

FENOTIPOS DE *Cerotoma atrofasciata* Jacoby 1879 (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) PRESENTES EN EL CULTIVO DE FRIJOL EN EL ESTADO DE ZACATECAS

Adán Ulises Rodarte-Martínez¹, Julio Lozano-Gutiérrez²✉, Martha Patricia España-Luna², David Enríquez-Enríquez², J. Jesús Balleza-Cadengo²

¹Estudiante de licenciatura de Ingeniero en Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Carretera Zacatecas-Guadalajara km 15, Cieneguillas, Zacatecas.

²Docente-Investigador de la Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Carretera Zacatecas-Guadalajara km 15 Cieneguillas,

✉ Autor de correspondencia: jlozano_75@yahoo.com

RESUMEN. Dentro de las poblaciones de *Cerotoma atrofasciata* colectadas en el cultivo de frijol en las diversas parcelas establecidas en el estado de Zacatecas, se pueden ubicar cinco fenotipos con características similares en el género, pero con patrones distintos en los colores de los élitros y los marcajes presentes en ellos.

Palabras clave: crisomélidos, plaga, variación morfológica.

Phenotypes of *Cerotoma atrofasciata* Jacoby 1879 (Coleoptera: Chrysomelidae) present in the bean crop in the state of Zacatecas

ABSTRACT. Within the populations of *Cerotoma atrofasciata* collected in the bean crop in the various plots established in the state of Zacatecas five phenotypes can be located with similar characteristics in the genus, but with different patterns in the colors of the elytra and the present markings in them.

Keywords: chrysomelids, pest, morphological variation.

INTRODUCCIÓN

El frijol común *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae, 1836) es una fuente importante de proteínas y minerales en la dieta en todo el mundo, representa aproximadamente el 50 % de las leguminosas de grano que se consumen en el planeta (Talukder *et al.*, 2010), su cultivo está extendido en los cinco continentes y aunque no está considerado dentro de los cuatro cultivos prioritarios, es uno de los alimentos básicos de los pobladores de algunas regiones de África, América Latina y el Caribe (Lépiz, 2000).

En México, es un cultivo estratégico, ya que ocupa el segundo lugar en superficie a nivel nacional, en el cual el estado de Zacatecas ocupa el primer lugar en superficie cosechada con 55,261 has en el año 2018-2019 (SAGARPA, 2019). En el año de 2018 se reportó que en municipios de Zacatecas se contaba con la presencia de una de las plagas más severas en el cultivo del frijol en Centroamérica, el escarabajo del frijol *Cerotoma atrofasciata* Jacoby 1879 (Coleoptera: Chrysomelidae) (Lozano-Gutiérrez, 2018).

Es importante mencionar que *C. atrofasciata* se ha reportado además como plaga de la cebolla, sandía, pepino, ayote, camote, ñame, cacahuete (Coto *et al.*, 1995). La coloración de este insecto es muy vistosa y diversa. Así, Maes (1995) describe a *C. atrofasciata* con una coloración muy variable, donde el patrón de matices es compuesto de manchas negras sobre el fondo amarillo o rojo anaranjado. El patrón de manchas negras puede ir desde una sola mancha cubriendo toda la superficie de los élitros hasta una ausencia completa de manchas. La cara de la

hembra es negra y la del macho es amarilla. Se puede mencionar que los machos presentan en las antenas una especie de pinza. Considerando que una morfoespecie se basa fundamentalmente en la presencia de variación intraespecífica, es decir, la existencia de grandes diferencias entre individuos o poblaciones de la misma especie como lo describe Aguilera y Silva (1997), el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar y describir los fenotipos de *Cerotoma atrofasciata* presentes en el cultivo de frijol en Zacatecas

