

LA CRÍA DE *Heilipus lauri* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Estrada-Venegas, Edith G.¹, **Equihua-Martínez, Armando**¹, Hoddle, Mark²; Ríos-Ibarra, Rosa Ivette¹, Díaz-Grisales, Valentina¹.

¹Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Texcoco, Estado de México 56230, México¹. Correo: equihuaa@colpos.mx

²University of California Riverside. Riverside, CA, USA

Resumen

El barrenador grande de la semilla, *Heilipus lauri*, es una plaga reglamentada del aguacate en México. La cría de esta especie puede facilitar la realización de ensayos de laboratorio y campo que contribuyan en su manejo y control. Se describen las observaciones sobre su biología y comportamiento durante su cría en condiciones de laboratorio.

Palabras clave: Barrenador de la semilla, Biología de barrenador, Comportamiento de barrenador.

THE BREEDING OF *Heilipus lauri* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) UNDER LABORATORY CONDITIONS

Abstract

The large seed borer, *Heilipus lauri* is a regulated pest of avocado in Mexico. The breeding of this species may facilitate the performance of laboratory and field tests that contribute to its management and control. Observations on their biology and behavior under rearing laboratory conditions are described.

Key words: Seed borer, Borer biology, Borer behavior.

Introducción

El barrenador grande de la semilla del aguacate, *Heilipus lauri* Boheman, se distribuye en México en los estados de Michoacán, Hidalgo, Guerrero, Morelos, Puebla y Veracruz. Se ha reportado causando daños hasta del 80 % de daño. México es el principal productor y exportador de aguacate a nivel mundial, por lo que, *H. lauri* está catalogada como una plaga de importancia cuarentenaria (Peña, 1998; Leos-Rodríguez et al., 2005) sin embargo, su manejo se dificulta debido a la escasa información sobre su biología y hábitos.

Con el objetivo de contribuir al conocimiento de esta especie, se estableció una cría en condiciones de laboratorio y se realizaron observaciones sobre su biología y comportamiento.

Materiales y Métodos

Para establecer la cría en laboratorio, se realizaron recolectas de frutos infestados por *Heilipus lauri* en huertos de aguacate ‘Hass’ en dos municipios: Almoloya de Alquisiras, Estado de México (12 de febrero 2020) y Tepoztlán, Morelos (19 de marzo 2020). De los frutos obtenidos se midió la longitud y el ancho, y se contabilizaron las perforaciones y su posición; también se evaluó el número de perforaciones exitosas, entendidas éstas como aquellas que llegan hasta la semilla, para conocer su comportamiento. Finalmente, se examinó la semilla de cada fruto para comprobar si contenía estados inmaduros de *H. lauri*.

Los adultos emergentes fueron confinados en cajas plásticas con tapa. Con el fin de facilitar la ventilación al interior del recipiente, cada caja se acondicionó con dos ventanas laterales realizadas manualmente y cubiertas con tela de organza (Figura 1 A y B). Estos insectos constituyeron el pie de cría de la especie, y para su mantenimiento y multiplicación se siguió la metodología propuesta por Díaz et al. (2017). Así, en cada caja se introdujeron frutos de aguacate var. Hass como fuente de alimentación y sustrato de oviposición; algunas veces se incorporó follaje de aguacate ‘Hass’ colectado en campo como alimento adicional para los adultos (Figura 1 A y B).

