



Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.)

Regulation of *Agrotis ipsilon* with *Azadirachta indica* A. Juss in Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

Nelson Correa Herrera¹

<https://orcid.org/0000-0002-2873-5389>

Janet Quiñones Gálvez²

<https://orcid.org/0000-0002-2229-0745>

Noila Soto Domínguez¹

<https://orcid.org/0000-0001-6183-3813>

Keren Maday Hechevarría Matos¹

<https://orcid.org/0009-0001-3247-3828>

Yosune Miquelajauregui Graf³

<https://orcid.org/0000-0001-7084-7782>

¹Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Ciego de Ávila, Cuba

²Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Delegación Territorial de
Ciego de Ávila, Cuba

³Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Sostenibilidad, In
stituto de Ecología, Ciudad de México, México

nelsonch9610@gmail.com janet.quinonesgalvez@gmail.com

noilasoto@gmail.com kerenmadayhechevarriamatos@gmail.com

yosune@ieciologia.unam.mx

Recibido: 2025/07/30 **Aceptado:** 2026/01/20 **Publicado:** 2026/04/13

Resumen

Introducción: la investigación se llevó a cabo en el Vivero Cítrico, Unidad Empresarial de Base Frutales Ceballos, El Cartucho, Ciego de Ávila, entre octubre y diciembre. **Objetivo:** analizar la viabilidad del uso de extracto acuoso de hojas de *Azadirachta indica* A. Juss. como alternativa para el control de *Agrotis ipsilon* en *Lactuca sativa* L. **Método:** se empleó un diseño con grupo control y tres tratamientos (5, 10

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



y 15 g.L⁻¹), con cinco repeticiones. Las aplicaciones se realizaron al trasplante y a los 15, 30 y 45 días. Se evaluaron incidencia, severidad, diámetro del cogollo, rendimiento y respuesta a las concentraciones. El análisis estadístico incluyó ANOVA, pruebas de Tukey y Diferencia Mínima Significativa al 5 %. **Resultados:** la concentración máxima (15 g.L⁻¹) mostró los mejores efectos, disminuyendo la incidencia (11.25 %, 21.25 % y 35 %) y la severidad (13.82 %, 15.83 % y 17.79 %) en cada etapa. Se observó mayor diámetro del cogollo (16.09 cm) y un rendimiento superior (33.33 kg.ha⁻¹). **Conclusión:** el extracto acuoso de hojas de *Azadirachta indica* en su concentración máxima constituye una alternativa ecológica eficaz para regular *Agrotis ipsilon* en el cultivo de *Lactuca sativa*, al reducir significativamente el daño y mejorar los parámetros agronómicos evaluados.

Palabras clave: *Agrotis ipsilon*; *Azadirachta indica*; control biológico; *Lactuca sativa*; rendimiento agrícola

Abstract

Introduction: the research was conducted at the Citrus Nursery, Basic Business Unit Frutales Ceballos, El Cartucho, Ciego de Ávila, between October and December. **Objective:** analyze the feasibility of using aqueous extract of *Azadirachta indica* A. Juss. leaves as an alternative for the control of *Agrotis ipsilon* in *Lactuca sativa* L. **Method:** a design with a control group and three treatments (5, 10, and 15 g.L⁻¹) was used, with five repetitions. Applications were made at transplanting and at 15, 30, and 45 days. Incidence, severity, bud diameter, yield, and response to the concentrations were evaluated. The statistical analysis included ANOVA, Tukey tests, and Minimum Significant Difference at 5 %. **Results:** The maximum concentration (15 g.L⁻¹) showed the best effects, reducing the incidence (11.25 %, 21.25 %, and 35 %) and severity (13.82 %, 15.83 %, and 17.79 %) at each stage. A greater bud diameter (16.09 cm) and a higher yield (33.33 kg.ha⁻¹) were observed. **Conclusion:** The aqueous extract of *Azadirachta indica* leaves at its maximum concentration is an effective ecological alternative to regulate *Agrotis ipsilon* in *Lactuca sativa* cultivation, significantly reducing damage and improving the evaluated agronomic parameters.