MATERIALES Y MÉTODO

Durante los años 2018 y 2019 se realizaron muestreos en 92 parcelas en los municipios de Río Grande, Sombrerete, Chalchihuites, Fresnillo, Miguel Auza, Juan Aldama, Calera, Saín Alto, Morelos, Pánuco, Villanueva y Zacatecas, importantes porque son los que mayor superficie de cultivo de frijol siembran, con más de 450,000 hectáreas anuales bajo condiciones de temporal. Cada parcela con superficie de 5 a 10 ha fue georreferenciada que fueron sembradas en los meses de mayo y junio y en cada una de ellas se realizaron 100 golpes completos con red entomológica, los muestreos se realizaron durante los meses de julio agosto y septiembre, las recolectas se colocaron en bolsas de plástico con capacidad de 1 kg, las cuales contenían 200 ml de alcohol al 70 %, y se depositaron en una hielera para ser trasladadas al laboratorio de Entomología y Control Biológico de la Universidad Autónoma de Zacatecas, donde los crisomélidos se separaron y se ubicaron taxonómicamente, a nivel de familia. Para la identificación se utilizaron las claves de Triplehorn y Johnson (2005), a nivel de género y especie Munguía (1998), Mohamedsaid y Furth (2011), *Cerotoma* Images@Insect Images. Los insectos identificados fueron depositados en el insectario de la Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Las mediciones de peso y longitud de los crisomélidos se realizaron con el apoyo de una báscula de precisión y un calibrador bernier digital respectivamente. Los datos de diez hembras y diez machos de cada fenotipo se analizaron mediante un diseño bloques al azar de cinco tratamientos y diez repeticiones por sexo. No se realizaron comparación de medias en virtud de no presentar diferencia significativa en el anova. Se contrastaron las hembras por separado de los machos de cada fenotipo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características generales que presenta *Cerotoma atrofasciata* son:

Macho. Presenta un surco facial (Figura 1), una antena que presenta una especie de pinza en el primer segmento flagelar después del escapo y pedicelo (Figura 2), el rostro de color amarillo (Figura 3), un poro subantenal localizado alrededor de la base de la antena y lóbulos suprantenales localizados en la parte superior de la antena hacia el vertex.

Hembra. Presenta un rostro relativamente liso pues no presenta un surco facial y es de color negro (Figura 4), la antena es filiforme (Figura 5), no presenta poro subantenal ni lóbulos suprantenales. Una característica general que van a presentar machos y hembras son las tibias bicolors, negro y café marrón (Figura 6)



Figura 1. Surco facial



Figura 2. Pinza en antena

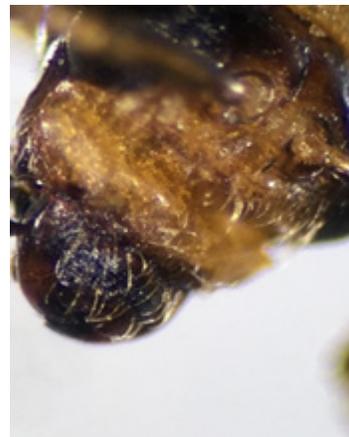


Figura 3. Lóbulo suprantenal



Figura 4. Rostro negro

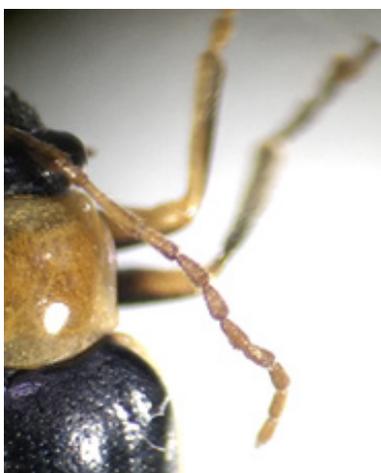


Figura 5. Antena filiforme



Figura 6. Fémur bicolor

La variación entre individuos se observa en los colores y marcas que presentan los élitros, de tal manera que se establecieron 5 morfoespecies acorde al color de los élitros y la forma de las marcas.

Fenotipos.

1. Color amarillo con marcas completas. Presenta una marca en forma de M adjunta a la base del protórax, una banda media en la parte inferior de la M, una segunda banda media libre y dos puntos en el extremo inferior de los élitros (Figura 7).

2. Color rojo con marcas completas. Presenta marca en forma de M pegado al protórax, una banda media adjunta a la M, una segunda banda media libre y dos puntos en el extremo inferior de los élitros (Figura 8).

3. Color rojo con marcas incompletas. Presenta una marca en forma de M adjunto al protórax y dos puntos en el extremo inferior de los élitros (Figura 9).

4. Color amarillo con marcaje incompleto. Presente un marcaje en forma de M y dos puntos en el extremo inferior de los élitros (Figura 10).

5. Color negro. No presenta marcajes, solo una decoloración en el extremo inferior de los élitros (Figura 11).



Figura 7. Fenotipo 1



Figura 8. Fenotipo 2



Figura 9. Fenotipo 3



Figura 10. Fenotipo 4



Figura 11. Fenotipo 5

Los cinco fenotipos presentaron valores similares en las variables de peso y longitud del cuerpo como se muestra en el Cuadro 1, y estadísticamente fueron iguales los fenotipos.

Cuadro 1. Medias de las variables de longitud y peso de los cinco fenotipos de *Cerotoma atrofasciata*.

