

**Aplicación de insecticidas orgánicos en el control biológico de negrita (*Prodidiplosis longifila*) en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.)**

**Application of organic insecticides in the biological control of negrita (*Prodidiplosis longifila*) in tomato cultivation (*Solanum lycopersicum* L.)**

César Peña<sup>1,a</sup>, Tayron Martínez<sup>1,b</sup>, Pablo Vargas<sup>1,c,\*</sup>, Maribel Uriña<sup>1,d</sup>

<sup>1</sup> Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.

<sup>a</sup> Mg., ✉ [cpena@uagraria.edu.ec](mailto:cpena@uagraria.edu.ec),  <https://orcid.org/0000-0002-0242-0637>

<sup>b</sup> Mg., ✉ [tmartinez@uagraria.edu.ec](mailto:tmartinez@uagraria.edu.ec),  <https://orcid.org/0000-0002-6247-5170>

<sup>c</sup> Mg., ✉ [pvargas@uagraria.edu.ec](mailto:pvargas@uagraria.edu.ec),  <https://orcid.org/0000-0001-6815-0425>

<sup>d</sup> Mg., ✉ [curiña@uagraria.edu.ec](mailto:curiña@uagraria.edu.ec),  <https://orcid.org/0000-0001-6047-4986>

\* Autor de Correspondencia: Tel. +59 3989882926

<http://doi.org/10.25127/riagrop.20241.965>

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP>

[revista.riagrop@untrm.edu.pe](mailto:revista.riagrop@untrm.edu.pe)

Recepción: 23 de octubre 2023

Aprobación: 05 de diciembre 2023

Este trabajo tiene licencia de Creative Commons.

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0

International Public License – CC-BY-NC-SA 4.0



## Resumen

El cultivo de tomate en el Ecuador, se considera un producto de la canasta básica familiar. Sin embargo, es altamente susceptible a plagas como la negrita (*Prodidiplosis longifila*), de gran importancia económica, debido a su nivel de infestación y presencia en cualquier época del año ya sea en campo abierto como protegido, con pérdidas de hasta 50%. El objetivo fue determinar alternativas de control sobre *Prodidiplosis longifila*, a través de medios biológicos en el cultivo de tomate. La investigación fue de tipo experimental. Se utilizó un diseño factorial con 2 factores el primero los porcentajes de biol y el segundo relacionado a los productos a base de ingredientes orgánicos, los datos fueron analizado con Andeva y la prueba de Tukey al 5% de probabilidad estadística. Se evaluaron variables como número de brotes afectados por planta e insectos vivos, número de frutos por planta, peso de fruto, rendimiento por hectárea y análisis económico. Los resultados obtenidos demuestran que aplicar Phytosect, T2 insecticida de origen biológico a partir de

esporas de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Verticillium lecanii*, mantuvo la menor infestación (brote enfermo) minimizando el ataque de la negrita, y coadyuvando a la obtención de un producto con menor carga de pesticida. Este tratamiento además tuvo una rentabilidad económica del 2.05 muy similar al testigo químico, lo que lo convierte en una alternativa potencial que ayude a lograr una producción de tomate más saludable y con precios accesibles para el consumidor final.

**Palabras claves:** Insecticida, microorganismos entomopatógenos, *Prodiplosis longifila*, agroecología.

### Abstract

Tomato cultivation in Ecuador is considered a product of the basic family basket. However, it is highly susceptible to pests such as the black leaf spot (*Prodiplosis longifila*), of great economic importance, due to its level of infestation and presence at any time of the year either in open or protected fields, with losses of up to 50%. The objective was to determine control alternatives for *Prodiplosis longifila*, through biological means in tomato crops. The research was experimental. A factorial design with 2 factors was used, the first one was the percentage of biol and the second one was related to the products based on organic ingredients. Variables such as number of shoots affected per plant and live insects, number of fruits per plant, fruit weight, yield per hectare and economic analysis were evaluated. The results obtained show that the application of Phytosect, T2, a biological insecticide based on *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Verticillium lecanii* spores, maintained the lowest infestation (diseased shoots), minimizing the attack of the black leaf, and contributing to obtaining a product with a lower pesticide load. This treatment also had an economic profitability of 2.05, very similar to the chemical control, which makes it a potential alternative to help achieve a healthier tomato production with affordable prices for the final consumer.

