

PARÁMETROS POBLACIONALES DE *Acanthoscelides obtectus* (Say) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) EN LA VARIEDAD OTI DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

POPULATION PARAMETERS OF *Acanthoscelides obtectus* (Say) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) IN OTI VARIETY BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) IN STORAGE CONDITIONS

Jorge Vera-Graziano^{1*}, Víctor M. Pinto², Ramón Garza-García³

¹ Entomología. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. 56230. Montecillo Estado de México (graziano@colpos.mx). ²Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo Estado de México. 56230. ³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México. 56230.

RESUMEN

Los parámetros poblacionales del gorgojo *Acanthoscelides obtectus*, se estimaron mediante la metodología de tablas de vida y fertilidad, en presencia de la variedad de frijol *Phaseolus vulgaris* variedad OTI, con el objetivo de conocer si es susceptible o resistente al ataque del citado insecto del frijol en condiciones de almacenamiento. Con base en los resultados se concluyó que la variedad tiene resistencia al ataque de *A. obtectus*.

Palabras clave: gorgojos, resistencia, tablas de vida

INTRODUCCIÓN

En 1996 el Colegio de Postgraduados generó una nueva variedad de frijol *Phaseolus vulgaris* denominada OTI, la cual tiene un tipo de grano con adecuadas cualidades de cocción y su rendimiento potencial promedio es de 2.5 a 3.0 t ha⁻¹ bajo riego y buen temporal (Estrada *et al.*, 2004; Gómez M., 2009). Las zonas de adaptación de esta variedad son los valles altos centrales de la República Mexicana como el Valle de México, y los Valles de Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y D. F. y un buen crecimiento y producción de granos en Zacatecas; además es tolerante a enfermedades regionales (Estrada *et al.*, 2004), pero no hay referencias respecto a plagas insectiles.

Dado que en esas zonas se encuentra el gorgojo *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) que es la plaga principal del frijol almacenado, se planeó

ABSTRACT

Population parameters of the *Acanthoscelides obtectus* weevil were estimated using the methodology of life and fertility tables, in presence of the OTI variety *Phaseolus vulgaris* bean, with the objective of understanding whether it is susceptible or resistant to the attack by the insect mentioned, in storage conditions. Based on the results, it was concluded that the variety has resistance to the attack by *A. obtectus*.

Keywords: weevils, resistance, life tables.

INTRODUCTION

In 1996, the Colegio de Postgraduados generated a new variety of *Phaseolus vulgaris* bean, named OTI, which has a type of grain with adequate cooking qualities and an average potential yield of 2.5 to 3.0 t ha⁻¹ under irrigation and good seasonal conditions (Estrada *et al.*, 2004; Gómez M., 2009). Adaptation zones for this variety are the high central valleys in México, such as Valle de México, and valleys in Puebla, Tlaxcala, Hidalgo and D.F., and a good grain growth and production in Zacatecas; besides, it is tolerant to regional diseases (Estrada *et al.*, 2004), but there are no references with regards to insect plagues.

Given that the *Acanthoscelides obtectus* (Say) weevil (Coleoptera: Bruchidae), the primary plague of the bean in storage, is found in these zones, it was planned to estimate population parameters through the techniques of life and fertility tables (Bolaños *et al.*, 1997), to infer about susceptibility or resistance of the variety mentioned to attacks by the insect.

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: abril, 2011. Aprobado: septiembre, 2011.

Publicado como NOTA en *Agrociencia* 45: 797-800. 2011.

estimar los parámetros poblacionales a través de las técnicas de tablas de vida y fertilidad (Bolaños *et al.*, 1997) para inferir sobre la susceptibilidad o resistencia de la citada variedad al ataque del insecto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tablas de vida

El presente estudio se inició en junio de 2010 en una cámara bioclimática de cría localizada en el Laboratorio de Ecología de Insectos del Colegio de Postgraduados. Las condiciones ambientales dentro de la cámara bioclimática fueron: temperatura 28 ± 3 °C, humedad relativa 70 ± 3 % y condiciones de oscuridad. El grano fue donado por la Especialidad de Semillas del Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad del Colegio de Postgraduados. El frijol antes de ser expuesto a los gorgojos, se lavó con agua corriente. Posteriormente se expuso al sol para bajar el contenido de humedad del grano hasta 6-8 %, lo cual se midió con un determinador eléctrico Stein lite. En seguida se almacenó el grano en un refrigerador (congelador) a -4 °C por 20 días. Lo anterior se hizo con el fin de eliminar posibles organismos que pudieran sesgar los resultados.

