

# CRIA MASIVA DEL GORGOJO DE LOS GRANOS DE MAIZ, *SITOPHILUS ZEAMAI* M. PARA FINES DE INVESTIGACIÓN EN LABORATORIO

Acceptance date: 02/09/2024

**Félix Ceballos José Ignacio**

Instituto Tecnológico Superior de Eldorado

**Loya Ramírez José Guadalupe**

Universidad Autónoma de Baja California Sur

**Beltrán Morales Félix Alfredo**

Universidad Autónoma de Baja California Sur

**Ruiz Espinoza Francisco Higinio**

Universidad Autónoma de Baja California Sur

**Robles Bermúdez Agustín**

Universidad Autónoma de Nayarit

periodo de 46 días fue cuantificado. La máxima cantidad de picudos emergidos ocurrió en las infestaciones del mes de diciembre con 265,225, 186 y 171 picudos correspondientes a las siembras del 14, 7, 21 y 28 del mismo mes, respectivamente. Los valores acumulados de adultos, de las infestaciones en las fechas anotadas anteriormente, con 686, 668, 597 y 443 picudos, respectivamente. La capacidad reproductiva de *Sitophilus zeamais* M. es favorable para obtener material biológico suficiente para bioensayos de laboratorio en una forma económica y práctica.

**PALABRAS CLAVE:** *Plagas de almacén, reproducción masiva, bioensayos.*

**RESUMEN:** El picudo de los granos de maíz, *Sitophilus zeamais* M., es la principal plaga del maíz almacenado porque afecta la calidad de las semillas y su valor nutricional y de mercado. El objetivo de este trabajo es desarrollar una metodología económica y efectiva para reproducción de esta especie con propósitos de investigación en laboratorio. Para determinar la capacidad reproductiva, 11 siembras de picudos en maíz fueron evaluadas donde el número de picudos emergidos en un

**ABSTRACT:** The weevil of corn kernels is the main pest of stored corn, affecting the quality of seeds and nutritional and market value. The objective of this work is to develop an economical and effective methodology for reproduction of this species for laboratory research purposes. 11 weevils infestations in health corn were observed to know their reproductive capacity and count the number of weevils emerged in a period of 46 days after infestation. The maximum number of weevils emerged occurred in the infestations of December with 265,225,

186 and 171 weevils corresponding to infestations of 14, 7, 21 and 28 on the same month, respectively. The accumulated adults emerged were 686, 668, 597 and 443 weevils, respectively. The reproductive capacity of maize weevil, *Sitophilus zeamais* M., is favorable to obtain sufficient biological material for laboratory bioassays in economical and practical way.

**KEYWORDS:** Pest of stored, massive reproduction, bioassays

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, los principales países productores de maíz fueron Estados Unidos y China con 35 y 21.2%, respectivamente. Mientras que, México ocupa el octavo lugar con un 2.4% (Ayala Espinosa *et al.*, 2019). El picudo del maíz (*Sitophilus zeamais* M.) es la principal plaga del maíz almacenado (Tripathi, 2018) y afecta: la seguridad alimentaria, la calidad de semillas y el valor nutricional y de mercado de tal producto (Goñi *et al.*, 2017). Además, en conjunto con otras especies de plagas de almacén provocan pérdidas del 14 al 50% del maíz cultivado en países en desarrollo y del 1 al 2% en países desarrollados (Ojo y Omoloye, 2012).

El principio fundamental para controlar plagas es identificar los factores: físicos, químicos, bióticos o abióticos que favorezcan a su desarrollo. De esta manera, la alteración de estos factores permitirá aplicar acciones que favorezcan la reducción de poblaciones de la plaga a considerar. Además, se deben tomar en cuenta: la biología, hábitos, huésped u hospedero, época donde se presenta, el tipo de daño que causa, la interacción con factores abióticos, origen, distribución y aquellos elementos donde no prospera el insecto plaga (Ramírez, 1987).

Tomando en cuenta los factores mencionados, la reproducción masiva del picudo de los granos de maíz es importante por el uso que tiene para bioensayos de investigación que evalúan su comportamiento ante diferentes productos o variedades que afecten su desarrollo. De esta manera, los resultados de las investigaciones aportarán alternativas para su control en campo o almacén. En virtud de la facilidad de la reproducción de esta plaga, el objetivo es desarrollar una metodología económica y efectiva para la reproducción con propósitos de investigación científica en laboratorio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Manejo Integrado de Plagas de la Universidad Autónoma de Baja California Sur en los meses de diciembre del 2020 a marzo del 2021. De un cultivo de maíz se colectó grano infestado de donde se obtuvo una población de 406 picudos de diferente edad. Estos picudos fueron colocados en un frasco de plástico de 2.0 L con 713 gr de maíz industrial. La tapa del frasco fue modificada haciendo un orificio de 3 cm de diámetro y cubierto con una malla metálica para permitir el intercambio de gases y evitar la fuga de los especímenes. Los picudos vivos se colocaron en frascos de plástico de la misma capacidad con tapa modificada y con maíz nuevo.

