' 58" longitud oeste. Las recolectas se hicieron utilizando dos métodos, el primero una red entomológica estándar y la segunda con la técnica conocida como manteo-aspersión del follaje, con la red entomológica se dieron numerosos redazos al azar en la maleza y follaje de nogales, el segundo método consistió en seleccionar tres árboles al azar en cada huerta a los cuales se les colocó, en el piso, debajo de la zona de goteo una manta blanca de 6 m², realizado lo anterior, con un aspersor de mochila con capacidad de 15 litros, se asperjaba el follaje con Cipermetrina por cada litro de agua.

Se seleccionaron tres árboles al azar por huerta, debajo de cada árbol se colocó una manta blanca de 6 m². Con apoyo de una escalera se asperjó el follaje a una concentración de 5 mL L⁻¹ de agua utilizando una escalera. Se esperaban 20 min, para proceder luego a recolectar con pinzas o pincel los insectos derribados en la manta. Todos los insectos recolectados por ambos métodos se colocaron en frascos con alcohol etílico al 96%. En el Sitio Experimental Zaragoza (CIRNE-INIFAP) los insectos adultos obtenidos se montaron en alfileres entomológicos.

La identificación taxonómica se realizó con ayuda de un microscopio estereoscópico y la utilización de diversas claves taxonómicas; se revisaron los catálogos de O'Brien y Wibmer (1982), CONABIO (2008) y publicaciones recientes, para determinar la distribución de las especies. En este estudio se sigue la clasificación taxonómica propuesta por Anderson (2002).

Resultados del estudio

Se recolectaron 1 174 adultos de insectos, determinando seis órdenes: Diptera, Himenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Lepidoptera y Hemiptera. El 49% de los especímenes fueron coleópteros, siendo Coccinellidae la familia más abundante, insectos importantes ya que las larvas y los adultos son los depredadores de pulgones en el nogal (Tarango, 2014). De Curculionidae se obtuvieron 203 ejemplares, determinando 32 especies en ocho subfamilias, las más representadas fueron Curculioninae y Entiminae con siete y nueve especies respectivamente. *P. cinereus*, *C. auricephalus* y *C. leucophaetus* fueron las únicas especies recolectadas en el follaje de nogales, las demás se recolectaron en maleza y plantas arbustivas cercanas al cultivo.

Ninguna de las especies recolectadas en árboles de nogal son de importancia económica para el cultivo en México; *P. cinereus*, curculionido recurrente en nogal y mezquite (Howden, 1959) se alimenta en ramas en desarrollo de *Phoradendron* sp., aunque ocasiona daños más severos en ramas de plantas del género *Juniperus* (Cupressaceae), plantas comunes en la región de los cinco manantiales. *C. auricephalus* está asociado a estructuras vegetativas de algodón y alfalfa y ha sido reportado en *Prosopis* sp. (mezquite) (Ward *et al.*, 1977), en el Sitio Experimental Zaragoza se observó alimentándose del follaje de *Parthenium hysterophorus* L. (Figuras 1a y 1b). De *C. leucophaetus* del que se conoce poco su biología se ha recolectado en plantas del género *Dianthus* (Caryophyllaceae), se desconoce su verdadera planta hospedera.

