VOLUMEN 48
XXXI Verano De la Ciencia
ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

Evaluación de hospederos vegetales para la cría masiva de *Dalbulus maidis* y *Plutella xylostella* bajo condiciones controladas

Aurora de la Luz Rentería López[1], Juan Carlos Vargas Rangel[1], Raul González Rangel[1], Mauricio Valencia Posadas[1], Ana Martha Cruz-Avalos[1].

1División de Ciencias de la Vida Campus Irapuato-Salamanca

am.cruz@ugto.mx[1]

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficiencia de diferentes hospederos vegetales para la cría masiva de *Dalbulus maidis* y *Plutella xylostella* bajo condiciones controladas. En una primera fase, se recolectaron especímenes de ambas plagas en campos agrícolas del estado de Guanajuato para establecer colonias tanto en invernadero como en laboratorio. Para *P. xylostella*, se cuantificó un total de 8,922 huevecillos depositados en tres especies de brasicáceas (repollo, brócoli y coliflor) y una jaula de control de libre elección. El análisis reveló una dominancia significativa del repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*), el cual concentró el 42% de la oviposición total (3,774 huevecillos), seguido por el brócoli (22%) y la coliflor (21%), mientras que la jaula de control representó el 15% restante. Asimismo, se observó una fuerte preferencia conductual por depositar los huevecillos en la superficie abaxial (envés) de las hojas a través de todos los tratamientos.

En contraste, el establecimiento *in vitro* de *D. maidis* se vio interrumpido de manera prematura. Esto se atribuyó a su estricta monofagia y a que sus huevos, al ser endofíticos, dependen absolutamente de la humedad constante del tejido foliar; el estrés fisiológico de la planta hospedera bajo confinamiento en laboratorio ocasionó la desecación de los embriones y limitó el desarrollo ninfal (Virla, 2024). Se concluye que el repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*) es el sustrato óptimo y más eficiente para la cría masiva de *P. xylostella*, mientras que el trabajo con *D. maidis* requiere parámetros que garanticen la turgencia total de la planta hospedera (maíz) para lograr una colonia estable.

Palabras clave: Muestreo, Hospederos vegetales, Evaluación, *Dalbulus maidis*, *Plutella xylostella*.

Introducción

A nivel mundial, los daños ocasionados por las plagas de insectos en los sistemas de producción agrícola son cada vez más frecuentes y de mayor severidad (Ouaarous et al., 2025). Estas plagas afectan significativamente a los cultivos básicos y hortícolas, provocando pérdidas directas tanto en el rendimiento como en la calidad nutricional de las cosechas, además de actuar en muchas ocasiones como vectores de patógenos letales (Lade et al., 2017; Savary et al., 2019). Como consecuencia del uso intensivo, repetitivo y prolongado de plaguicidas sintéticos convencionales, múltiples poblaciones de plagas han desarrollado altos niveles de resistencia. Este fenómeno compromete la eficacia de las estrategias de control tradicionales, eleva los costos de producción y exige la búsqueda de enfoques alternativos sostenibles para el manejo integrado de plagas (Mayanglambam et al., 2021).

Dentro del sector hortícola, las especies de la familia Brassicaceae (crucíferas), tales como el repollo, el brócoli y la coliflor, poseen una alta relevancia económica y se cultivan en extensas áreas alrededor del mundo (Rakow, 2004; Björkman et al., 2011). La plaga global más destructiva para estos cultivos es la palomilla dorso de diamante, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), un insecto especialista responsable de pérdidas económicas anuales estimadas en miles de millones de dólares (Talekar & Shelton, 1993; Zalucki et al., 2012). Los constantes esfuerzos por controlarla han provocado que *P. xylostella* desarrolle resistencia a más de 97 ingredientes de insecticidas químicos (Mota-Sanchez et al., 2024) en campo a prácticamente todas las clases de insecticidas químicos (Furlong et al., 2013; Philips et al., 2014), complicando enormemente su manejo.

Diversos estudios han demostrado que *Plutella xylostella* puede desarrollarse exitosamente en diferentes especies y cultivares de Brassicaceae bajo condiciones de laboratorio. En este sentido, Niu et al. (2013) evaluaron la cría y la duración del estado larval utilizando brócoli como hospedero, mientras que Ebrahimi et al. (2008) documentaron su desarrollo en cultivares de colza (*Brassica napus*). De manera similar, Hasanshahi et al. (2014) y Saeed et al. (2010) establecieron protocolos de cría empleando coliflor como planta hospedera.