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



Keywords: agricultural yield; *Agrotis ipsilon*; *Azadirachta indica*; biological control; *Lactuca sativa*

Introducción

Los compuestos alelopáticos en plantas constituyen una alternativa de manejo o de plagas en agricultura sostenible (Cabeza *et al.*, 2021), por ello se implementan los extractos vegetales para contrarrestar el uso indiscriminado de plaguicidas obtenidos por síntesis química (Alonso *et al.*, 2020).

Entre las especies más empleadas con este fin se encuentra el Neem (*Azadirachta indica* A. Juss. Meliaceae) (Bandeira *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2016). *A. indica* es capaz de producir varios compuestos bioactivos, entre los que se destaca la azadiractina, agente activo principal, la cual actúa como regulador del crecimiento y antiafetivo sobre insectos (Estrada *et al.*, 2007) con cualidades como insecticida, acaricida, fungicida y nematocida (Santana *et al.*, 2022).

En Cuba, los extractos acuosos de *A. indica* son empleados para el manejo de plagas en escenarios de la agricultura urbana y suburbana, sobre todo para regular insectos y nematodos en cultivos de hortalizas (Navarrete *et al.*, 2017; Santana *et al.*, 2017; Morán, 2018). Además, la falta de estudios específicos sobre la dosis y concentración óptima del extracto limita la toma de decisiones fundamentadas para su implementación eficaz en sistemas agrícolas.

El Gusano Trozador (*Agrotis ipsilon*), es una plaga de excavación importante que daña los cultivos agrícolas (Falín *et al.*, 2019). Las larvas son polifagófitas, lo que provoca un daño considerable a los cultivos agrícolas y hortícolas, particularmente durante las etapas iniciales de crecimiento (Massoud *et al.*, 2024). *A. ipsilon*, es una de las plagas agrícolas más difíciles de controlar y manejar debido a sus hábitos de alimentación únicos y métodos de infestación de su planta huésped. Mientras tanto, la aplicación excesiva e indiscriminada de pesticidas ha llevado a un aumento en la resistencia a insecticidas, y los residuos de pesticidas se han acumulado en los alimentos. Hay una creciente demanda de nuevas medidas de control de plagas para mitigar los riesgos que estas plagas representan para los humanos, el medio ambiente y las criaturas no objetivo (Massoud *et al.*, 2024).

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



El cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.), es considerado como uno de los más importantes del grupo de las hortalizas de hoja, ya que su producción está proyectándose con éxito tanto a los mercados locales como a los mercados internacionales. Esto provoca motivación, a que más agricultores incursionen en el cultivo de lechuga, además de generar notables ingresos para el sector agrícola. Son muy nutritivas y a que contiene importantes fuentes de vitaminas y minerales, bajo contenido de calorías (Toapanta, 2014).

En este sentido, el objetivo de esta investigación fue analizar la viabilidad del uso de extracto acuoso de hojas de *Azadirachta indica* A. Juss. como una estrategia alternativa para la regulación de *Agrotis ipsilon* en el cultivo de *Lactuca sativa* L.

Materiales y Métodos

Procedimiento General

La investigación se realizó en el Vivero Cítrico, perteneciente a la UEB Frutales Ceballos, ubicado en el poblado El Cartucho, Ciego de Ávila durante los meses octubre-diciembre.

Diseño experimental

Para el diseño experimental se utilizó un grupo control y tres tratamientos, con cinco repeticiones con tres concentraciones (mínima 5 g.L⁻¹, media 10 g.L⁻¹ y máxima 15 g.L⁻¹). Las aplicaciones de los extractos acuosos se realizaron al momento del trasplante y posteriormente a los 15, 30 y 45 días de sembrado. Para tal efecto, se roció la solución sobre el follaje y el tallo de las plántulas, cubriendo toda la parte vegetativa, utilizando una bomba de mochila manual de capacidad de 16 L. Se evaluó como indicadores el porcentaje de incidencia de *A. ipsilon*, el porcentaje de severidad de *A. ipsilon*, diámetro del cogollo y el rendimiento.