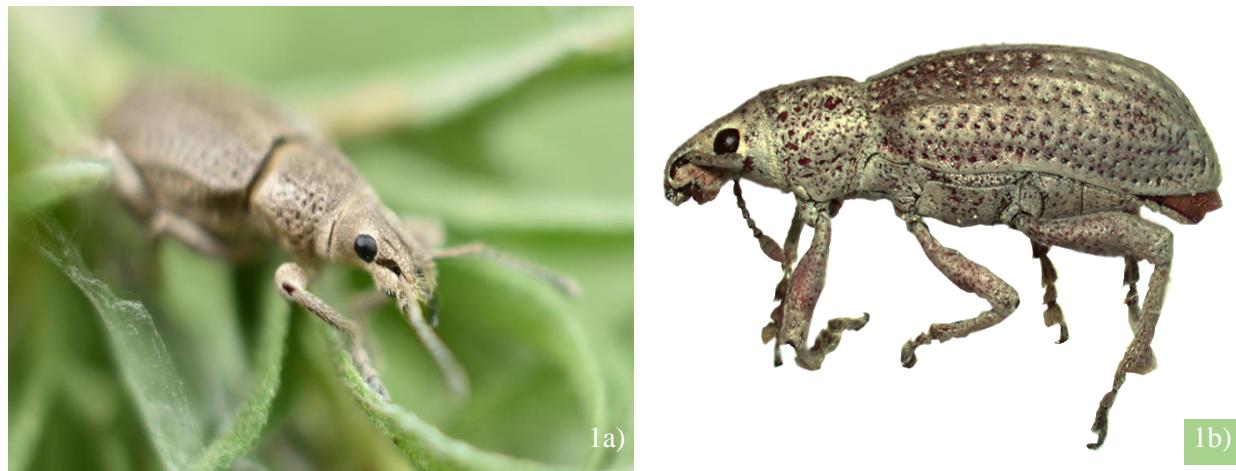


Figura 1. *Compsus auricephalus* (Say); 1a) en *Parthenium hysterophorus* y 1b) en vista lateral.

Lista de curculiónidos recolectados en la región los cinco manantiales, norte de Coahuila.

Familia: Curculionidae Letrielle, 1802

Subfamilia: Baridinae Schoenherr, 1836

Apinocis deplanatus (Casey, 1892). México. Coahuila, Zaragoza. 24-VII-2016. Recolectado con red entomológica en follaje de *Prosopis* sp. 1 espécimen. Col. Soto, H. M.

Apinocsis planiusculus (Casey 1892). México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 03-VI-2016, 12-VII-2016. 28° 35' 45" latitud norte, 100° 54' 27" latitud oeste. 2 ejemplares. Col. Soto H. M.

Baris prodita Champion, 1909. México. Coahuila, Zaragoza. Rio San Rodrigo. Nogal nativo. 04-IX-2015. 28° 45' 42" latitud norte, 101° 49'00" longitud oeste. Un espécimen en follaje de Asteraceae. Col. Soto. H. M.

Baris setosella Solari & Solari 1906. México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 23-IX-2015. 28° 35'45"latitud norte, 100° 54' 27" longitud oeste. Un espécimen en follaje de Asteraceae. Col. Soto H. M.

Trepobaris inornata Champion, 1909. México. Coahuila, Villa Unión. Rancho el Pilar. 28° 14' 37" latitud norte, 100° 40' 00" longitud oeste. Red entomológica. Col. Barros B. M.

Linogeraeus capillatus (LeConte, 1876). México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 23-IX-2015. 28° 35' 45" latitud norte, 100° 54' 27" longitud oeste. Un espécimen en Asteraceae. Col. Soto H. M.

Subfamilia Ceutorhynchinae Gistel, 1856

Auleutes asper (LeConte, 1876). México. Coahuila, Zaragoza. Huerta 2015, 18-IX-2015. 28° 27' 41" latitud norte, 100° 54' 47" longitud oeste. Un espécimen en *Convolvulus* sp. Col. Soto. H. M. Coahuila, Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 31-V-2016, 03-VI-2016. 28° 35' 45" latitud norte, 100° 54' 27" longitud oeste. Dos especímenes en *Helianthus* sp. Col. Soto H. M.

Conoderinae Schoenherr, 1833

Cylindrocopturus adspersus (LeConte 1876). México: Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 23-V-2016. 28° 35' 45" latitud norte, 100° 54' 27" longitud oeste. 1 espécimen en Asteraceae. Col. Soto H. M.

Cylindrocopturus cretaceus Van Dike, 1930. México: Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 23-V-2016. 28° 35' 45" latitud norte, 100° 54' 27" longitud oeste. 1 espécimen, en Asteraceae. Col. Soto H. M. Coahuila, Ciudad Acuña. Rio Toritos. 24-VI-2016. 4 especímenes, col. Soto, H. M. Coahuila, Zaragoza. Rio San Rodrigo (Puente). 24-VI-2016. 28° 43' 52" latitud norte, 100° 54' 49" longitud oeste. 3 especímenes en Asteraceae. Col. Soto, H. M.

Cylindrocopturus bifasciatus Champion, 1906. México. Coahuila, Villa Union. Rancho el Pilar. 28° 14' 37" latitud norte, 100° 40' 00" longitud oeste. Red entomológica. Col. Barros B. M.

Subfamilia Curculioninae Letrielle, 1802

Anthonomus aeneolus Dietz, 1891. México, Coahuila, Zaragoza, huerta 2015 de nogal pecanero, 18-IX-2015. $28^{\circ} 27' 41''$ latitud norte, $100^{\circ} 54' 47''$ longitud oeste. Cuatro especímenes, Solanaceae. Col. Soto. H. M. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal pecanero, CIRNE-INIFAP. 23-IX-2015. $28^{\circ} 35' 45''$ latitud norte, $100^{\circ} 54' 27''$ longitud oeste. Cuatro especímenes en Solanaceae. Col. Barrera, R. G. Coahuila, Allende. Huerta La Terquedad, 30-IX-2015. $28^{\circ} 22' 01''$ longitud norte, $100^{\circ} 53' 55''$ longitud oeste. 1 espécimen, Solanacea. Col. Soto. H. M.