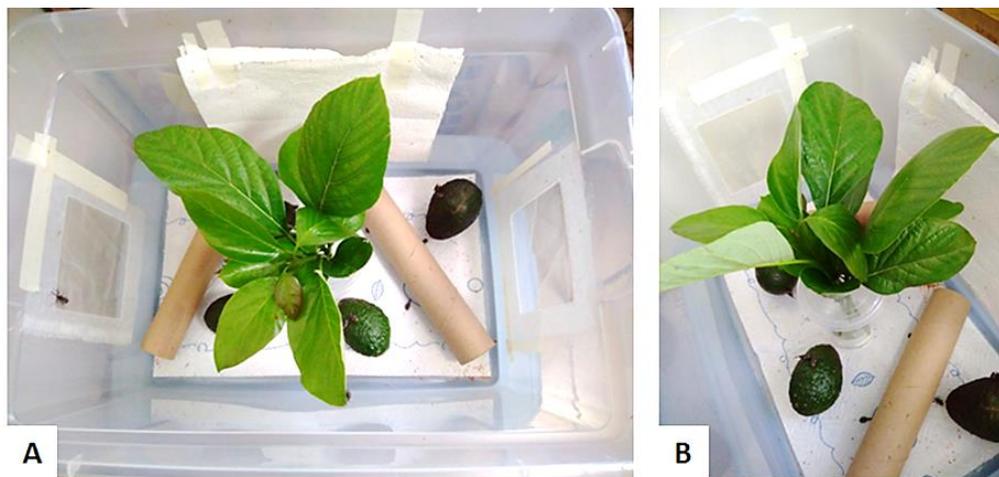


Figura 1. Recipientes plásticos usados para el confinamiento de adultos de *Heilipus lauri* en laboratorio:
A. Vista del interior de la jaula para adultos B. Follaje de aguacate en las jaulas

Resultados y Discusión

Luego de 40 días de establecida la cría, las hembras recién emergidas exhibieron un comportamiento de oviposición atípico, el cual consistía en depositar los huevos en la superficie

de frutos y semillas, y no en el interior de perforaciones realizadas en los frutos (Figura 2 A y B), que es lo normal en esta especie; inclusive, era frecuente encontrar huevos dispersos en el fondo y las paredes de la jaula. Es importante señalar que ninguno de estos huevos resultó fértil. Un comportamiento acorde a lo esperado se presentó a los 55 días, se encontraron huevos en el interior de perforaciones en los frutos de aguacate (Figura 3 A y B). Según esta información, podría decirse que el periodo de pre-oviposición de las hembras de *H. lauri* es de un mes aproximadamente; este periodo corresponde al tiempo que puede tardar una hembra recién emergida en ovipositar. Después de este periodo la hembra deposita sus primeros huevos (todos infértiles) y pueden transcurrir alrededor de 30 días adicionales para que produzca huevos fértiles.

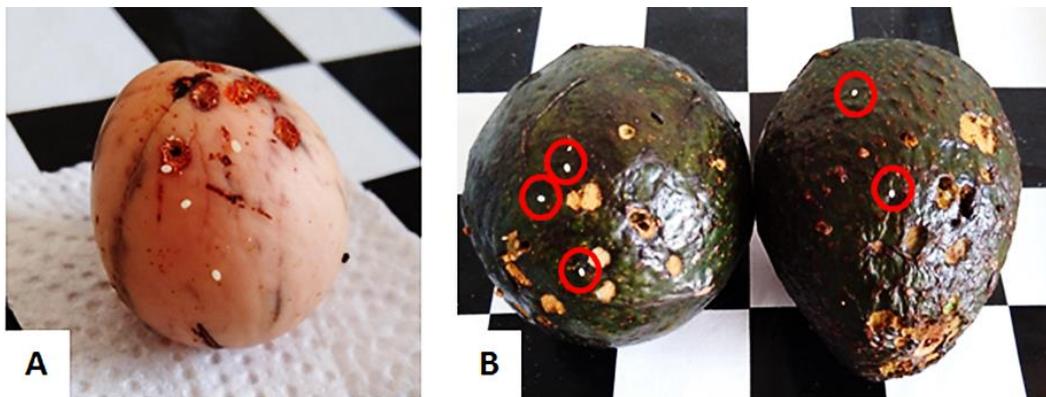


Figura 2. Comportamiento de oviposición atípico entre las hembras de *Heilipus lauri*. A. Huevos depositados en la superficie de una semilla B. Huevos depositados superficialmente en frutos de aguacate (círculos de color rojo).