Por otro lado, el maíz es uno de los cereales pilares de la agricultura mundial. En este cultivo, la chicharrita del maíz, *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae), constituye una amenaza fitosanitaria grave en América Latina (Pozebon et al., 2022). Aunque el insecto genera estrés hídrico al alimentarse directamente de la savia, su estatus de plaga primaria radica en su altísima eficiencia como vector persistente y propagativo de los patógenos causantes del complejo del "achaparramiento" o "raquitismo del maíz" (Spiroplasma, Fitoplasma y virus) (Virla, 2024). Los recientes brotes epidémicos de este insecto han resultado en mermas dramáticas en los rendimientos de grano, mermando severamente la rentabilidad de las zonas maiceras (Pozebon et al., 2022).

Para el desarrollo de tácticas de mitigación más precisas, como la evaluación de tolerancia en cultivares o el establecimiento de programas de control biológico, resulta indispensable estudiar la ecología y el comportamiento de estos insectos plaga. El manejo y la cría de insectos bajo condiciones controladas (laboratorio) ofrece ventajas fundamentales, pues permite un análisis profundo y constante de su biología sin la dependencia de las marcadas variaciones climáticas y estacionales presentes en el campo abierto.

En el estado de Guanajuato, existe un notable vacío de investigación referente a la comparación y selección óptima de hospederos vegetales para la reproducción masiva de plagas locales en laboratorio. Por consiguiente, el objetivo del presente trabajo fue evaluar diferentes hospederos vegetales para la cría masiva de *Dalbulus maidis* y *Plutella xylostella* bajo condiciones controladas.

Materiales y métodos

Área de estudio y fases de experimentación

La presente investigación se desarrolló en dos fases principales: 1) recolección de especímenes entomológicos en campo y 2) establecimiento de crías bajo condiciones controladas en invernadero y laboratorio. La fase *in vitro* se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Parasitología y Control Biológico, perteneciente a la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) de la Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca.

Colecta de material entomológico (*Dalbulus maidis* y *Plutella xylostella*)

Se realizaron muestreos en parcelas agrícolas de los municipios de Cuerámaro e Irapuato, en el estado de Guanajuato. Para la palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*), se recolectaron larvas, pupas y adultos en cultivos de brócoli y coliflor. Simultáneamente, se recolectaron ninfas y adultos de la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*) en parcelas de maíz. El material biológico obtenido se trasladó al laboratorio con el propósito de inocular (infestar de manera dirigida artificialmente) las plantas previamente establecidas (plantas de 90 días de edad) en el invernadero y en jaulas entomológicas de 50 × 40 cm.

Establecimiento de hospederos vegetales en invernadero

Para garantizar la alimentación y reproducción de *P. xylostella* y *D. maidis*, se cultivaron sus respectivos hospederos vegetales. Se sembraron semillas de maíz y se trasplantaron plántulas de brócoli y coliflor. Estos cultivos se dispusieron en dos espacios independientes de 14 m² dentro del invernadero, manteniendo un marco de plantación con una separación entre surcos de 3 m de largo por 30 cm de ancho.

Cría masiva bajo condiciones de invernadero

A partir de los especímenes recolectados en campo, se estableció un pie de cría (población fundadora) para ambas especies plaga. Estas colonias se mantuvieron confinadas en los espacios aislados del invernadero previamente descritos para asegurar una reproducción masiva constante que proveyera individuos para los bioensayos posteriores.

Establecimiento de insectario *Dalbulus maidis* bajo condiciones de laboratorio.

Con el objetivo de monitorear el ciclo de vida de la chicharrita del maíz (*D. maidis*) bajo condiciones controladas, se introdujeron ninfas y adultos (recolectados en las parcelas de la DICIVA) en jaulas entomológicas (50 × 40 cm) provistas de plantas de maíz como hospedero. Se logró registrar el establecimiento inicial en la planta; sin embargo, se presentaron dificultades de adaptación al confinamiento que impidieron concretar y evaluar la totalidad del ciclo de vida de la especie, el cual, según la literatura, oscila normalmente entre los 42 y 63 días.