Para evitar que la colonia fuera infestada por ácaros del campo, se procedió a preparar el grano mediante calentamiento en el horno de microondas por un minuto. De esta manera, fue posible obtener colonias de picudo libres de ácaros y otras plagas de almacén. Los picudos permanecieron en el frasco con maíz durante siete días para que ovipositarán en el maíz limpio. Al cabo de los siete días, los adultos fueron separados del grano mediante el uso de una criba. Una vez separados los picudos fueron conservados los vivos y transferidos a un frasco nuevo con maíz limpio, esta separación de adultos, selección de vivos y re infestación fue repetido 11 veces para aprovechar al máximo la colonial inicial de picudos y observar su capacidad de reproducción en cautiverio. La temperatura ambiente del laboratorio osciló entre 24 y 32°C.

A los 25 días después de la infestación (“siembra”) (ddi), los frascos con maíz infestado fueron revisados con el objetivo de obtener los adultos emergidos de la primera generación. Esta acción se realizó cada tercer o cuarto día para coleccionar los adultos emergidos y colocarlos en frascos de plástico de 750 ml con tapa modificada y con maíz nuevo. A los 67 ddi, los picudos emergidos de siete frascos de 750 ml (siembras) fueron reunidos en frascos de 2.0 L para facilitar su manejo. En este mismo frasco, fueron colocados los picudos obtenidos cada semana de la colonia inicial que permanecía contenida en un frasco de 2.0 L.

De esta manera, se obtuvo la cantidad de adultos que fueron producidos en cada una de las 11 siembras de manera separada. Este método permitió comparar la capacidad reproductiva de cada una de las 11 siembras. El método empleado para esta investigación fue de manera cuantitativa, con conteos manuales y con apoyo de pinzas entomológicas para la manipulación de los especímenes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 presenta la emergencia de adultos de picudos de 11 siembras durante 46 días observados. La máxima cantidad de picudos emergidos ocurrió en el mes de diciembre con 265,225, 186 y 171 picudos, las cuales corresponden a las siembras del 14,7, 21 y 28 del mismo mes, respectivamente. Mientras que, las cuatro siembras de enero y las tres de febrero produjeron menos de 140 picudos.

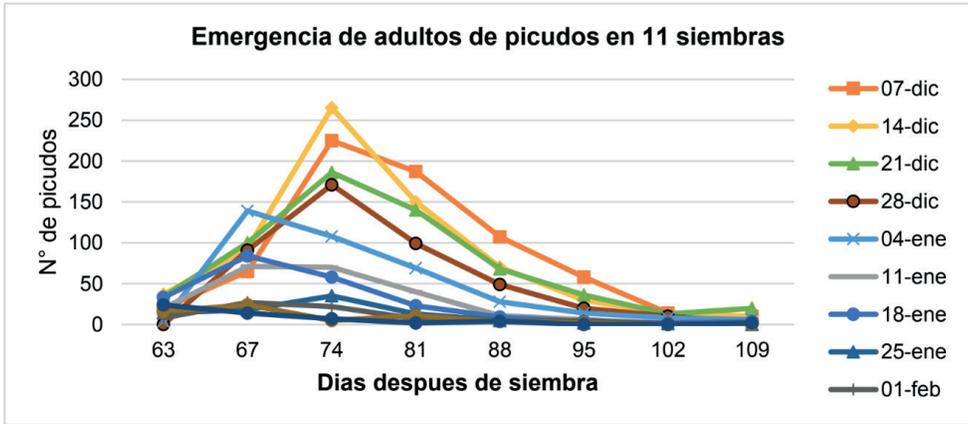


Figura 1. Emergencia de adultos de picudos en 11 siembras diferentes. 7 de diciembre: 225; 14 de diciembre: 265; 21 de diciembre: 186; 28 de diciembre: 171 picudos. 4 de enero: 139; 11 de enero: 70; 18 de enero: 58; 25 de enero: 22; 1 de febrero: 27; 8 de febrero: 24 y 15 de febrero: 24.

La variación observada en la reproducción de *S. zeamais* en los meses de enero y febrero esta relacionada con: el peso de 1000 granos, la cantidad y calidad de proteínas presentes y el contenido de humedad. Estos factores son identificados por Warchaleski *et al.*,(1989), Cotton y Wilbur (1974) y Amos *et al.*,(1986), quienes realizaron diferentes estudios en plagas de granos almacenados, entre ellas del género *Sitophilus spp.*, donde confirman la afectación de manera significativa en la fecundidad, el desarrollo y crecimiento de este grupo de insectos plaga.