Para disponer de suficientes especímenes para realizar la estimación, se incrementó la población del insecto en la cámara bioclimática citada, con granos de frijol de la variedad Peruano, la cual es susceptible al ataque del insecto.

Se realizó una tabla de vida y fertilidad de cohorte del insecto, iniciando con 100 semillas de la variedad OTI, adoptando la metodología de Vera *et al.* (2002) para estimar los siguientes parámetros poblacionales del gorgojo: tiempo de generación (T), tasas neta de reproducción (R_0) y capacidad innata de incremento (r_m).

Para elaborar la tabla de vida se tomaron al azar 50 parejas (machos y hembras) de insectos adultos de la cría existente de *A. obtectus* en la cámara bioclimática citada. Las parejas permanecieron en contacto directo con los granos de frijol OTI. Después se tomaron al azar 100 granos de la variedad y se depositaron en cajas de petri de vidrio de 10 cm de diámetro previamente lavadas; los 100 granos se aglomeraron en las cajas para que una vez nacidas las larvas tuvieran puntos de apoyo en granos adyacentes para penetrarlos (Quentin *et al.*, 1991). Sobre los granos se colocaron 100 huevecillos del insecto sobre el frijol; así se aseguraba que dichos huevos tuvieran un día de edad, con lo cual se tuvo una proporción de 1:1 granos/huevos, con la finalidad de evitar competencia por alimento. Las cajas de petri cerradas se colocaron en la cámara bioclimática en las condiciones ambientales citadas anteriormente.

MATERIALS AND METHODS

Life tables

The study began in June 2010, in a breeding bioclimatic chamber located in the Insect Ecology Laboratory at Colegio de Postgraduados. Environmental conditions within the bioclimatic chamber were: temperature of 28 ± 3 °C, relative humidity of 73 ± 3 % and conditions of darkness. The grain was donated by the Seed Specialty in the Genetic Resources and Productivity Postgraduate Department at Colegio de Postgraduados. Before exposing it to the weevils, the bean was washed with running water. Later, it was exposed to the sun to lower the grain's humidity content to 6-8 %, which was measured with a Stein lite electric determiner. Immediately after, the grain was stored in a refrigerator (freezer) at -4 °C for 20 days. This was all done with the goal of eliminating possible organisms that could bias the results.

In order to have enough specimens to carry out the estimation, the insect population inside the bioclimatic chamber was increased, with Peruano variety bean grains, susceptible to attack by the insect.

A cohort life and fertility table was established for the insect, beginning with 100 seeds of the OTI variety, adopting the Vera *et al.* (2002) methodology to estimate the following weevil population parameters: generation time (T), net reproductive rate (R_0) and innate capacity for increase (r_m).

To set up this life table, 50 couples (male and female) of adult insects of the existing *A. obtectus* breed were randomly selected from the bioclimatic chamber mentioned. The couples remained in direct contact with the OTI bean grains. Later, 100 grains of the variety were randomly selected and were placed in Petri dishes with 10 cm diameter which had been previously washed; the 100 grains were piled up in the dishes so that, once born, the larvae would have support points in adjacent grains to penetrate them (Quentin *et al.*, 1991). On top of the grains, 100 insect eggs were placed on the bean; this was the way to make sure that these eggs would be a day old, with which a proportion of 1:1 grains/eggs was obtained, with the goal of preventing competition over food. The closed Petri dishes were placed in the bioclimatic chamber with the environmental conditions described earlier.

At the beginning, observations consisted in counting hatched and unhatched eggs. Later, dead larvae that did not penetrate the grains were counted. Then, the daily emergence of adults was recorded, as well as their mortality. In addition, the number of pupae that did not manage to emerge from the grains was also counted and they were recorded as dead.

En un principio, las observaciones consistieron en contar los huevecillos eclosionados y no eclosionados. Luego se contabilizaron las larvas muertas que no penetraron a los granos. Posteriormente se registró la emergencia diaria de los adultos, así como la mortalidad de los mismos. Además se contabilizó el número de pupas que no lograron emerger de los granos, las cuales se dieron por muertas.