Establecimiento del insectario y evaluación de *Plutella xylostella* bajo condiciones de laboratorio

En el laboratorio se estableció un insectario dedicado exclusivamente a *P. xylostella*, con el propósito central de desarrollar una evaluación comparativa de su dinámica de oviposición en diferentes hospederos vegetales bajo condiciones rigurosamente controladas. El material biológico inicial (larvas y pupas) se obtuvo a partir de muestreos directos realizados en cultivos de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), abarcando los municipios de Cuerámaro, Irapuato y Salamanca. Las pupas recolectadas fueron confinadas dentro de jaulas entomológicas de 50 × 40 cm. Una vez que emergió el insecto adulto, se introdujeron hojas frescas de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*), brócoli y coliflor (*B. oleracea* var. *botrytis*). Estas hojas se dispusieron estratégicamente, tanto en el piso de la jaula como suspendidas, para incentivar la ovipostura natural de la polilla sobre los diferentes sustratos.

Para llevar a cabo un seguimiento preciso, cada 48 horas se retiraron de la jaula las hojas que presentaban masas de huevos. Estas oviposturas fueron cuantificadas detalladamente y el material vegetal se aisló dentro de recipientes de plástico, los cuales se mantuvieron en incubación a una temperatura constante de 25 ± 1 °C. Este protocolo garantizó el monitoreo continuo hasta la emergencia de las larvas neonatas, abarcando su paso por los cuatro estadios larvarios, la formación de la pupa y la llegada a la adultez. Este procedimiento no solo permitió contabilizar cada etapa del ciclo biológico para calcular los porcentajes de oviposición, sino que también fue replicado constantemente para el mantenimiento del insectario, logrando optimizar su reproducción y establecer protocolos de manejo adecuados.

Diseño experimental y variables evaluadas (porcentaje de ovipostura y emergencia)

La prueba de ovipostura de *P. xylostella* se determinó a partir de una muestra estandarizada de 150 pupas. Las evaluaciones se llevaron a cabo cada 48 horas bajo condiciones de laboratorio. Para cada tratamiento y repetición, la variable principal registrada fue el número total de huevos depositados, documentando un rango aproximado de 50-100 huevos por repetición.

Resultados y discusión

Durante el periodo de evaluación bajo condiciones controladas, se cuantificó un total de 8,922 huevecillos depositados por *Plutella xylostella* en las tres especies de brasicáceas (incluyendo la sumatoria de los tres tratamientos individuales y la jaula de control). El análisis de la proporción total de oviposición reveló una dominancia significativa del repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*), el cual concentró el 42% del total de las puestas con 3,774 huevecillos. El brócoli se posicionó como el segundo hospedero más utilizado con el 22% (1,956 huevecillos), seguido estrechamente por la coliflor con el 21% (1,886 huevecillos). La jaula de cría (control) representó el 15% restante de la oviposición total con 1,306 huevecillos (Figura 1). Está marcada preferencia e incidencia sobre el repollo confirma su viabilidad óptima como sustrato para el establecimiento y cría masiva de la especie, un patrón consistente con la agresiva adaptación y el alto éxito reproductivo de este insecto documentado sobre esta variedad (Philips *et al.*, 2014).

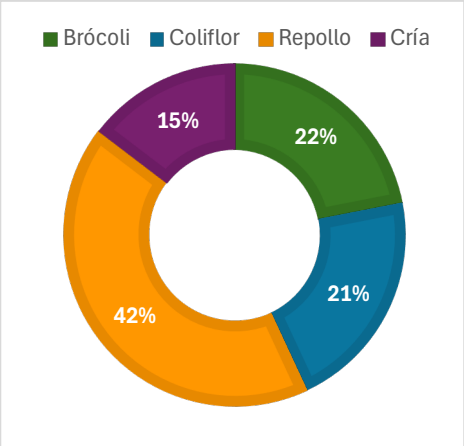

Figura 1. Proporción total de oviposición de *Plutella xylostella* en diferentes hospederos vegetales y jaula de control. Los porcentajes representan la sumatoria global de huevecillos cuantificados durante los nueve eventos de muestreo tomados cada 48 horas.

Al evaluar la dinámica temporal comparativa, se evidenció que la oviposición no fue uniforme a lo largo de los nueve días de muestreo (registro cada 48 horas), presentando picos poblacionales y descensos bien definidos (Figura 2). En el caso del repollo y el brócoli, la mayor concentración de puestas ocurrió de forma temprana y acelerada, alcanzando su pico máximo en el segundo día de evaluación con 941 y 1,022 huevecillos, respectivamente. Posteriormente, la curva de oviposición descendió de manera gradual en los días subsiguientes. En contraste, la coliflor mostró una dinámica temporal distinta, manteniendo niveles iniciales bajos y presentando su pico máximo hasta el quinto día de muestreo (465 huevecillos).