**Keywords:** Insecticide, entomopathogenic microorganisms, *Prodiplosis longifila*, agroecology.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una de las hortalizas de mayor importancia a nivel del mundo debido a su gran difusión comercial (Kumar *et al.*, 2020). La producción y el consumo de *Solanum lycopersicum* a nivel mundial ha mostrado una tendencia a incrementarse durante la última década (Gabriel-Ortega *et al.*, 2022). La producción mundial de tomate en el 2022 estuvo representada por 160 países con un total de 108 000 000 de toneladas en una superficie sembrada de 4 millones de ha, con un incremento de más del 35% en los últimos diez años, los países con los mayores volúmenes de producción fueron China y Estados Unidos con

25 y 12, 2 millones de toneladas (Yara, 2023). Sin embargo, es importante tener en cuenta que la productividad de este cultivo dependerá de las tecnologías que se empleen, del tipo de siembra ya sea en campo abierto o invernaderos, del sistema de riego, nutrición y el correcto control fitosanitario (FIRA, 2016).

Las plagas, desde tiempos remotos vienen causando muchos daños económicos dentro de los diferentes vegetales (Alvear, 2020). Valarezo *et al.* (2003) señalan como la principal plaga del tomate en el Ecuador a la negrita del tomate (*Prodiplosis longifila*), que viene siendo el principal problema entomológico en el país desde la década de 1980 (Geraud-Pouey *et al.*, 2022). La negrita es la principal causante de

pérdidas que pueden llegar hasta un 100% en la producción de tomate, se debe a que este insecto se alimenta de la base de los foliolos, provocando severos daños en los brotes tiernos, inflorescencia y frutos haciendo que la planta luzca improductiva y sus partes vegetativas presenten deformaciones (Avila, 2020). Además, esta plaga parece en cualquier época del año y ataca tanto a cultivos que son a campo abierto como a los que están en invernaderos (INTAGRI, 2018).

El escaso conocimiento bioecológico para el manejo de esta plaga, ha conducido al excesivo uso de los plaguicidas, que tienen graves consecuencias para el cultivo, la salud humana y el ambiente (Devine *et al.*, 2008). La seguridad humana, ambiental y alimentaria exigen que se utilicen normas técnicas de uso y preservación del medio ambiente y sobre todo que se tenga el conocimiento suficiente de la fitotoxicidad que poseen, especialmente los insecticidas que se emplean en cultivos hortícolas, ya que sirven de sustento alimenticio frescas o procesadas como en el caso del tomate (Rendon, 2015). Se han desarrollado varias estrategias para el manejo integrado de *Prodidiplosis longifila*, incluido el uso de parasitoides, depredadores, entomopatógenos, manipulación mecánica y etológica, manipulación química y control cultural; estas estrategias han demostrado ser efectivas en su manejo y en la reducción del daño causado por el tizón del tomate (Quinaloa, 2022).

Los biopesticidas han demostrado ser una solución eficaz para controlar las plagas agrícolas a diferencia de los pesticidas químicos, ya que no causan daños graves al ambiente y tampoco incrementan los niveles de contaminación (Jiménez, 2009). El desarrollo de nuevos plaguicidas biológicos es un paso

positivo hacia agricultura moderna y la reducción de nuestra dependencia de los pesticidas químicos (Tangarife, 2021). Además, los biopesticidas son un sustituto ideal de los pesticidas químicos tradicionales en entornos libres de contaminación, ya que, pueden controlar eficazmente las plagas y al mismo tiempo ser más seguros y respetuosos con el medio ambiente; esto los convierte en una excelente opción para los agricultores que desean minimizar el impacto ambiental de sus prácticas agrícolas (Nava-Pérez *et al.*, 2012).

El uso de insecticidas orgánicos es una estrategia de control sostenible de cultivos en el cultivo de tomate. Los frutos resultantes presentan excelentes características, lo que resulta ventajoso para su comercialización. Además, la eliminación de químicos convencionales convierte al producto en una opción más saludable, lo que mejora la dieta general de los consumidores. El uso de insecticidas orgánicos también promueve la agricultura sostenible al reducir el impacto ambiental de las prácticas agrícolas (Reyes *et al.*, 2017).