Porcentaje de incidencia

El porcentaje de incidencia de *A. ipsilon* se obtuvo observando la sintomatología dejada por la presencia de las larvas en tallos y hojas afectadas, los que presentan lesiones circulares, elongadas o perforaciones irregulares causadas por la mordida de la larva, que se necrosan, afectando la calidad de las mismas, registrando a los 15, 30 y 45 días de sembrado, en el total de plantas de la parcela neta. Los valores

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



es se expresaron en porcentaje, aplicando la siguiente fórmula (Fundación Chemonics Colombia, 2003) en la Figura 1:

Figura 1

Fórmula para el porcentaje de incidencia de A. ípsilon

$$\% \text{ incidencia} = \frac{\text{Número de plántulas afectadas}}{\text{Número total de plántulas evaluadas}} \times 100$$

Porcentaje de severidad

El porcentaje de severidad del ataque de *A. ípsilon* se obtuvo determinando las áreas afectadas en tallos y hojas con sintomatología de la presencia de la plaga, los que presentan lesiones circulares, elongadas o perforaciones irregulares causadas por la mordedura de la larva, que se necrosan, afectando la calidad de las mismas, con la utilización de la malla de puntos, registrando a los 15, 30 y 45 días de sembrado, en el total de plantas de la parcela neta. Los valores se expresaron en porcentaje, aplicando la siguiente fórmula (Fundación Chemonics Colombia, 2003) en la Figura 2:

Figura 2

Fórmula para el porcentaje de severidad de A. ípsilon

$$\% \text{ severidad} = \frac{\text{Área de tejido afectado}}{\text{Área total de tejido evaluado}} \times 100$$

Diámetro del cogollo

Se determinó el diámetro del cogollo, midiendo con calibrador pie de rey, a 10 plantas tomadas de una parcela del grupo control y tratamientos. La lectura se efectuó al momento de la cosecha.

Rendimiento

El rendimiento se obtuvo mediante el peso total de plantas cosechadas, en el total de plantas de la parcela, llevando estos valores a rendimiento por grupo.

Procesamiento estadístico

El procesamiento estadístico de los resultados se realizó con el software IBM SPSS Statistics versión 23. Se efectuó el análisis de variancia (ANOVA) y las prueba

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ípsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



s de rangos, de acuerdo al diseño experimental planteado, pruebas de significación de Tukey al 5 % para diferenciar entre tratamientos e interacción y pruebas de Diferencia Mínima Significativa al 5 % para diferenciar entre concentraciones del extracto acuoso de las hojas de *A. indica*.

Resultados y Discusión

Incidencia de gusano trozador

El efecto del extracto acuoso de las hojas de *A. indica* para el control de *A. ipsilon* se presentan en la Tabla 1. Los resultados indican que la menor incidencia de *A. ipsilon* en las dos lecturas, se obtuvo en las plantas que recibieron aplicación del extracto acuoso de las hojas de *A. indica* en concentración máxima 15 g.L⁻¹ (P-Valor 0,0001), al ubicarse los promedios de 10.00 % a los 15 días, 18.75 % a los 30 días y 33.75 % a los 45, días en el primer rango y lugar en la prueba de significación de Tukey al 5 %; mientras que, las plantas del grupo control, mostraron los mayores porcentajes de incidencia, al no recibir aplicación de extractos (27.50 % a los 15 días, 41.25 % a los 30 días y 46.25 % a los 45 días).