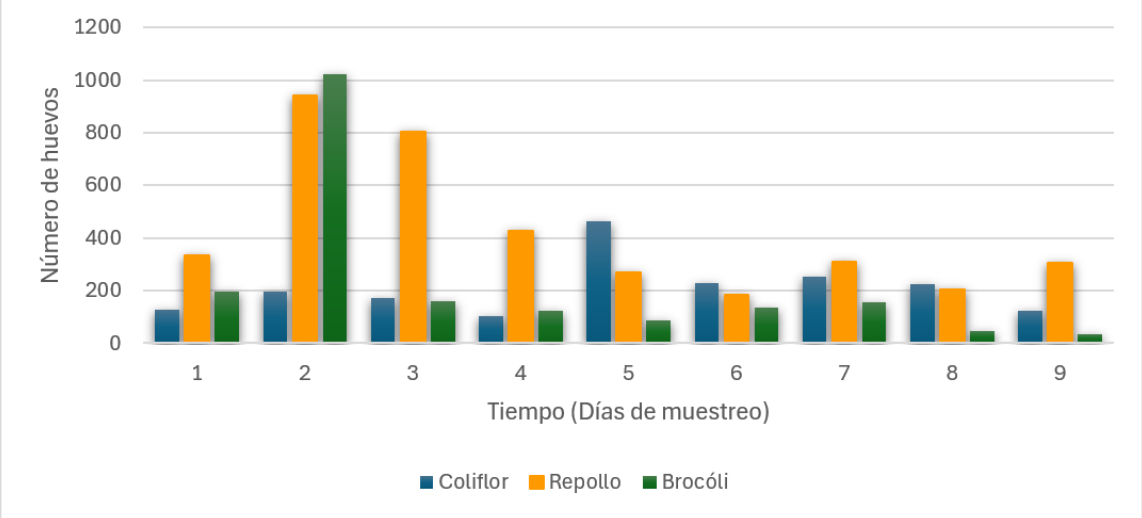

Figura 2. Dinámica temporal comparativa de la oviposición de *Plutella xylostella* en los tres tratamientos individuales repollo, brócoli y coliflor). Las barras indican el total de huevecillos depositados por fecha de conteo a lo largo del periodo de evaluación.

El desglose de estas tendencias temporales mediante las gráficas de líneas individuales (Figura 3) subraya la capacidad de *P. xylostella* para colonizar rápidamente los recursos foliares disponibles en cuanto se establece el contacto inicial. Esta rápida oviposición observada en las primeras 48-72 horas maximiza la deposición de huevos antes de que comience el deterioro natural del tejido vegetal cortado (Talekar y Shelton, 1993).

ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

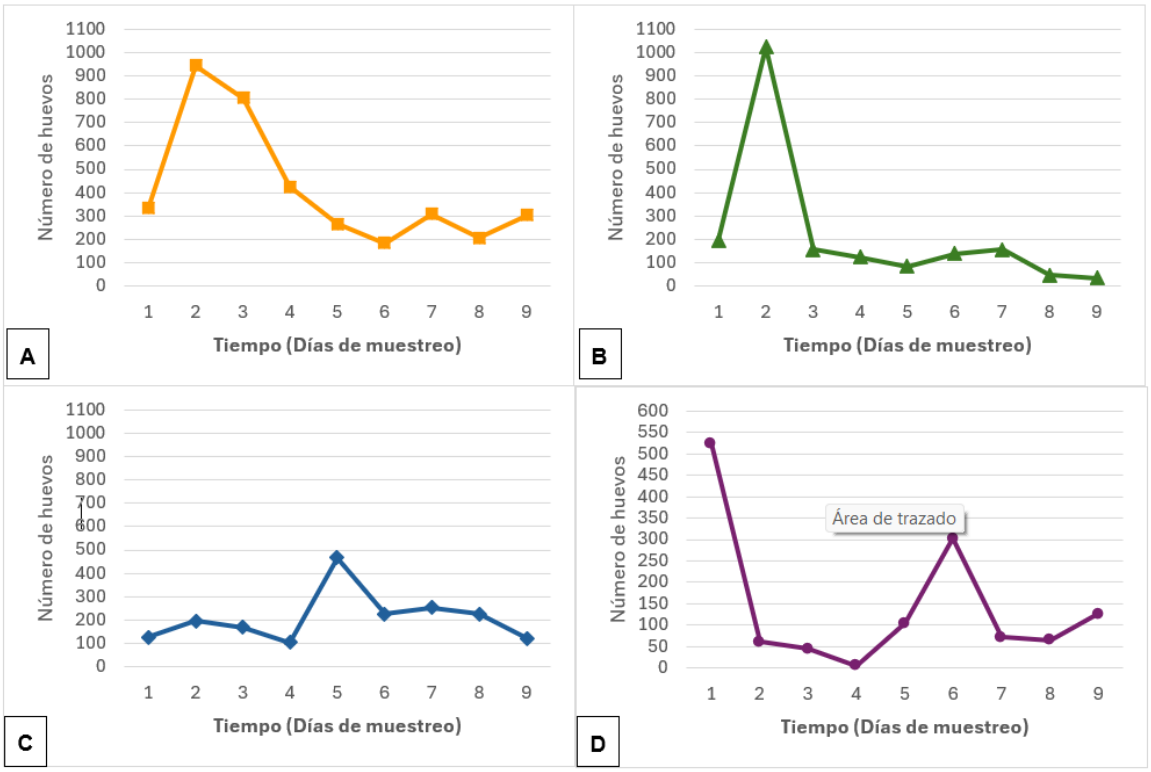

Figura 3. Tendencia de oviposición temporal de *Plutella xylostella* bajo condiciones controladas. A) Tratamiento Repollo, B) Tratamiento Coliflor, C) Tratamiento Brócoli, D) Jaula Control (Cría). Las líneas representan la fluctuación en la cantidad de huevecillos contabilizados en cada unidad experimental durante los nueve días de registro.

Para corroborar que estas diferencias no fuesen un artefacto del aislamiento, el comportamiento de la polilla fue evaluado bajo un esquema de libre elección en la jaula de control (cría), donde las tres especies de hospederos estuvieron disponibles simultáneamente. En este entorno competitivo, el repollo mantuvo su jerarquía como el hospedero preferido durante la mayoría de los eventos de registro, confirmando que sus características morfológicas o perfiles fitoquímicos ejercen una fuerte y directa atracción sobre las hembras grávidas de *P. xylostella* incluso ante la presencia de otros hospederos vegetales viables (Figura 4).

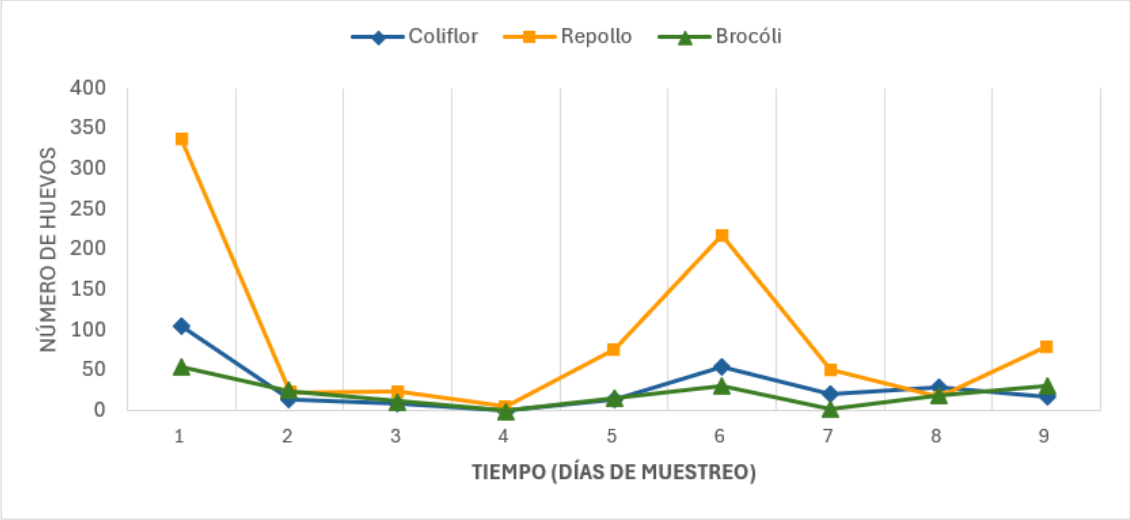

Figura 4. Preferencia de oviposición de *Plutella xylostella* bajo condiciones de libre elección (Jaula Control). La gráfica ilustra la fluctuación de los conteos de huevecillos sobre las hojas individuales de repollo, coliflor y brócoli dispuestas simultáneamente en la misma jaula.