En ese contexto, con esta investigación se tuvo como objetivo evaluar la aplicación de insecticidas orgánicos en el control biológico de *Prodidiplosis longifila* en el cultivo de *Solanum lycopersicum*.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Lugar de estudio

El trabajo se desarrolló en el cantón Balzar, provincia del Guayas, Ecuador; coordenadas: -1.3705136234155326, -79.89979120397645.

### 2.2. Tratamientos

La investigación se llevó a cabo bajo un diseño de bloques completos al azar, con arreglo

factorial 2x2x2 más 1 testigo (convencional) compuesto de 9 tratamientos, en el cual se implementó el factor A (Biol), factor B (ingredientes orgánicos) y dosis de los productos con 3 repeticiones.

**Tabla 1.** *Insecticidas y dosis de aplicación*

Tratamientos	Factor A (Biol) - %	Factor B (Productos)	Dosis (cc/L)
1	0	Phytosect	3
2	0	Phytosect	7
3	0	Neem	4
4	0	Neem	8
5	20	Phytosect	3
6	20	Phytosect	7
7	20	Neem	4
8	20	Neem	8
9	Testigo químico (Benfurool)		2.5

### 2.3 Variable experimental a evaluar

#### 2.3.1 Número de brotes afectados / planta e insectos vivos

Se realizaron evaluaciones semanales muestreando al azar 10 plantas, se contabilizó en cada planta el total de brotes y brotes infestados con presencia de larvas vivas para establecer el porcentaje de infestación. El umbral de tratamiento corresponde al 10 % de brotes infestados con larvas vivas.

#### 2.3.3. Número de frutos por planta

En la fase de fructificación, se realizó el conteo de frutos de 10 plantas al azar de la parcela útil de cada uno de los tratamientos y se promedió. Además, se identificaron los frutos afectados por negrita.

#### 2.3.4 Peso de fruto

Los frutos evaluados en la variable anterior, se pesaron utilizando una balanza digital y se registró en g.

#### 2.3.5 Rendimiento por hectárea

Se determinó el promedio de número de tomate por planta, además se obtuvo el promedio de peso tomate en gramo, esta variable de cada parcela se extrapolo a kg/ha.

#### 2.3.6 Análisis económico

Para analizar económicamente los tratamientos; Se utilizó la metodología del CIMMYT (1988), para el resultado, primero se realizó el análisis del presupuesto parcial.

### 2.4. Análisis de datos

Se realizó el contraste de normalidad y posterior a ello se hizo el análisis de varianza las medias de los tratamientos se validaron con la prueba de Tukey al 5% de significancia estadística.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en la tabla 2, durante las cuatro semanas de evaluación se presentaron diferencias estadísticas significativas con coeficientes de variación que variaron entre 4,37% y 20,99%. En la semana 1 (30 días) el tratamiento que logró el mayor control de brotes enfermos fue T6, T8 y el testigo, en las semanas 2, 3 y 4 (37, 44 y 51 días) fueron más efectivos el tratamiento 2 junto con el testigo químico.

Las evaluaciones de control de brotes enfermos de las semanas 5, 6, 7 y 8 (58, 65, 72 y 79 días) también presentaron diferencias significativas entre tratamientos respecto al control de brotes enfermos. Las semanas 5, 6 y 7 el tratamiento más efectivo fue T2 junto con el testigo y la semana 8 los tratamientos más eficientes fueron T2, T6 y el testigo. Los coeficientes de variación fluctuaron entre 11.77% y 18.75% (Tabla 3).

En relación a la cantidad de insectos vivos por planta, se presentaron diferencias significativas en las 4 semanas de evaluación, siendo los tratamientos más efectivos los tratamientos T2,

T6 y el testigo químico con coeficientes de variación entre 4.37% y 20.99% (Tabla 4).