Tabla 1

Efecto del extracto acuoso de las hojas de A. indica en tres concentraciones, para el control de A. ipsilon

Variables	Tratamientos				C.V.	E.E	P-Valor
	C1	C2	C3	G.C			
Incidencia de <i>A. ipsilon</i> a los 15 días (%)	12.50 ^{ab}	12.50 ^{ab}	10.00 ^a	27.50 ^c	17.03	1.22	0.0001
Incidencia de <i>A. ipsilon</i> a los 30 días (%)	23.75 ^b	23.75 ^b	18.75 ^a	41.25 ^d	8.80	1.08	0.0001
Incidencia de <i>A. ipsilon</i> a los 45 días (%)	35.00 ^a	36.25 ^a	33.75 ^a	46.25 ^b	7.65	1.33	0.0001
Severidad de <i>A. ipsilon</i> a los 15 días (%)	14.38 ^{ab}	14.21 ^{ab}	13.43 ^a	16.68 ^c	4.49	0.30	0.0001
Severidad de <i>A. ipsilon</i> a los	16.45 ^{bc}	16.27 ^{ab}	15.39 ^a	18.56 ^d	2.71	0.20	0.0001

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



30 días (%)							
Severidad de <i>A. ipsilon</i> a los 45 días (%)	18.54 ^{ab}	18.27 ^{ab}	17.30 ^a	21.67 ^c	4.17	0.35	0.0001
Diámetro del cogollo (cm)	15.63 ^{ab}	15.28 ^{bc}	16.90 ^a	13.84 ^d	4.71	0.32	0.0001
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)	29.07 ^b	31.73 ^{ab}	34.93 ^a	21.87 ^d	5.95	0.76	0.0001

Nota. a – b Promedios en las filas seguidas de letras diferentes indican diferencias significativas (P = < 0.05)

C Concentración del extracto acuoso de hojas de *A. indica*

C.V. Coeficiente de variación

E.E Error Estándar

G.C Grupo Control

El desempeño de las variables agronómicas con aplicación de concentraciones del extracto acuoso de las hojas de *A. indica*, para el control de *A. ipsilon* se presentan en la Tabla 2. Los resultados, expresan que se determinó que los tratamientos que se aplicó la concentración máxima (15 g.L⁻¹) mostraron menor incidencia de ataque de la plaga, con promedios de 11.25 % a los 15 días, 21.25 % a los 30 días y 34.38 % a los 45 días, todos ellos ubicados en el primer rango; por lo que es posible inferir que, el mayor control de *A. ipsilon* se alcanzó con la utilización del extracto acuoso de las hojas de *A. indica* en concentración de 15 g.L⁻¹, con el cual, se obtuvieron los menores porcentajes de incidencia, lo que mejora la calidad del cultivo y la mejor presentación de los cogollos.

Tabla 2

Desempeño de las variables agronómicas con aplicación de concentraciones del extracto acuoso de las hojas de *A. indica*, para el control de *A. ipsilon*

Variables	Tratamientos				C.V.	E.E	P-Valor
	C1	C2	C3	G.C			
Incidencia de <i>A. ipsilon</i> a los 15 días (%)	19.50 ^{ab}	15.00 ^b	11.25 ^a	27.50 ^c	17.03	0.74	0.0001
Incidencia de	28.75 ^b	26.88 ^b	21.25 ^a	41.25 ^d	8.80	0.72	0.0001

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



A. <i>ipsilon</i> a los 30 días (%)							
Incidencia de A. <i>ipsilon</i> a los 45 días (%)	44.00 ^a	39.38 ^b	34.38 ^a	46.25 ^b	7.65	1.02	0.0001
Severidad de A. <i>ipsilon</i> a los 15 días (%)	15.38 ^{ab}	14.70 ^b	13.90 ^a	16.68 ^c	4.49	0.22	0.0001
Severidad de A. <i>ipsilon</i> a los 30 días (%)	17.45 ^{bc}	16.73 ^b	15.92 ^a	18.56 ^d	2.71	0.13	0.0001
Severidad de A. <i>ipsilon</i> a los 45 días (%)	19.54 ^{ab}	18.79 ^b	17.92 ^a	21.67 ^c	4.17	0.18	0.0001
Diámetro del cogollo (cm)	12.63 ^{ab}	14.62 ^b	16.26 ^a	13.84 ^d	4.71	0.22	0.0001
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)	24.07 ^b	28.67 ^b	32.00 ^a	21.87 ^d	5.95	0.58	0.0001