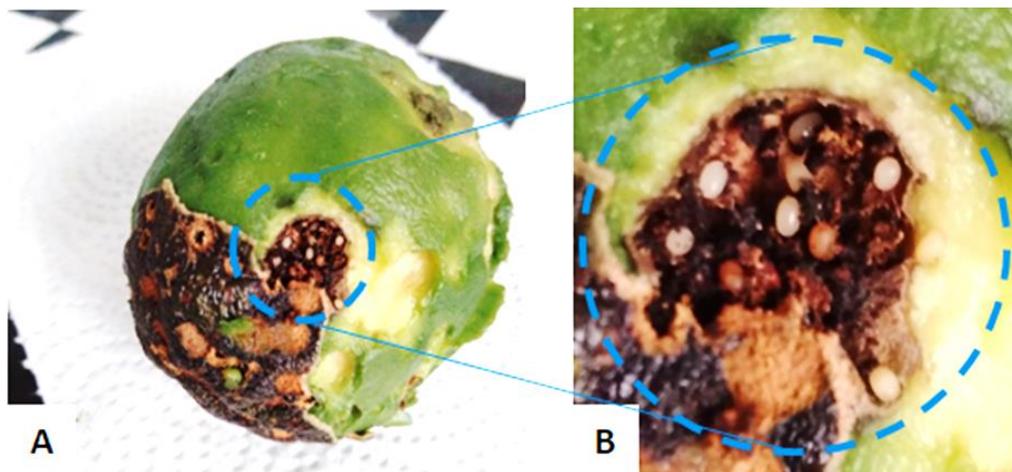


Figura 3. Comportamiento de oviposición normal entre las hembras de *Heilipus lauri*. A. Huevos depositados adentro de una perforación B. Detalle de la perforación.

Una vez que las hembras comenzaron a producir huevos fértiles, se inició la infestación de semillas de aguacate con larvas neonatas de *H. lauri*. Como resultado del ensayo y error en la cría, se concluyó que el éxito de la infestación artificial está condicionado por la edad de la larva: Si han transcurrido varias horas después de su emergencia, las larvas no podrán infestar exitosamente la semilla, aun cuando estén vivas al momento de ser introducidas. Asimismo, cuando la humedad relativa es muy alta, las semillas pueden producir una exudación en el orificio realizado manualmente para introducir la larva; esta exudación puede llegar a ser tan abundante que la larva muere ahogada. La solución a este problema es disponer las semillas infestadas artificialmente en recipientes sin tapa. Al día siguiente, después de verificar que la larva se introdujo exitosamente, la semilla puede almacenarse en un recipiente cerrado, pero provisto de aberturas u orificios que favorezcan el flujo de aire en su interior.

Otro aspecto a tener en cuenta para una infestación exitosa es emplear semillas frescas. Para retrasar la deshidratación de las semillas y prolongar su vida útil, a éstas se les retira las cubiertas seminales y se introducen en recipientes con agua (Figura 4 A y B); el agua debe cubrir las completamente y cambiarse cada semana para evitar la fermentación y pudrición. Siguiendo este procedimiento se ha logrado mantener las semillas frescas y aptas para la infestación hasta por dos meses.



Figura 4. Mantenimiento de semillas de aguacate en laboratorio. A. Semillas en agua antes de retirar las cubiertas seminales. B. Pelado de semillas (extracción de las cubiertas seminales) y sumersión en agua.

El primer adulto de *H. lauri* emergió de la cría a los 66 días de la oviposición (Figura 5 A), menor al indicado por Diaz et al. (2017) (77.14 ± 3.1 días) y al reportado por Castañeda et al. (2008) (74.68 ± 1.71 días). En varias ocasiones emergieron adultos de *H. lauri* cubiertos con un polvillo rosado, al parecer, producto de un hongo presente en la cámara de pupación en la semilla (Figura

5 B). Algunos de los adultos que presentan este polvillo mueren pocos días después de la emergencia, incluso cuando a simple vista parecen sanos.