**Tabla 2.** Brotes enfermos en las semanas 1, 2, 3 y 4

Tratamientos	Factor A (Biol)	Factor B (Orgánico)	Brotes enfermos (Evaluación)			
			I	II	III	IV
T1	SIN BIOL	PH- 3cc/L	1.17 ab	0.70 b c	1.53 c d e	1.47 c d
T2	SIN BIOL	PH- 7cc/L	1.13 a b c	0.47 c	0.43 e f	0.53
T3	SIN BIOL	Neem 4cc/L	1.27 a	0.83 a b	3.87 a	3.63 a
T4	SIN BIOL	Neem 8cc/L	1.20 a b	0.4 c	2.67 b c	2.67 a b
T5	BIOL	PH- 3cc/L	1.17 a b	0.63 b c	1.97 c d	1.93 b c
T6	BIOL	PH- 7cc/L	1.07 b c	0.47 c	1.10 d e f	1.13 c d e
T7	BIOL	Neem 4cc/L	1.23 a	1.07 a	3.3 a b	3.17 a
T8	BIOL	Neem 8cc/L	1.07 b c	0.67 b c	1.90 c d	1.90 b c
Testigo (químico)			1.00 c	0.13 d	0.27 f	0.37 e
Cv.			4.37%	17.01%	20.99%	18.87%

**Tabla 3.** Brotes enfermos en las semanas 5, 6, 7 y 8

Tratamientos	Factor A (Biol)	Factor B (Orgánico)	Brotes enfermos (Evaluación)			
			V	VI	VII	VIII
T1	Sin Biol	PH- 3cc/L	1.63 d	1.80 d e	1.93 d e	1.83 d
T2	Sin Biol	PH- 7cc/L	0.97 d e	1.27 e f	1.63 e	1.57 d e
T3	Sin Biol	Neem 4cc/L	3.87 a	4.10 a	4.27 a	4.07 a
T4	Sin Biol	Neem 8cc/L	2.77 b c	3.07 b c	3.23 b c	3.10 b c
T5	Biol	PH- 3cc/L	2.0 c d	2.17 c d e	2.33 d e	2.30 c d
T6	Biol	PH- 7cc/L	1.17 d e	1.43 d e	1.70 e	1.57 d e
T7	Biol	Neem 4cc/L	3.17 a b	3.43 a b	3.70 a b	3.77 a b
T8	Biol	Neem 8cc/L	1.93 c d	2.40 c d	2.70 c d	2.80 c
Testigo(quimico)			0.33 e	0.43 f	0.50 f	0.63 e
Cv.			18.75%	15.37%	11.77%	13.37%

**Tabla 4.** Insectos vivos en las semanas 1, 2, 3 y 4

Tratamientos	Factor A (Biol)	Factor B (Orgánico)	Insectos vivos (Evaluación)			
			I	II	III	IV
T1	SIN BIOL	PH- 3cc/L	1.01 abc	0.83 b	1.57 b	1.33 b
T2	SIN BIOL	PH- 7cc/L	1.00 c	0.17 c	1.20 b	0.97 b
T3	SIN BIOL	Neem 4cc/L	1.02 a b	1.37 a	3.30 a	2.67 a
T4	SIN BIOL	Neem 8cc/L	1.01 abc	0.83 b	1.70 b	1.43 b
T5	BIOL	PH- 3cc/L	1.01 abc	0.57 b c	1.30 b	1.40 b
T6	BIOL	PH- 7cc/L	1.00 c	0.30 c	1.10 b	1.17 b
T7	BIOL	Neem 4cc/L	1.02 a	1.43 a	3.13 a	2.90 a
T8	BIOL	Neem 8cc/L	1.01 b c	0.57 b c	1.00 b	1.37 b
T9 (químico)			1.00 c	0.13 c	0.27 c	0.37 c
Cv.			4.37%	17.01%	20.99%	18.87%

En las semanas de evaluación 5, 6 y 7 se observaron diferencias significativas, siendo los tratamientos más eficientes en el control de insectos vivos por planta los tratamientos T2, T6 y el testigo. Se presentaron coeficientes de variación entre 8.22% y 15.15% (Tabla 5).

En la tabla 6 se presenta el número de frutos de tomate por planta siendo los tratamientos 5, 6 (14 frutos/planta) y el testigo (15 frutos por planta) los que obtuvieron los mayores promedios; además se presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos y un coeficiente de variación del 4.98%.