La Figura 2 presenta el acumulado de picudos emergidos en 11 siembras diferentes. El máximo acumulado fueron en las siembras 1,2, 3 y 4 con 686, 668, 597 y 443 picudos, respectivamente. Mientras que, de las siembras 5 a la 11 los acumulados fueron menores a 400 picudos.

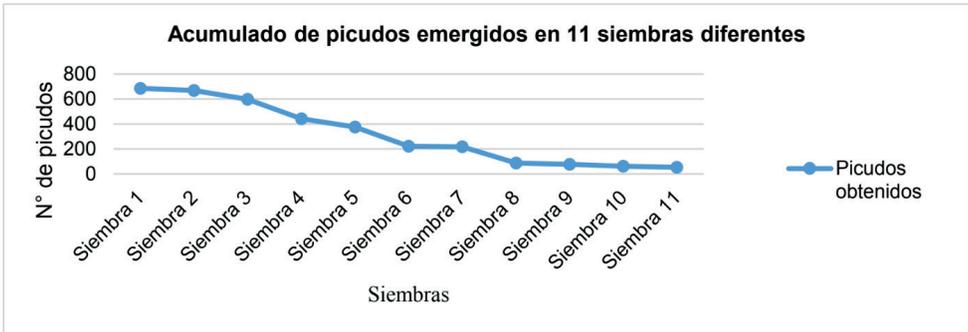


Figura 2. Acumulado de picudos emergidos en 11 siembras diferentes. Siembra 1: 686; Siembra 2: 668; Siembra 3: 597; Siembra 4: 443; Siembra 5: 376; Siembra 6: 222; Siembra 7: 217; Siembra 8: 88; Siembra 9: 76; Siembra 10: 62 y Siembra 11: 53.

Estos resultados difieren de los presentados por Danho y colaboradores (2002), quienes evaluaron la emergencia de *S. zeamais* en diferentes proporciones de grano (200,400 y 800 gr de maíz) en un periodo de 12 días. Ellos obtuvieron un valor acumulado de picudos emergidos de 472 individuos con 800 gr de maíz, lo que es un valor inferior respecto a las tres primeras siembras de los resultados presentados pero con un valor superior a los acumulados de las siembras 4 a la 11.

## CONCLUSIÓN

La capacidad reproductiva del gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* M. es favorable para obtener material biológico suficiente para bioensayos de laboratorio en una forma económica y práctica.

## REFERENCIAS

Amos T.G., Semple R.L. and Williams R. 1986. Multiplication of some stored grain insects on varieties of wheat. Gen. Appl. Ent. Vol. 18. Págs. 48-52.

Ayala Espinosa J.L., Quirós Quirós E. y Saravia Tasayco P. L. 2019. Los maíces nativos en México: alternativas para la generación de valor y desarrollo de oportunidades en el sector agroalimentario. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. México. IICA. Pp. 184.

Cotton R.T. and Wilbur D.A. 1974. Insects. In storage of cereal grains and their products. 2nd Ed. (CM. Christensen, Ed.). Am. Assoc. Cereal Chem. St. Paul. Págs. 193-231.

Danho M., Gaspar C. and Haubruge E. 2002. The impact of grain quantity on the biology of *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae): oviposition, distribution of eggs, adult emergence, body weight and sex ratio. Journal of Stored Products Research. Volume 38. Issue 3. ISSN 0022-474X. Págs. 259-266.

Gañi M.L., Gaña N.A., Herrera J.M., Strumia M.C., Andreatta A.E. and Martini R.E. 2017. Supercritical CO<sub>2</sub> iof LDPE films with terpene ketones as biopesticides against corn weevil (*Sitophilus zeamais*). J. Supercrit. Fluids. Vol. 122. Págs. 18–26.

Ojo J.A. and Omoloye A.A. 2012. Rearing the maize weevil, *Sitophilus zeamais*, on an artificial maize-cassava diet. Journal Insect Science. Vol. 12. Págs. 1–9.

Ramirez G. 1987. Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas. Edit. Continental. México D.F. Pp. 300.

Tripathi A.K. 2018. Pests and Their Management. Pests of stored grains. In: Omkar (Ed.). Springer, Singapore. Págs. 311-359.

Warchalewsky J.R., Nawrot J. and Klockiewicz Kaminska E. 1989. The growth of laboratory populations of some stored products insects in nine wheat grain varieties harvested in 1986. Materialy XXIX Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roslin, Cz. II. Págs. 89-93.