Finalmente, el análisis de la distribución espacial de la ovipostura en la arquitectura de la hoja demostró una preferencia conductual sumamente marcada y consistente por la superficie abaxial (envés) a través de todos los hospederos (Figura 5). Al agrupar los datos totales (sumando tratamientos y control), 5,690 huevos fueron depositados en el envés, frente a solo 3,232 en la superficie adaxial (haz). De manera desglosada, en el repollo se depositaron 2,981 huevos en el envés contra 1,652 en el haz; en el brócoli la proporción fue de 1,438 contra 704; y en la coliflor, de 1,271 contra 876. Esta estrategia selectiva de puesta hacia el envés constituye un rasgo evolutivo clave que protege a las masas de huevos de factores ambientales adversos (desecación solar, precipitaciones) y de la acción temprana de enemigos naturales (Zalucki et al., 2012), garantizando una mayor tasa de eclosión en esquemas de cría confinada.

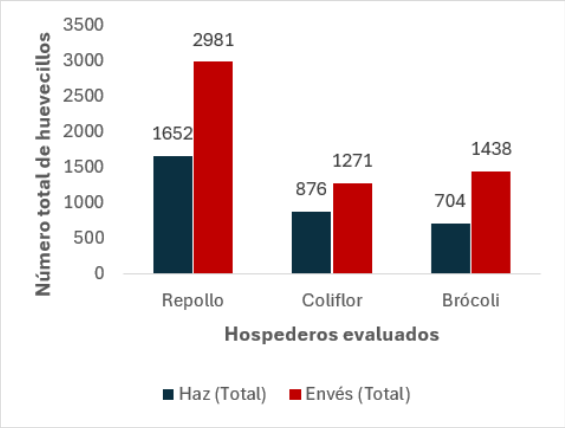

Figura 5. Preferencia de oviposición de *Plutella xylostella* respecto a la superficie foliar. Las barras comparan el número total acumulado de huevecillos depositados en la superficie adaxial (haz) frente a la abaxial (envés) en los diferentes hospederos evaluados.

Comportamiento y viabilidad del establecimiento *in vitro* de *Dalbulus maidis*

Durante la fase de laboratorio, la instauración de una colonia viable de *Dalbulus maidis* presentó limitaciones críticas que impidieron la evaluación cuantitativa de su ciclo biológico (Rentería López et al., 2026). Si bien se logró la supervivencia inicial de los especímenes, el ciclo de vida se vio interrumpido de manera prematura (Rentería López et al., 2026). Esta particularidad se justifica de manera directa por la alta especialización ecológica y los estrictos requerimientos fisiológicos y nutricionales de este insecto (Virla, 2024). *D. maidis* es una especie monófaga que se alimenta única y exclusivamente extrayendo la savia de los vasos del floema de especies del género *Zea* (maíz y teocintles) (Virla, 2024). En condiciones de confinamiento de laboratorio, las plantas hospederas son altamente susceptibles a experimentar estrés hídrico y alteraciones en su turgencia natural (Rentería López et al., 2026; Virla, 2024).

Este factor resulta letal para el éxito reproductivo del vector, ya que las hembras depositan sus huevos de forma endofítica, es decir, encastrados (alojados e incrustados directamente en el interior del tejido vegetal) mediante un corte bajo la epidermis foliar (Virla, 2024). Al carecer de adaptaciones propias para retener líquido, los huevos dependen por completo de la hidratación de la planta viva (Virla, 2024). Si la hoja que los alberga sufre déficit hídrico o se seca, el embrión muere irremediablemente por desecación (Virla, 2024). En consecuencia, el estrés del hospedero bajo condiciones controladas imposibilitó el desarrollo ninfal adecuado y el establecimiento de una cohorte estable para el bioensayo (Rentería López et al., 2026; Virla, 2024).