Respecto a la variable peso del fruto se presentaron diferencias significativas entre tratamientos, siendo el testigo y el tratamiento 6 los que alcanzaron mayores pesos de fruto con promedios de 176.6 g y 173.7 g respectivamente, se tuvo un coeficiente de variación del 2.34% (Tabla 7).

Por último, en lo que respecta al rendimiento por hectárea también se presentaron diferencias significativas entre tratamientos, siendo el testigo y el tratamiento 6 los que alcanzaron los mayores rendimientos por hectárea con 41122 kg y 43069 kg respectivamente. El coeficiente de variación fue de 5.01% (Tabla 8).

**Tabla 5.** *Insectos vivos en las semanas 5, 6 y 7*

Tratamientos	Factor A (Biol)	Factor B (Orgánico)	Insectos vivos (Evaluación)		
			V	VI	VII
T1	SIN BIOL	PH- 3cc/L	1.57 b	3.13 b c	4.6 a
T2	SIN BIOL	PH- 7cc/L	1.20 b	2.37 d e	3.40 c d
T3	SIN BIOL	Neem 4cc/L	3.30 a	3.6 a b	5.00 a
T4	SIN BIOL	Neem 8cc/L	1.70 b	2.57 c d e	4.50 a b
T5	BIOL	PH- 3cc/L	1.30 b	2.70 c d e	3.57 b c d
T6	BIOL	PH- 7cc/L	1.10 b	2.27 e	3.00 d e
T7	BIOL	Neem 4cc/L	3.13 a	4.00 a	4.97 a
T8	BIOL	Neem 8cc/L	1.00 b	2.93 c d	4.10 a b c
T9 (químico)			0.80 c	1.40 f	2.20 f
Cv.			15.15%	8.22%	8.49%

**Tabla 6.** *Numero de frutos*

Tratamientos	Factor A (Biol)	Factor B (Orgánico)	Número de fruto
T1	SIN BIOL	PH- 3cc/L	12 c d
T2	SIN BIOL	PH- 7cc/L	13 a b c
T3	SIN BIOL	Neem 4cc/L	11 d
T4	SIN BIOL	Neem 8cc/L	12 c d
T5	BIOL	PH- 3cc/L	14 a b
T6	BIOL	PH- 7cc/L	14 a b
T7	BIOL	Neem 4cc/L	12 c d
T8	BIOL	Neem 8cc/L	13 b c d
T9 (químico)			15 a
Cv.			4.98 %

**Tabla 7.** *Peso de fruto*

Tratamientos	Factor A (Biol)	Factor B (Orgánico)	Peso fruto
T1	SIN BIOL	Phytosect 3cc/L	136.1 cd
T2	SIN BIOL	Phytosect 7cc/L	163.6 b
T3	SIN BIOL	Neem 4 cc/L	120.4 e
T4	SIN BIOL	Neem 8 cc/L	128.3 d e
T5	BIOL	Phytosect 3 cc/L	162.7 b
T6	BIOL	Phytosect 7 cc/L	173.7 a
T7	BIOL	Neem 4 cc/L	133.1 cd
T8	BIOL	Neem 8 cc/L	140.7 c
T9 (quimico)			176.6 a
Cv.			2.34 %

**Tabla 8.** *Rendimiento*

Tratamientos	Factor A (Biol)	Factor B (Orgánico)	Rendimiento
T1	SIN BIOL	Phytosect 3	26319 d e
T2	SIN BIOL	Phytosect 7	35996 c
T3	SIN BIOL	Neem 4	22743 e
T4	SIN BIOL	Neem 8	25265 de
T5	BIOL	Phytosect 3	37589 bc
T6	BIOL	Phytosect 7	41122 ab
T7	BIOL	Neem 4	25947 de
T8	BIOL	Neem 8	29530 d
T9 (quimico)			43069 a
Cv.			5.01 %