Nota. a – b Promedios en las filas seguidas de letras diferentes indican diferencias significativas (P = < 0,05)

C Concentración del extracto acuoso de hojas del árbol de A. indica

C.V. Coeficiente de variación

E.E Error Estándar

G.C Grupo Control

Estos resultados se deben a lo citado por Palomino, *et al.*, (2022) quienes plantean que A. *indica* se conoce por su efecto biocida en diferentes plagas actuando a nivel reproductivo, hormonal, digestivo y neurológico, sin causar efectos nocivos al ecosistema. Son debidos al principio activo de A. *indica*, ya que es el agente principal de la planta a la hora de combatir los insectos, como la azadiractina, que puede interferir con diversos procesos fisiológicos y vías químicas, ofreciendo así efectos tóxicos como disuasor de alimentación o disruptor del crecimiento de insectos para el control de plagas en la agricultura orgánica (Zhang *et al.*, 2025).

De acuerdo a Xinyao *et al.*, (2023), se atribuyen varios mecanismos de acción reconocidos a la azadiractina, incluyendo: (1) efecto antialimentario: la azadiractina opera obstruyendo los receptores químicos responsables de estímulos fagocíticos o al estimular células "disuasorias", induciendo así una potente respuesta de disuasión al

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



imentaria en los insectos. Este fenómeno de rechazo alimentario puede ser mediado por receptores químicos en las partes bucales de los insectos y la modulación de la producción de enzimas digestivas en el intestino medio. (2) Inhibición de la oviposición insectil y el desarrollo postembrionario: la azadiractina puede interrumpir el desarrollo normal al interferir con la función del esteroide ecdizona, debido a similitudes estructurales. (3) apoptosis: investigaciones de Zhao *et al.*, (2019) demostraron que la azadiractina desencadena la apoptosis a través de la vía mitocondrial.

Características que influenciaron favorablemente en el control de la plaga en el cultivo, con la obtención de menores porcentajes de incidencia de *A. ipsilon*, lo que mejora la calidad del cultivo, elevando los niveles de producción y productividad, contribuyendo a la conservación del medio ambiente.

Severidad de gusano trozador

Menor severidad del ataque de *A. ipsilon* en las dos lecturas, mostraron las plantas que se desarrollaron con aplicación del extracto acuoso de las hojas de *A. indica* en concentración máxima de 15 g.L⁻¹ (P-Valor 0.0001), con promedios de 13.43 % a los 15 días, 15.39 % a los 30 días y 17.30 % a los 45 días, ubicados todos ellos en el primer rango y lugar en la prueba de significación de Tukey al 5 % como se muestra en la Tabla 1; en tanto que, las plantas del testigo, experimentaron mayores porcentajes de severidad del ataque de la plaga, al no recibir aplicación del extracto (16.68 % a los 15 días, 18.56 % a los 30 días y 21.67 % a los 45 días).

Con respecto al factor concentraciones se obtuvo que las plantas que recibieron la concentración máxima de 15 g.L⁻¹, mostraron menor severidad de ataque de la plaga, con promedios de 13.90 % a los 15 días, 15.92 % a los 30 días y 17.92 % a los 45 días, todos ellos ubicados en el primer rango, como se manifiesta en la Tabla 2. Estos resultados permiten inferir que, la aplicación del extracto acuoso de las hojas de *A. indica* en concentración máxima de 15 g.L⁻¹, es el tratamiento que mejor controla el ataque de la plaga, permitiendo bajar los índices de poblaciones de *A. ipsilon*, por lo que el cultivo se desarrolla más protegido y la severidad del ataque fue significativamente menor.