FENOTIPO	PESO (mg)		LONGITUD (mm)	
	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA
1	0.003	0.006	5.646	6.079
2	0.004	0.007	5.708	5.884
3	0.004	0.006	5.696	5.894
4	0.004	0.007	5.663	5.938
5	0.003	0.006	5.436	5.882

La similitud presente en las características morfológicas como surco facial, el dimorfismo sexual de las antenas y color del rostro, aunado a la similitud de la longitud y peso del cuerpo implica la presencia de cinco fenotipos de *C. atrofasciata*. Resultado similar al obtenido por Tiroesele *et al.* (2018) donde encuentra diversidad en los colores de los élitros de *C. trifurcata* y después de desarrollar estudios biomoleculares concluyen que los cuatro fenotipos que analizaron no están separados genética y reproductivamente, y que presentan cierta diferenciación genética que siguieren una débil separación entre ellos. Al respecto González-Rodríguez *et al.* (2000) describe como las diferencias morfológicas como color y longitud del cuerpo, peso de los élitros, etc., no necesariamente implica una diferenciación genética a un nivel de resultar un escarabajo del frijol distinto.

CONCLUSIONES

En el estado de Zacatecas se presentan cinco fenotipos del crisomélido *Cerotoma atrofasciata* una plaga reportada en el Centroamérica y que reviste importancia por la transmisión de virus. Información importante para diferenciar estos fenotipos con otras especies de la familia Chrysomelidae.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Autónoma de Zacatecas por el apoyo brindado para realizar la presente investigación.

LITERATURA CITADA

- Aguilera, M. M. y J. F. Silva. 1997. Especies y Biodiversidad. *Interciencia* 22(6):299-306. URL: <http://www.interciencia.org.ve>
- Cerotoma Images@Insect Images. <https://www.insectimages.org/browse/taxthumb.cfm?fam=114&genus=Cerotoma>
- Coto, D. M., Saunder, J. L., Vargas, C. L. y A. V. King. 1995. Plagas invertebradas de cultivos tropicales con énfasis en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Área de Protección. *Serie Técnica no. 12*. Costa Rica. 68 pp.
- González-Rodríguez, A., B. Benre, B., Castaneda, A. and K. Oyama. 2000. Population genetic structure of *Acanthoscelides obtectus* and *A. obvelatus* (Coleoptera: Bruchidae) from wild and cultivated *Phaseolus* spp. (Leguminosae). *Annals of the Entomological Society of America*. 93: 1100–1107. [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2000\)093\[1100:PGSOAO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2000)093[1100:PGSOAO]2.0.CO;2).
- Lépiz I. R. 2000. Simposio: contribución de la fitopatología al mejoramiento de los cultivos agrícolas. El caso del frijol. *Revista Mexicana de Fitopatología* 17:54-72.
- Lozano-Gutiérrez, J., M. Montalvo-Sánchez, P. M. Conde-Galán, M. P. España-Luna, y J. J. Balleza-Cadengo. 2018. Primer reporte de *Cerotoma atrofasciata* Jacoby 1879 (Coleoptera: Chrysomelidae) en el estado de Zacatecas, México. *Entomología mexicana*, 6: 256–259.
- Maes, J. M. 1995. Crisomélido del frijol. Ficha técnica “Insectos de Plagas” No. 4. *Revista Productores*. León, Nicaragua 2 pp.
- Munguía, A. B. M. 1998. Identificación de las especies de crisomélidos asociados al cultivo del frijol en tres departamentos de Nicaragua. Universidad Nacional Agraria Nicaragua. Disponible en: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=NI2006001158>.
- SAGARPA, 2019. Sistema de información agroalimentaria y pesquera. *Boletín mensual de la producción mensual de frijol. Octubre de 2019*. <https://www.gob.mx/siap/documentos/boletin-mensual-de-avances-de-la-produccion-de-frijol-103826>.
- Talukder Z., E. Anderson, P. Miklas, M. Blair and J. Osorno. 2010. Genetic diversity and selection of genotypes to enhance Zn and Fe content in common bean. *Canadian Journal Plant Science*. 90(1):49-60. doi: 10.4141/CJPS09096.
- Tiroesele, B. R. S., T. E. Skoda, D. Hunt, E. Lee, M. I. Ullah, J. Molina-Ochoa, and J. E. Foster. 2018. Morphological and Genetic Analysis of Four Colors Morphs of Bean Leaf Beetle. *Journal of Insect Science*, 18(2)39: 1–8. doi: 10.1093/jisesa/iey016.
- Triplehorn, C. A. and N. F. Johnson. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Seventh Edition, Thomson Brooks/Cole, EUA. 864 pp.