Anthonomus sphaeralciae Fall, 1903. México. Coahuila, Zaragoza. 24-VI-2016. $29^{\circ} 05' 37''$ latitud norte, $100^{\circ} 53' 30''$ longitud oeste. Un espécimen en follaje de *Helianthus* sp. Col. Ordaz Silva. S.

Anthonomus texanus Dietz, 1891. México. Coahuila, Zaragoza. Rio Toritos, 24-VI-2016. $29^{\circ} 05' 37''$ latitud norte, $100^{\circ} 53' 30''$ longitud oeste. 10 especímenes, colectado en follaje de *Helianthus* sp. Col. Soto, H. M.

Macrorhoptus sphaeralciae Pierce, 1908. México. Coahuila, Zaragoza. 24-VI-2016. $29^{\circ} 05' 37''$ latitud norte, $100^{\circ} 53' 30''$ longitud oeste. Un espécimen en follaje de *Helianthus* sp., col. Ordaz Silva. S. Coahuila, Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE- INIFAP. 24-VII-2016. 3 especímenes en follaje de *Helianthus* sp. Col. Soto. H. M.

Smicronyx pinguis Blatchley, 1916. México, Coahuila, Zaragoza. Sitio Experimental Zaragoza, CIRNE-INIFAP. 31-V-2016. $28^{\circ} 35' 45''$ latitud norte, $100^{\circ} 54' 27''$ longitud oeste. Cinco especímenes en *Helianthus* sp. Col. Soto H. M.

Smicronyx interruptus Blatchley, 1916. México. Coahuila, Zaragoza. 24-VI-2016. $29^{\circ} 05' 37''$ latitud norte, $100^{\circ} 53' 30''$ longitud oeste. Dos especímenes en follaje de Huizache (*Acacia* sp.). Col. Soto H. M.

Smicronyx sculpticollis Casey, 1892. México. Coahuila, Zaragoza. 24-VI-2016. $29^{\circ} 05' 37''$ latitud norte, $100^{\circ} 53' 30''$ longitud oeste. Dos especímenes en follaje de Huizache (*Acacia* sp.). Col. Soto H. M.

Subfamilia Dryophthorinae Schoenherr, 1825

Sphenophorus coecifrons Gyllenhal, 1838. México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 03-VI-2016. $28^{\circ} 35' 45''$ latitud norte, $100^{\circ} 54' 27''$ longitud oeste. Un espécimen en *Eragrostis* sp. Col. Barrera R. G.

Subfamilia Entiminae Schoenherr, 1823

Colecerus marmoratus (Horn, 1876). México. Coahuila. Jiménez, San Carlos, El Carmen. 02-06-2016. $29^{\circ} 00' 21''$ latitud norte, $100^{\circ} 54' 53''$ longitud oeste. Dos especímenes en follaje de *Prosopis* sp. Col. Soto H. M.

Compsus auricephalus (Say, 1824). México: Coahuila, Zaragoza. 19-X-2015. 28° 22' 06'' latitud norte, 100° 50' 49'' longitud oeste. Un espécimen en follaje de nogal pecanero. Col. Barrera R. G. Coahuila, Allende. Huerta Santa María. 01-X-2015. 28° 19' 27'' latitud norte, 100° 45' 16'' longitud oeste. 3 especímenes en follaje de nogales. Col. Soto H. M. Coahuila. Villa Unión. Huerta Santo Cristo. 01-X-2015. 28° 14' 48'' latitud norte, 100° 44' 30'' longitud oeste. Un espécimen en follaje de nogales. Col. Barrera R. G.

Epicaerus lepidotus Pierce, 1910. México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 16-VI-2016. 28° 35' 45'' latitud norte, 100° 54' 27'' longitud oeste. Dos especímenes en follaje de mezquite (*Prosopis* sp.). Col. Soto, H. M.

Epicaerus imbricatus (Say, 1824). México. Coahuila, Villa Unión. Rancho el Pilar. 28° 14' 37'' latitud norte, 100° 40' 00'' longitud oeste. Red entomológica. Col. Barros B. M.

Ophyastes decipiens LeConte, 1853. México. Coahuila. Jiménez, San Carlos, El Carmen. 02-06-2016. 2 especímenes en follaje de mezquite (*Prosopis* sp.). Col. Soto H. M.