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



Es posible que haya sucedido lo manifestado por Navarrete *et al.*, (2016) que una de las ventajas del uso de *A. indica* en el control de plagas, es que posee varios mecanismos de acción como regulador del crecimiento, antialimentario, repelente, antiovipositor, reductor de la fecundidad e interruptor de la comunicación sexual; lo que influyó favorablemente en el control de *A. ipsilon*, especialmente en la etapa de desarrollo posterior al trasplante, disminuyendo significativamente el ataque, por lo que el cultivo encontró mejores condiciones de desarrollo, sin afectar al medio ambiente.

Diámetro del cogollo

El crecimiento en diámetro del cogollo fue mayor, en los tratamientos cuyo control del ataque de *A. ipsilon*, se hizo con aplicación del extracto acuoso de las hojas de *A. indica* en concentración máxima de 15 g.L⁻¹ (P-Valor 0.0001), con diámetro de los cogollos promedio de 16.90 cm, al ubicarse en el primer rango y lugar en la prueba de significación de Tukey al 5 %, como se presenta en la Tabla 1; mientras que, los cogollos del testigo, registraron los cogollos de menor diámetro, al ser plantas que estuvieron más vulnerables al ataque de la plaga, al no recibir aplicación del extracto (13.84 cm).

En relación al factor concentraciones se obtuvo en las plantas que recibieron el extracto acuoso de las hojas de *A. indica* en concentración máxima de 15 g.L⁻¹, experimentaron mayor crecimiento en diámetro del cogollo, con promedio de 16.26 cm, ubicado en el primer rango en la prueba, como se muestra en la Tabla 2. Estas respuestas permiten inferir que, aplicar extracto acuoso de hojas de *A. indica* en concentración de 15 g.L⁻¹, es el mejor tratamiento con el cual las plantas encontraron mejores condiciones de desarrollo, producto del mejor control de *A. ipsilon*, lo que benefició consecuentemente la obtención de cogollos de mejor calidad y tamaño, con mayor producción y productividad del cultivo. Así de esta manera se evidencia que el extracto con función bioinsecticida es eficiente para el control de plagas en cultivos, obteniendo resultados satisfactorios.

Rendimiento

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



Los mejores rendimientos se alcanzaron en las plantas de los tratamientos que recibieron aplicación de extracto acuoso de las hojas de *A. indica* en concentración máxima de 15 g.L^{-1} (P-Valor 0.0001), con el mayor promedio de 34.93 kg.ha^{-1} , por lo que se ubicaron en el primer rango en la prueba de significación de Tukey al 5 %, como se evidencia en la Tabla 2. El menor rendimiento, por su parte, mostraron los tratamientos que no recibieron aplicación de extractos acuoso (Grupo Control), al ubicarse en el último rango y lugar en la prueba, con rendimiento promedio de 21.87 kg.ha^{-1} .

En cuanto al factor concentraciones se obtuvo en las plantas que recibieron el extracto acuoso con la concentración máxima de 15 g.L^{-1} , experimentaron mayores rendimientos, con promedio de 32.00 kg.ha^{-1} , ubicado en el primer rango en la prueba, como se manifiesta en la Tabla 3. Estos resultados permiten inferir que aplicar extracto acuoso de las hojas de *A. indica* en concentración máxima de 15 g.L^{-1} , es el tratamiento apropiado para controlar mayormente el ataque de la plaga, por lo que las plantas encontraron mejores condiciones de desarrollo, obteniendo consecuentemente mayores niveles de rendimientos en el cultivo.

Además, resultados de esta investigación coinciden con Imarhiagbe *et al.*, (2023) quienes expresan que las plantas alelopáticas se consideran estrategias como alternativas agroecológicas, mediante las cuales puede ser implementado como una opción de control de plagas sostenible. Además, permite elevar el rendimiento de cultivos.