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos y bajo las condiciones experimentales en las que se desarrolló el presente estudio, se concluye que *Plutella xylostella* presenta diferencias significativas en su preferencia por los hospederos vegetales evaluados, mostrando una clara predilección por *Brassica oleracea* var. *capitata* (repollo) en comparación con el brócoli y la coliflor. Esta tendencia se mantuvo consistentemente tanto en los tratamientos individuales como en las pruebas de libre elección, lo que evidencia la alta susceptibilidad del repollo como hospedero preferencial para la oviposición de esta especie. Asimismo, se determinó que la ovipostura ocurre predominantemente en la superficie abaxial (envés) de las hojas, independientemente del hospedero, lo que sugiere la existencia de un comportamiento reproductivo específico asociado con la selección de sitios que potencialmente ofrecen mayores condiciones de protección y supervivencia para los huevos.

Referencias

Ebrahimi, N; Talebi, AA; Fathipour, Y; Zamani, AA. (2008). Host Plants Effect on Preference , Development and Reproduction of Plutella xylostella (L.)(Lepidoptera: Plutellidae) Under laboratory Conditions. Advances in Environmental Biology 2(3): 108-114.

Furlong, M. J., Wright, D. J. & Dosdall, L. M. (2013). Diamondback moth ecology and management: problems, progress, and prospects. *Ann. Rev. Entomol.* **58**, 517–541. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120811-153605

Hasanshahi, G; Jahan, F; Abbasipour, H; Salehi-Tabar, M; Askarianzadeh, A; Karimi, J; Rahimi, AH. (2014). Biology and demography of the diamondback moth, Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae) on five cauliflower cultivars under laboratory conditions. Acta Entomologica Sinica 57(1): 61-66.

Lade, B. D., Gogle, D. P., & Nandeshwar, S. B. (2017). Nano bio pesticide to constraint plant destructive pests. *Journal of Nanomedicine Research*, *6*(3), 00158. https://doi.org/10.15406/jnmr.2017.06.00158

Mayanglambam, S., Singh, K. D., & Rajashekar, Y. (2021). Current biological approaches for management of crucifer pests. *Scientific Reports*, *11*, 11831. https://doi.org/10.1038/s41598-021-91088-4

Mota-Sanchez, D. & Wise, J. C. (2024). Arthropod Pesticide Resistance Database (APRD). Michigan State University (2024). https://www.pesticideresistance.org

Niu, Y.-Q., Li, X.-W., Li, P., & Liu, T.-X. (2013). *Effects of different cruciferous crops on the fitness of Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae). Crop Protection, 54*, 100–105. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.08.004

Ouaarous, M., El Fakhouri, K., Taarji, N., Baouchi, A., Amri, M., Ramdani, C., Sobeh, M., Mesfioui, A., & El Bouhssini, M. (2025). Impact of Field Insect Pests on Seed and Nutritional Quality of Some Important Crops: A Comprehensive Review. *ACS Omega*, *10*(9), 8779-8792. https://doi.org/10.1021/acsomega.4c08982

Pozebon, H., Stürmer, G. R., & Arnemann, J. A. (2022). Corn Stunt Pathosystem and Its Leafhopper Vector in Brazil. *Journal of Economic Entomology*, *115*(6), 1817-1833. https://doi.org/10.1093/jee/toac147

Rakow, G. (2004). Species Origin and Economic Importance of Brassica. En E. C. Pua & C. J. Douglas (Eds.), *Brassica* (pp. 3-11). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-06164-0_1

Saeed, R., Sayyed, A. H., Shad, S. A., & Zaka, S. M. (2010). *Effect of different host plants on the fitness of diamond-back moth, Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *Crop Protection, 29*(2), 178–182. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2009.09.012

Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S. J., Esker, P., McRoberts, N., & Nelson, A. (2019). The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nature Ecology & Evolution*, *3*(3), 430-439. https://doi.org/10.1038/s41559-018-0793-y

Virla, E. G. (2024). Dalbulus maidis (Hemiptera: Cicadellidae), vector del “achaparramiento o raquitismo” del maíz. Aspectos biológicos más relevantes, con especial referencia a los conocimientos generados en Argentina. *Miscelanea*, *152*, 1-50. https://doi.org/10.30550/msc/152

Zalucki, M. P., Shabbir, A., Silva, R., Adamson, D., Shu-Sheng, L., & Furlong, M. J. (2012). Estimating the Economic Cost of One of the World's Major Insect Pests, Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae): Just How Long Is a Piece of String?. *Journal of Economic Entomology*, *105*(4), 1115-1129. https://doi.org/10.1603/EC12107