Observaciones sobre el comportamiento, muestran que las hembras prefieren ovipositar en la parte baja de los frutos, comportamiento que coincide con la posición de las perforaciones en frutos provenientes de campo, en los cuales el daño suele concentrarse en la parte baja y media (Figura 6 A y B).

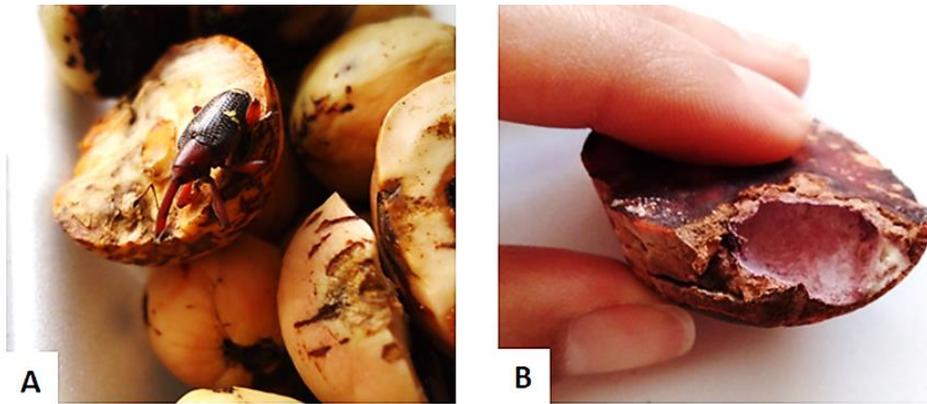


Figura 5. Emergencia de adultos de *H. lauri* en laboratorio: A. Adulto de *Hellipus lauri* recién emergido de la semilla B. Semilla con polvillo rosado en la cámara de pupación.

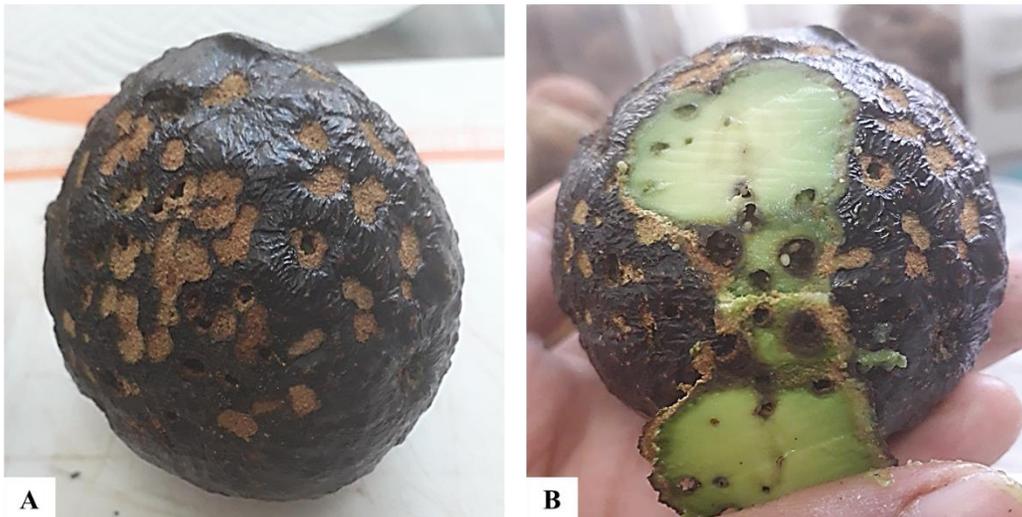


Figura 6. Fruto con perforación. A. Perforaciones concentradas en la parte baja y media del fruto. B. Fruto con huevos de *Hellipus lauri*.