Según, Hierro y Callaway, (2021) la alelopatía (es decir, la interacción química entre especies) fue concebida originalmente como inclusiva de los efectos positivos y negativos de las plantas sobre otras plantas, lo cual adoptan este punto de vista. De acuerdo, a los resultados de esta investigación y la literatura científica, inferimos que la alelopatía, es una estrategia que apunta a la reducción de la contaminación ambiental y a mantener un balance ecológico en cuanto a la flora y la fauna, con la disminución en el uso de pesticidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas y herbicidas.

Conclusiones

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



El extracto acuoso de hojas de *Azadirachta indica* A. Juss representa una alternativa ecológica eficaz para controlar *Agrotis ipsilon* en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.), con su concentración máxima (15 g.L⁻¹) reduciendo significativamente la incidencia y severidad del daño, y favoreciendo el desarrollo del cultivo mediante cogollos más grandes y mejores rendimientos.

Referencias Bibliográficas

- Alonso, S. L., Castellanos, G. L., y Ortega, M. I. (2020). Efecto alelopático de un extracto acuoso de *Panicum maximum* Jacq. sobre dos dicotiledóneas. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(1), 47-52. <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/381>
- Bandeira, M., Garcia, S., Almeida, D. G. y Oliveira, A. (2015). Efeito do extrato aquoso das folhas de nim indiano (*Azadirachta indica*) sobre o crescimento inicial de plantas daninhas. *Revista Gaia Scientia*, 9(1), 1-6. <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/article/view/19211>
- Cabeza, C. H. A., Balaguera, L. H. E. y Useche de Vega, D. S. (2021). Alelopatía del extracto de *Campomanesia lineatifolia* sobre *Taraxacum officinale*. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 22(3). https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:2010
- Estrada, J., López, M. T., Castillo, B. Z. y Puig, N. (2007). Bioinsecticidas de Nim en la Agricultura Urbana. *Revista Agricultura Orgánica*, 13(3), 44-45. <https://es.scribd.com/document/390939867/20-Nim>
- Falin, H., Sun, S., Tan, H., Sun, X., Qin, C., Ji, S., Li, X., Zhang, J. y Jiang, X. (2019). Chlorantraniliprole against the black cutworm *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae): From biochemical/physiological to demographic responses. *Scientific Reports*, 9(10328). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46915-0>
- Fundación Chemonics Colombia. (2003). Manual de fitoprotección y análisis de plaguicidas. *Colombia Alternative Development*. <https://cich.org/Publicaciones/01/Fundacion-Chenobics-2003-Manual-cultivos-plantas-medicinales-y-aromaticas.pdf>



- Hierro, J. L. y Callaway, R. M. (2021). The Ecological Importance of Allelopathy. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 52, 25-45. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-051120-030619>
- Imarhiagbe, O., Okafor, A. C., Ikponmwo, B. O. y Ogwu, M. C. (2023). Sustainable Agricultural Pest Control Strategies to Boost Food and Socioecological Security: The Allelopathic Strategy. *Sustainable Development and Biodiversity*, 34, 637-657. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3439-3_23
- Massoud, M. A., H. Mesbah, A. A., El-Shershaby, M. M. A., Mourad, A. K. y El-Wakil, N. H. (2024). Biological Performance of Certain Agrochemicals against Black Cutworm, *Agrotis Ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of the Advances in Agricultural Researches*, 29(3), 446-457. <https://doi.org/10.21608/JALEXU.2024.312118.1216>
- Morán, C. (2018). Uso de bioinsecticida a base de Neem *Azadirachta indica* para el manejo de salta hoja en agroecosistema de caña de azúcar, Guayas, Ecuador. *Manglar*, 14(1), 73-83. <http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2017.010>
- Navarrete, B., Valarezo, O., Cañarte, E. y Solórzano, R. (2017). Efecto del Nim (*Azadirachta indica* Juss.) sobre *Bemisia tabaco* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) y controladores biológicos en el cultivo del melón *Cucumis melo* L. *Revista de Ciencias de la Vida*, 25(1), 33-44. <https://doi.org/10.17163/lgr.n25.2017.03>
- Navarrete, J., Valarezo, O., Cañarte, E. y Solórzano, R. (2016). Efecto del nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) sobre *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) y controladores biológicos en el cultivo del melón *Cucumis melo* L. *La Granja*, 25(1), 33. DOI: <https://doi.org/10.17163/lgr.n25.2017.03>.
- Palomino, R. D., Lozano, L. C. y de la Cruz, L. C. (2022). Evaluation of the repellent and biocidal effect of the extract and powder of leaves of *Azadirachta indica* A. Juss., (Neem) on *Ulomoides dermestoides* (Fairmare,1893) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Biotempo*, 19(2), 251-258. <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/5141/6767>