Las primeras tres semanas el ataque de la plaga (*Prodiplosis longifila*) fue mínimo, la infección aumentó en relación a mayor masa foliar, los brotes nuevos presentaron mayor incidencia del daño. En la quinta semana de evaluación el mayor ataque lo obtuvo el T3 (Neem dosis 4cc/L) con 3.87 yemas enferma por planta. El T2 (Phytosect sin biol) es un insecticida de origen biológico que contiene el componente de diferentes esporas de microorganismos como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Verticillium lecanii* y fue el que mantuvo la infección más baja contra los meristemas; Calle (2019) también obtuvo buenos resultados con el uso del Phytosect, ya que mostró que pudo

controlar minadores y pulgones del cultivo *Vigna unguiculata*, los microorganismos mantuvieron el daño de un promedio de un brote enfermo en la quinta semana a dos brotes enfermos en la octava semana, mostrando que es posible usar insecticidas biológicos para reducir la carga de plaguicida sintético.

De acuerdo a la efectividad de los tratamientos, se puede observar que las plantas tratadas con pesticida químico obtuvieron mejores promedios, seguido de Phytosect (pesticida biológico) con su principio activo a base de una mezcla de microorganismos: con dosis (7cc/L) sin Biol (T2) con biol (T6) presentando menos brotes enfermos, menos insectos vivos por

planta, más control de insectos, reduciendo la población, en época seca, propicia para la presencia de insectos (*Prodiplosis longifila*); este aspecto es importante de tener en cuenta ya que según Valarezo (2009), el mayor porcentaje de infestación se presenta en época seca. Preciado (2010) mostró que, la incidencia de hongos entomopatógenos (ingredientes biológicos) de Phytosect tuvo un excelente control de 85.7 larvas de negrita del tomate después del testigo químico.

Esto significa que aún no existen productos orgánicos que puedan controlar por completo la plaga *P. longifila*. En cuanto a la relación beneficio/costo del tratamiento, los resultados muestran que el tomate es un cultivo muy rentable cuando usamos químicos que reflejan 2.25, pero afectamos a los consumidores al producir vegetales con residuos de plaguicidas de amplio espectro en sus frutos. Los resultados muestran que el T6, donde se utilizó Phytosect con el insecticida Biol, evitó el daño del tomate y tuvo una rentabilidad de 2.05, por lo cual sería una alternativa de producción que asegure un entorno más saludable y mayor rentabilidad para el consumidor.

#### 4. CONCLUSIONES

La aplicación de Phytosect en dosis de 7cc/L de agua si reduce el daño de brotes en el cultivo de tomate resultado de la presencia de negrita (*Prodiplosis longifila*).

La negrita es una plaga de creciente importancia económica en el Ecuador, afecta a los brotes tiernos del cultivo de tomate, y daña la calidad del fruto.

Al controlar la negrita con el insecticida biológico Phytosect, a base de hongos

entomopatógenos (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Verticillium lecanii*), con dosis de 7cc/L, existen alternativas para producir tomate con bajo índice de pesticidas.

El Phytosect y Neem son insecticidas amigables con el ambiente, los cuales en dosis altas controlan a la negrita (*Prodiplosis longifila*), sin embargo, la residualidad del Neem es muy corta por lo que el tiempo de reinfección es inmediata (4 días) a diferencia del Phytosect que si puede permanecer hasta 7 días.

#### Declaración de intereses

Ninguna.

#### Referencias

- Alvear, E.R. (2020). *Manejo integrado de Negrita (Prodiplosis longifila) en el cultivo de tomate (Lycopersicon esculentum mill.)*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Archivo digital. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8465/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000085.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Avila, J.M. (2020). *Tecnologías fitosanitarias para el manejo de la negrita (Prodiplosis longifila) en el cultivo de tomate (Solanum lycopersicum L.)*. [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. Archivo digital. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AVILA%20INDACOCHEA%20JESSICA%20MELISSA.pdf>
- Cañarte, E., Valarezo, O. & Navarrete., B. (2015). *Manejo integrado de Prodiplosis longifila (Diptera: Cecidomyiidae) principal plaga del tomate en Ecuador*. Memorias del primer Simposio Internacional "Manejo Integrado de Plagas en Solanáceas. Ecuador. [https://www.researchgate.net/publication/304346513\\_Manejo\\_integrado\\_de\\_Prodiplosis\\_longifila\\_Diptera\\_Cecidomyiidae\\_principal\\_plaga\\_del\\_tomate\\_en\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/304346513_Manejo_integrado_de_Prodiplosis_longifila_Diptera_Cecidomyiidae_principal_plaga_del_tomate_en_Ecuador)
- CIMMYT. (1988). *La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica*. <https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>
- Devine, G.J., Eza, D., Ogasuku, E. & Furlong, M.J. (2008). Uso de insecticidas: context y consecuencias ecológicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 25(1), 74-100.

