


**“Estrategia de control de
Prodiplosis longifila con nematodos
 entomopatógenos del género
Heterorhabditis en espárrago bajo
 condiciones de laboratorio”**

Hanna Cáceres, Luzdeli Cantoral, Juan Sigua, Guadalupe Silva, Claudia Galliani
 Proyecto ECOÁGRO – CITEagroindustrial Ica



El Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica Agroindustrial - **CITEagroindustrial**, está adscrito al **Instituto Tecnológico de la producción**, que es un organismo Público del **Sub Sector Producción - Ministerio de la Producción**, constituido como persona jurídica de derecho público interno, con autonomía técnica, económica y administrativa.

Misión:
 Apoyar al fortalecimiento de las cadenas agroindustriales del Perú, promoviendo la innovación, a través de la investigación, la transferencia tecnológica, la capacitación, la asistencia técnica, el desarrollo de productos y la optimización de procesos que impulsen la competitividad industrial en el Perú y contribuya a la seguridad alimentaria y nutricional.

www.citeagroindustrial.com.pe




 **Introducción** 

- La superficie cultivada en Perú es de 28.000 hectáreas.
- La región de Ica representa el 45% de la producción, La Libertad concentra el 43 %, mientras que Lima y regiones del sur representan la producción restante *(Fuente: SENASA, 2017)*.
- El rendimiento promedio del espárrago asciende a 14 toneladas por hectárea, aunque se obtienen rendimientos de hasta 18 toneladas por ha.





Fuente: IPEH



www.citeagroindustrial.com.pe 

 **Introducción** 


- En el primer trimestre del 2019 las exportaciones agrarias alcanzaron los US\$ 1,632 millones, superior en 6% comparándolo al mismo periodo del año pasado. *(MINAGRI, 2019)*.
- Los principales destinos de espárragos frescos o refrigerados fueron: Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, España, Brasil, Alemania, Australia, Japón, Francia, Bélgica, Chile, Colombia, Corea, Italia, Hong Kong, Irlanda, Taiwán, entre otros. *(Fuente: Gestión.pe – Economía)*
- El consumo de espárragos en Estados Unidos (importante mercado para Perú), se ha triplicado en los últimos 5 años.
- Instalar una hectárea de espárrago en Perú asciende a US\$ 14 mil.



www.citeagroindustrial.com.pe 






- Género *Prodiplosis* pertenece a la familia Cecidomyiidae.
- Hospederos: Tomate, cebolla, **Espárragos**, taquetes, algodón, papa, palto, alcachofa, etc.
- Malezas asociadas: Hierba de gallinazo (*Cenopodium murale*), Yuyo (*Amaranthus spp.*), Higuera (*Ricinus communis*), etc.




Fuente: Red agrícola


www.citeagroindustrial.com.pe 






- Biología: Huevo, 03 estadios larvales, pupa y adulto.
- Ciclo promedio varía entre 17.86 días para los machos y 17.23 días para las hembras. (Rodríguez y Bravo).
- Es una plaga multivoltina.
- Se alimentan de tejido epidermal.
- Deformación de órganos como: brotes, flores, brácteas, etc.
- Propicia la aparición de patógenos foliares. (Castillo J.)





CITEagroindustrial - Ica



www.citeagroindustrial.com.pe 

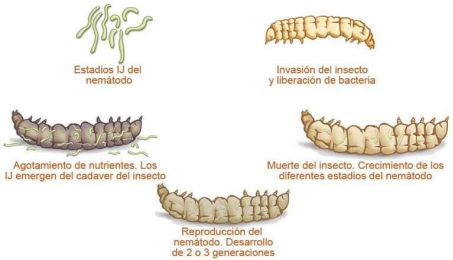
- Los NEPs. son organismos vermiformes de cuerpo blanco , no segmentados, parásitos obligados (en algunos casos facultativos) de insectos.
- Se encuentran de forma natural en el suelo, capaces de perseguir (navegantes) y localizar su insecto huésped (emboscadores).
- Responden a emanaciones CO₂, vibraciones, materia orgánica y señales químicas.
- Los NEPs mas usados en el control biológico son del género: *Steinernema* y **Heterorhabditis**.






www.citeagroindustrial.com.pe


- Tienen asociación mutualista con bacterias de la familia Enterobacteriaceae:
Steinernema esta asociada con *Xenorhabdus* y *Heterorhabditis* con *Photorhabdus*
- Poseen un amplio rango de insectos hospederos.
- Se alimentan de las células bacterianas, produciéndose 2 o 3 generaciones y emergiendo del cadáver en busca de nuevos hospederos .





www.citeagroindustrial.com.pe







Objetivo

Determinar la capacidad parasitoide de nemátodos entomopatógenos del género *Heterorhabditis* para el control de *Prodiplosis longifila* en espárrago.