Pandeleteius cinereus Horn, 1876. México. Coahuila. Allende. Huerta Santa María. 18-IX-2015. 28°19'27'' latitud norte 100°45'16'' longitud oeste. 17 especímenes en follaje de nogales. Col. Soto. H. M. Coahuila, Zaragoza. 19-X-2015. 28°22'06'' latitud norte, 100°50'49'' longitud oeste. Seis especímenes en follaje de nogales. Col. Barrera R. G. Coahuila, Zaragoza. Rio San Rodrigo. 04-IX-2015. 28°45'42'' latitud norte, 101°49'00'' longitud oeste. 13 especímenes en follaje de nogal nativo. Col. Soto. H. M. Coahuila, Zaragoza. Huerta 2015. 18-IX-2015. 28°27'41'', 100°54'47'' latitud norte longitud oeste. Seis especímenes en follaje de nogales. Col. Soto. H. M.

Mitostylus setosus (Sharp, 1891). México: Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 20-V-2016. 28° 35' 45'' latitud norte, 100° 54' 27'' longitud oeste. 17 especímenes en *Eragrostis* sp. Col. Soto H. M.

Mitostylus tenuis Horn 1876. México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 03-VI-2016. 28° 35' 45'' latitud norte, 100° 54' 27'' longitud oeste. 12 especímenes en *Eragrostis* sp., col. Soto H. M.

Thecesternus hirsutus Pierce, 1909. México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 23-IX-2015. 28° 35' 45'' latitud norte, 100° 54' 27'' longitud oeste. Un espécimen en *Parthenium* sp. Col. Soto H. M.

Subfamilia Lixinae Schoenherr, 1823

Lixus scrobicollis Boheman, 1836. México. Coahuila, Zaragoza. 24-VII-2016. Colectado con red entomológica en follaje de *Prosopis* sp. 1 espécimen. Col. Ordaz, S. S.

Subfamilia Molytinae Schoenherr, 1823

Chalcodermus inaequalis Horn 1873. México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 23-IX-2015. 28° 35' 45'' latitud norte, 100° 54' 27'' longitud oeste. Un espécimen en *Convolvulus* sp. Col. Soto H. M.

Conotrachelus leucophaetus Fahraeus, 1837. México: Coahuila, Zaragoza. 18-IX-2015. 28°27'41" latitud norte. 100° 54' 47" longitud oeste. 1 espécimen en follaje de nogales. Col. Soto H. M. Coahuila, Villa Unión. Huerta Santo Cristo. 01-X-2015. 28° 14' 48" latitud norte, 100° 44' 30" longitud oeste. Un espécimen en follaje de nogales. Col. Barrera R. G.

Pheloconus cibricollis (Say) 1831. México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 19-VII-2016. 28°35'45" latitud norte, 100°54'27" longitud oeste. Dos especímenes en follaje de Solanaceae. Col. Soto H. M.

Rhyssomatus palmacollis (Say, 1831). México. Coahuila. Zaragoza. Banco de Germoplasma de nogal CIRNE-INIFAP. 23-IX-2016. 28° 35' 45" latitud norte, 100° 54' 27" longitud oeste. Dos especímenes en *Convolvulus* sp. Col. Soto, H. M.

El nogal pecanero ha sido uno de los cultivos con más valor económico, por lo que, los estudios entomológicos se han enfocado principalmente en los insectos plaga y su control. En México los curculiónidos asociados al nogal pecanero son: *E. segnis* y *X. ferrugineus*, los cuales barrenan la madera del tronco y ramas, afectando más nogales sin manejo y estresados (Aguilar, 2007; Tarango, 2014), estas especies no fueron recolectadas, como tampoco *C. carya* que está presente en Texas y ampliamente distribuido en las zonas nogaleras de USA (Al-Saqr *et al.*, 2010).

La mayoría de las especies de picudos se recolectaron en el Banco de Germoplasma de nogal pecanero, que alberga 77 genotipos entre variedades y selecciones criollas, es una huerta con poco manejo agronómico considerada orgánica, ya que se evita el uso de plaguicidas sintéticos y fertilizantes minerales, acciones que protegen el ambiente y promueven la biodiversidad (Aguilar, 2014). *S. interruptus*, *S. sculpticollis* y *T. hirsutus* destacan por su importancia como posibles agentes benéficos de control biológico natural. Las primeras dos especies no se han estudiado en México, se desarrollan en cuscuta (Convolvulaceae) y huizache (Fabaceae) (Anderson, 1962).