- FIRA [Fideicomisos instituidos en relación con la agricultura]. (2016). *Panorama Agroalimentario Tomate Rojo* 2016. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200635/Panorama\\_Agroalimentario\\_Tomate\\_Rojo\\_2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200635/Panorama_Agroalimentario_Tomate_Rojo_2016.pdf)
- Gabriel-Ortega, J., Cevallos, K., Vera, R., Castro, C., Narváez, W. & Burgos, G. (2022). Evaluación y selección de híbridos de tomate *Solanum lycopersicum* L. (Mill.) en Puerto la Boca, Ecuador. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 10(1). <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2022.100100021>
- Geraud-Pouey, F., Garces, A., Contreras, N. & Geraud-Chirinos, J. (2022). *Prodidiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae), evolución como plaga y un método para evaluar sus poblaciones en tomate. *Revista Colombiana de Entomología*, 48(1), e7807. <https://doi.org/10.25100/socolen.v48i1.7807>
- Intagri. (2018). *La Negrita del Tomate (Prodidiplosis longifila)*. <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/negrita-del-tomate>
- Jiménez, E. (2009). "Métodos de Control de Plagas". <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Kumar, A., Kumar, V., Gull, A. & Nayik G.A. (2020). *Tomato (Solanum Lycopersicon)*. In: Nayik, G.A., Gull, A. (eds) *Antioxidants in Vegetables and Nuts - Properties and Health Benefits*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-7470-2\\_10](https://doi.org/10.1007/978-981-15-7470-2_10)
- Nava-Pérez, E., García-Gutiérrez, C., Camacho-Báez, J.R., & Vásquez-Montoya, E.L. (2012). Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas. *Ra Ximhai*, 8(3), 17-29.
- Preciado, R.I. (2010). *Evaluación de entomopatógenos, extractos vegetales y fertilización nitrogenada para el manejo integrado de la "negrita del tomate" Prodidiplosis longifila*. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Archivo digital.
- [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RH0zAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=Vinueza+\(2010\)+hongos+Phytosect&ots=ANjbqzuyQg&sig=duHw1A\\_zjMz\\_N09aUzlngIC5COQ#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RH0zAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=Vinueza+(2010)+hongos+Phytosect&ots=ANjbqzuyQg&sig=duHw1A_zjMz_N09aUzlngIC5COQ#v=onepage&q&f=false)
- Quinaloa, D. (2022). *Manejo integrado de Prodidiplosis longifila Gagné, 1986 en producción de tomate (Solanum lycopersicum Linneo, 1794) bajo condiciones de cultivos protegidos*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Archivo digital. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13124/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000416.pdf?sequence=1>
- Rendon, L.Y. (2015). *Control químico de Prodidiplosis longifila (Negrita) en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum Mill.)*. [tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Archivo digital. [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7390/1/TESIS\\_LAURA\\_RENDON.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7390/1/TESIS_LAURA_RENDON.pdf)
- Reyes, J.J., Luna, R.A., Reyes, M.R., Zambrano, D. & Vásquez, V.F. (2017). Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (*Capsicum annum* L.) y su impacto en el rendimiento y sus componentes. *Centro Agrícola*, 44(4), 88-94.
- Tangarife, N.S. (2021). *Control biológico, la nueva era de la agricultura*. [Monografías de grado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U. D. C. A.]. Archivo digital. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4001/LOS%20MICROORGANISMOS%20Nayith%20Tangarife.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valarezo, O., Cañarte, E., Navarrete, B. & Arias, M. (2003). *Prodidiplosis longifila principal plaga del tomate en el Ecuador*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1324/1/INIAP%20Manual%2051.pdf>
- Yara (2023). *Producción mundial de tomates*. <https://www.yara.com.pe/nutricion-vegetal/tomate/produccion-mundial-de-tomates/>