- Santana, B. Y., del Busto, C. A., Rodríguez, E. F. L., Carrodegua, D. S., Cándano, S. A. y Dago, D. Y. (2022). Efecto alelopático de extractos acuosos de *Azadirachta indica* en la germinación de *Solanum lycopersicum*. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(3). https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num3_art2734
- Santana, Y., del Busto, A., Paneque, I., Aguiar, I., Ruiz, M., Miranda, E., Cándano, A. y Hernández, L. (2017). Biostimulant and nematocidal effect of *Trichoderma harzianum* Rifai and aqueous extract of *Azadirachta Indica* A. Juss. in *Solanum lycopersicum* L. *Universal Journal of Agricultural Research*, 5(5), 251-256. <http://doi.org/10.13189/ujar.2017.050501>
- Souza, A. M., Pereira, C. E., de Paula, E. M., de Freiras, R. M. y Kikuti, A. L. (2016). Bioatividade de extratos vegetais de nim, jambu e pimenta de macaco sobre sementes de alface. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, 30, 43-50. http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/kSgPfUUU6OMP7Jt_2018-1-25-14-23-3.pdf
- Toapanta, J. M. O. (2014). Evaluación de tres abonos orgánicos y tres dosis de aplicación en la producción de lechugas orgánicas y su influencia en las características fenológicas en el cantón Pillaro. *Acta Agronómica*, 63(1), 142. <https://www.scielo.org.co/pdf/acag/v63n1/v63n1a01.pdf>.
- Xinyao, Su., Zhipeng, L., Qiang, X., Jia, L., Xuemi, H. y Caixia, W. (2023). A comprehensive review of azadirachtin: physicochemical properties, bioactivities, production, and biosynthesis. *Acupuncture and Herbal Medicine*, 3(4), 256-270. <http://dx.doi.org/10.1097/HM9.000000000000086>
- Zhang, X., Xiao, J., Huang, Y., Liu, Y., Hu, G., Yan, W., Yan, G., Guo, Q., Shi, J., Han, R., Li, J., Tang, G. y Cao, Y. (2025). Sustainable pest management using plant secondary metabolites regulated azadirachtin nano-assemblies. *Nature Communications*, 16(1721). <https://doi.org/10.1038/s41467-025-57028-w>
- Zhao, T., Lai, D., Zhou, Y., Xu, H., Zhang, Z., Kuang, S. y Shao, X. (2019). Azadirachtin A inhibits the growth and development of *Bactrocera dorsalis*

e8971

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>



larvae by releasing cathepsin in the midgut. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 183(15), 109512. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109512>

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de los contenidos y no realice modificación de la misma.

Cite este artículo como:

Correa Herrera, N., Quiñones Gálvez, J., Soto Domínguez, N., Hechevarría Matos, K.M. y Miquelajauregui Graf, Y. (2025). Regulación de *Agrotis ipsilon* con *Azadirachta indica* A. Juss en la Lechuga (*Lactuca sativa* L.). *Universidad & ciencia*, 15(1), e8971.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8971>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19556959>