La *Cuscuta* sp., es una de las principales plantas parásitas en el cultivo de alfalfa, reduce el rendimiento e incrementa los costos de producción (Tovar *et al.*, 2014), el huizache (*Acacia* sp.), es una planta invasora de pastizales que llega a ser problema económico y ecológico, actualmente uno de los métodos más efectivo para su control es el uso de herbicidas sintéticos (Ramírez *et al.*, 1998). *T. hirsutus* es considerada por McClay y Anderson (1985) como posible agente de control biológico en *Parthenium hysterophorus*, especie poco estudiada en México. Es importante estudiar más estas tres especies para conocer mejor su biología y uso potencial.

Conclusiones

Ninguna especie de Curculionidae colectado e identificado es plaga del nogal pecanero, además se confirma la ausencia de *Curculio carya* que es considerada una de las principales plagas del cultivo en el sureste de los Estados Unidos de América.

Literatura citada

- Aguilar, P. H. 2007. Principales plagas del nogal en el norte de Coahuila. CIRNE-INIFAP. Campo Experimental Saltillo. Folleto técnico Núm. 14. Coahuila. México. 30 p.

- Aguilar, P. J. H. 2014. Manual para el manejo orgánico del nogal pecanero. Palibrio. Indiana. USA. 274 p
- Anderson, D. M. 1962. The weevil genus *Smicronyx* in America North of Mexico (Coleoptera: Curculionidae). Proceedings of the United States National Museum. 113(3456):185-372.
- Anderson, R. S. 2002. Family 131. Curculionidae Latreille 1802. In: Arnett, Jr. R. H.; Thomas, M. C.; Skelley, P. E. and Howard, F. J. (Eds.). American beetles. Volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press LLC, Boca Raton. 722-806 pp.
- Al-Safer, S. M.; Weckler, P., Solei, J.; Stone, M. and Wayadande, A. 2010. Identification of pecan weevils through image processing. Am. J. Agric. Biol. Sci. 6(1):69-79.
- Bloem, S.; Mizell, R. F. and O'Brien, C. W. 2002. Old traps for new weevils: new records for curculionids (Coleoptera: Curculionidae), Brentids (Coleoptera: Brentidae) and Anthribids (Coleoptera: Anthribidae) from Jefferson, Co., Florida. Florida Entomol. 85(4):632-644.
- CONABIO. 2008. Catálogo taxonómico de especies de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). In: Sarukhan, J. (Ed.). Capital natural de México CD.1. México, D. F. 6-190 pp.
- Howden, A. T. 1959. A revision of the species of *Pandeleteius* Schonherr and *Pandeleteinus* Champion of America North of Mexico. Proceeding of the California Academy of Sciences. 29(10):361-421.
- McClay, A. S. and Anderson, D. M. 1985. Biology and immature stages of *Thecesternus hirsutus* Pierce (Coleoptera: Curculionidae) in northeastern Mexico. Proc. Entomol. Soc. Washington. 87(1):207-215.
- Orona, C. I.; Sangerman-Jarquín, D. M.; Fortis, H. M.; Vázquez, V. C. y Gallegos, R. M. A. 2013. Producción y Comercialización de nuez pecanera (*Carya illinoensis* Koch.) en el norte de Coahuila. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 4(3):461-476.
- Ramírez, M. F.; Enríquez, C. E., Miranda, Z. H. Ortega, G. C. y Silva, O. M. F. 1998. Control de Huizache (*Acacia farnesiana*) con Tebuthiuron en la parte central de Sonora. Rev. Téc. Pec. 36(3):243-248.
- SIAP. 2013. http://www_siap.gob.mx/cierre-de-la-producción-agricola-por-estado/.
- Tarango, R. S. H. 2014. Manejo integrado de plagas en el nogal pecanero. CIRNOC-INIFAP. Delicias, Chihuahua. Libro Técnico Núm. 1 307 p.
- Thompson, T. E. and Corner, P. J. 2012. Chapter 20, pecan. In. Badenes, M. L. and Byrne D. H. (Eds). Fruit breeding. Handbook of Plant Breeding 8. Springer Science. USA. 771-801 pp.
- Tovar, H. H.; Morales, S. N. L. y Ruiz, M. M. Control de cuscuta en alfalfa para forraje en el Valle de Mexicali; plagas y enfermedades. Fundación Produce Baja California. México. 29 p.
- Ward, C. R.; O'Brien, C. W. Foster, D. E. and Huddleston, E. W. 1977. Annotated checklist of new world insects associated with *Prosopis* (mesquite). Technical Bulletin USDA. 1557. 115 p.