Cuando se suministran frutos de aguacate mexicanos como fuente de alimentación y sustrato de oviposición, es frecuente encontrar huevos directamente en la semilla (Figura 7 A). En estos frutos, que por lo general presentan mesocarpio delgado y semilla grande, es mucho más probable que la hembra alcance la semilla con el rostro para perforar y luego ovipositar. Esta situación podría explicar que biológicamente la hembra prefiera los materiales de aguacate nativos, pues al nacer, la larva ya se encuentra en la semilla, mientras que en materiales como cv Hass el epicarpio puede formar una especie de quiste alrededor de la perforación. Estos quistes son tan duros y resistentes que posiblemente evitan la llegada de las larvas a la semilla (Figura 7B). Vale la pena destacar que estos quistes sólo se han observado en frutos colectados en campo, nunca en los frutos ofrecidos a los insectos para alimentación y oviposición. Esto quiere decir que posiblemente los quistes constituyen un mecanismo de defensa de la planta al ataque del insecto, el cual se basa en “encapsular” los huevos y de esta manera impedir la llegada de las larvas a la semilla.

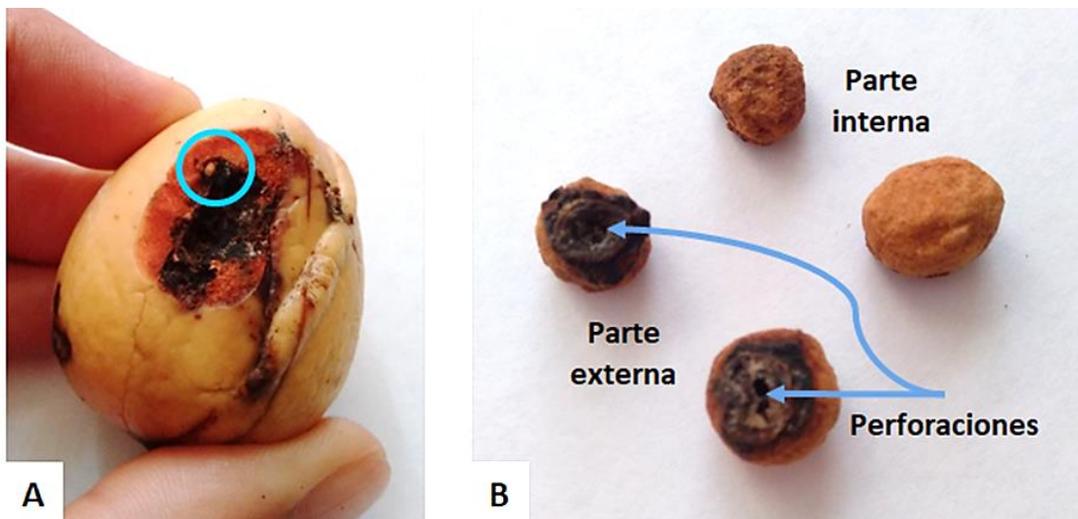


Figura 7. Oviposición de *Heilipus lauri* en semillas y quistes formados en el cotiledón. A. Huevo depositado directamente en la semilla de un aguacate nativo (círculo de color azul) B. Quistes del cotiledón. Nótese el aspecto firme de los quistes en la parte interna.

Entre las larvas neonatas, se comprobó que existió canibalismo, un comportamiento previamente descrito por Castañeda-Vildózola (2008), si las larvas no son introducidas rápidamente a semillas sanas tras la eclosión del huevo.

Los machos estridulan con el abdomen haciendo movimientos de arriba abajo. Probablemente su sistema estridulatorio sea del tipo élitro-tergal, tal como se ha registrado en las especies

Heilipus gibbus Vanin y Bená y *Heilipus odoratus* Vanin y Gaiger (Nunes et al., 2009; Vanin y Bená, 2015). El comportamiento de estridulación podría ser una herramienta para sexar individuos: Los machos estridulan y las hembras no, como parte del cortejo para atraer a las hembras.