Tablas de fertilidad

Para elaborar las tablas de fertilidad se registró diariamente el número de huevecillos fértiles depositados por las hembras provenientes de la misma cohorte. Para ello los adultos que emergieron se colocaron en cajas de petri con 200 granos de frijol limpios de dicha variedad. Diariamente se contabilizaron los huevecillos de cada caja, depositándolas en otra caja de petri hasta que eclosionaron; las cajas se sellaron completamente para evitar el escape de las larvas; este procedimiento se siguió hasta la muerte del último insecto adulto. Con estos datos se estimaron la capacidad innata de incremento (r_m), la tasa de reproducción neta (R_o) y tiempo de generación (T).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Emergieron como adultos solamente 15 gorgojos a partir de los 45 d de edad y el último murió a los 62 d; los insectos adultos produjeron solamente 204 huevos. Por lo anterior, la tasa instantánea de reproducción (r_m) fue 0.014, lo que significó que la población se multiplicaría en 1.4 % de una unidad de tiempo a la siguiente. La R_o tuvo un valor de 2.0397, lo cual significa que dicha población se incrementará aproximadamente 2 % cada 50.83 d (T), tiempo muy prolongado para esta especie (Bolaños y Vera, 1997).

Con estos resultados se puede indicar que la variedad OTI presenta resistencia al insecto, muy probablemente por antibióticos presentes dentro de la semilla, ya que murieron en ese lugar 85 % de los especímenes del citado artrópodo. Esta resistencia se manifestó en la capacidad innata de incremento, la tasa de reproducción neta y el tiempo de generación (entendiéndose como el lapso que transcurre entre el nacimiento de los padres y el nacimiento de los hijos).

CONCLUSIONES

Se puede inferir que la variedad OTI es resistente al gorgojo *Acanthoscelides obtectus* bajo condiciones de almacenamiento.

Fertility tables

To elaborate the fertility tables, the number of fertile eggs deposited by the females in the same cohort was recorded daily. For this, the adults that emerged were placed in Petri dishes with 200 grains of clean beans of the variety. Every day, eggs in each dish were counted, placing them in another petri dish until they hatched; the dishes were sealed completely to prevent larvae from escaping; this procedure was repeated until the death of the last adult insect. With these data, the innate capacity for increase (r_m), the net reproductive rate (R_o) and the generation time (T) were estimated.

RESULTS AND DISCUSSION

Only 15 weevils emerged as adults starting at 45 d of age, and the last one died at 62 d; the adult insects produced only 204 eggs. Because of this, the instantaneous rate of reproduction (r_m) was 0.014, which meant that the population would multiply in 1.4 % from one unit of time to the next. The R_o had a value of 2.0397, which means that this population will increase approximately 2 % every 50.83 d (T), a very long time for this species (Bolaños and Vera, 1997).

These results indicate that the OTI variety presents resistance to the insect, most likely because of antibiotics present within the seed, since 85 % of specimens of the arthropod died in that age. This resistance was manifested in the innate growth capacity, the net reproductive rate and the generation period (understood as the time that goes by between the moment of birth of the parents and the birth of the offspring).

CONCLUSIONS

It can be inferred that the OTI variety is resistant to the *Acanthoscelides obtectus* weevil in storage conditions.

—End of the English version—

-----*

LITERATURA CITADA

Bolaños-González, M., y J. Vera-Graziano. 1997. Resistencia de genotipos de frijol criollo *Phaseolus vulgaris* L. (Leguminosae)

- al ataque del gorgojo *Acantoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *Folia Entomol. Mex.*, 100: 23-33.
- Estrada-Gómez, J. A., V. Estrada Trejo, A. Hernández- Livera, J. C. Molina Moreno, y A. Campos Escudero. 2004. OTI, una nueva variedad de frijol para el Valle de México. *Rev. Fitotec. Mex.* 27 (1): 115-116.
- Gómez-Merino, F. C. 2009. Impacto del Colegio de Postgraduados en el desarrollo agropecuario y forestal de México. *Agro MILENIO* 7: 12 y 13.
- Quentin, M. E., J. L. Spenser, and J. R. Miller. 1991. Bean tumbling as a control measure for the common bean weevil *Acantoscelides obtectus*. *Entomol. Exp. App.* 60: 105-109.
- Vera-Graziano, J., V. M. Pinto, J. López-Collado, y R. Reina Robles. 2002. *Ecología de Poblaciones de Insectos*. Segunda Edición. Colegio de Postgraduados. 157p.