En general, si la temperatura en el ambiente no es muy baja 18 y 23 °C, los adultos de esta especie se tornan activos durante todo el día. Caminan, se agregan (Figura 8), vuelan en la jaula y se les escucha estridulando. Durante el invierno (diciembre-febrero) se registraron temperaturas muy bajas 12 y 15 °C y se observó que los adultos de esta especie se mueven poco y se alimentan menos. En cuanto a la eclosión de los huevos, ésta se atrasó hasta siete días con lo que en lugar de ser 7 días la duración de la fase de huevo se incrementó hasta 14 días.



Figura 8. Adultos de *Heilipus lauri* agregados en un fruto de aguacate.

Una vez que se logró la infestación de 1200 semillas inoculadas con *H. lauri*, ocurrió que algunos individuos de la cría de *Araptus schwarzi* (que se encontraba también en el laboratorio) escaparon y contaminaron las semillas inoculadas con *H. lauri*. En la Figura 9 se puede apreciar el daño a las semillas por *A. schwarzi*. Ya que los escolítidos se reproducen más rápido e invadieron la semilla en su totalidad. Debido a dicha contaminación, se perdieron 600 semillas infestadas por *H. lauri*. Aunque el escolítido se establece en frutos caídos y no representa un competidor de *H. lauri*, este comportamiento podría explicar la competencia entre barrenadores de la semilla de una misma región, como el caso de *Conotrachelus perseae* que puede aprovechar mejor la semilla en comparación con *H. lauri*, debido a su capacidad reproductiva.



Figura 9. Semillas de aguacate contaminadas. A. Semillas infestadas con *Heilipus lauri* contaminadas por escolítidos. B. Los escolítidos se reproducen más rápido e invaden la semilla en su totalidad.

Conclusiones

La cría de *H. lauri*, nos ha permitido conocer un poco más sobre aspectos generales de biología y comportamiento, desde su tolerancia a la temperatura hasta la competencia con otras especies, que posiblemente sucede de manera cotidiana en campo.

Con esta técnica de cría es posible obtener adultos de esta especie en números tales que faciliten la realización de ensayos como pruebas de efectividad biológica de insecticidas o pruebas de preferencia de alimentación u oviposición con diferentes variedades de aguacate.

El conocimiento generado apoyara en trabajos de manejo de esta especie de importancia económica, para diferentes países productores de aguacate.

Agradecimientos

Agradecemos al proyecto del fondo sectorial "Control y manejo de plagas reglamentadas del aguacatero" (PM174021), por el financiamiento para la realización de la presente investigación.

Literatura citada

Castañeda-Vildózola, A. 2008. Bioecología del barrenador grande de la semilla del aguacate *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en la región central de México. Tesis de doctorado. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México, 83 p.

Díaz V., A. M. Caicedo, y A. Carabalí. 2017. Ciclo de vida y descripción morfológica de *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en Colombia. Acta Zool. Mex. 33:231-242.



- Leos-Rodríguez J. A., M. T. Kido-Cruz, y R. Valdivia-Alcalá. 2005. Impacto de las barreras fitosanitarias en el comercio de aguacate entre México y los Estados Unidos de Norteamérica. *Rev. Chapingo Ser. Hortic.* 9:99-103.
- Nunes A., B. Ronchi-Teles, y W. Spironello. 2009. Comportamento de estridulação em *Heilipus odoratus* Vanin & Gaiger (Coleoptera, Curculionidae, Molytinae). *Rev. Bras. Entomol.* 53:334-336.
- Peña J. E. 1998. Current and potential arthropod pests threatening tropical fruit crops in Florida. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 111:327-329.
- Vanin S. A., y D. C. Bená. 2015. A new species of *Heilipus* Germar (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae) associated with commercial species of Annonaceae in Brazil, and comments on other species of the genus causing damage to avocado trees in Brazil. *Zootaxa* 4:541-556.