www.citeagroindustrial.com.pe



Material y métodos


Área de estudio
CITEagroindustrial-Ica

Altitud: 406 metros

Coordenadas:
 Latitud 14°04'00"
 Longitud 75°44'00"

Departamento y provincia de Ica. Distrito de Salas



www.citeagroindustrial.com.pe






Material y métodos

Material vegetal

- Turiones de espárragos infestados con larvas de los 03 estadios larvales de *P. longifila*.
- La colecta fue hecha en el Fundo El Frayle – FLORIDABLANCA SAC carretera Panamericana Sur km 289
- Variedad: Atlas - F1 (Lotes 9, 10 y 11)
- Cultivo de 12 años de edad
- Riego tecnificado.



www.citeagroindustrial.com.pe






Material y métodos

Material biológico:

Nemátodo entomopatógeno:

Esponjas conteniendo infectivos juveniles del tercer estadio del género **Heterorhabditis**.


Dilución de los NEPs para simular la aplicación por “pulverización” a escala (6×10^7 IJs/Ha* con mojamiento de 800 Lts/ha = 75000 IJ/litro).




Fuente: A. Bustillos, 2014

*Fuente: Ferrer, F., Arias, M., Trelles, A., Palencia, G., Navarro, J. M., & Colmenarez, R. (2004). Posibilidades del uso de nematodos entomopatógenos para el control de *Aeneolamia varia* en caña de azúcar. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (CATIE)*(no. 72) p. 39-43.

www.citeagroindustrial.com.pe






Material y métodos



Ensayos en laboratorio

- Desinfección de placas Petri y pinzas entomológicas con algodón y alcohol y llevadas a autoclave.
- Fueron extraídos cada uno de las instares larvales de *P. longifila* de los turiones infectados colectados.
- *P. longifila* fueron colocadas en las placas Petri con parte de turión para su superviviencia durante los días de ensayo.



www.citeagroindustrial.com.pe




Material y métodos



Ensayos en laboratorio


- Se realizaron 03 tratamientos: (03 repeticiones por cada tratamiento)

T1 larvas del 1er estadio de *P. longifila*
T2 larvas del 2do estadio de *P. longifila*
T3 larvas del 3er estadio de *P. longifila*


- Las placas conteniendo los tratamientos y puestas en la cámara de crecimiento o Fitotrón a condiciones controladas: $25 \pm 2^\circ\text{C}$ de temperatura, $65 \pm 5\%$ de humedad y 8/16 horas luz. Fueron pulverizadas con la solución de NEPs.



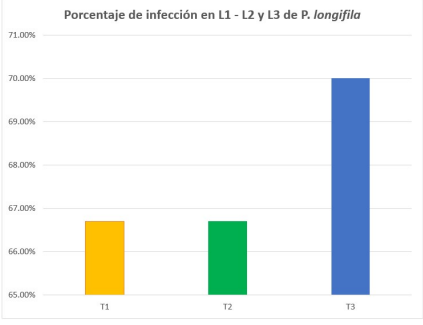
www.citeagroindustrial.com.pe

Resultados

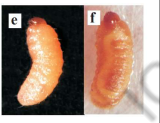


Porcentaje de infección de *Heterobditis* en *Prodidiplosis longifila*



Porcentaje de infección en L1 - L2 y L3 de *P. longifila*

*



	N	Infección 48 h		Infección 72 h	
		Medias	p-value	Medias	p-value
T1 Larva 1 <i>P. longifila</i>	30	1.05	0.9509	0.74	0.776
T2 Larva 1 <i>P. longifila</i>	30	1.05		0.73	
T3 Larva 1 <i>P. longifila</i>	30	1.07		0.73	

*Benavides-Machado, P. Quintero-Vargas, J., López-Núñez, J. 2010. Evaluación en el laboratorio de NE nativos para el control de la broca del café. Cenicafé 61 (2): 119-131. 2010. www.cteagroindustrial.com.pe





Resultados



- Recuperación de NE en larvas 3 de *P. longifila*





www.cteagroindustrial.com.pe



Conclusiones

- Los NEPs del género *Heterorhabditis* parasitan los 03 estadios larvales de *P. longifila*.
- La dosis utilizadas para los tratamientos, fue la ideal (60 millones de IJ por hectárea).
- Las condiciones controladas de la cámara de crecimiento o fitotrón, ayudaron en el buen desempeño de los NEPs.

www.citeagroindustrial.com.pe



Recomendaciones

- Los NEPs podrían considerarse como una estrategia de control biológico, debido a alto % de control y muerte de la plaga.
- Se sugiere hacer más ensayos en condiciones de invernadero y en campo.
- Se sugiere coleccionar NEs nativos para realizar los ensayos.

www.citeagroindustrial.com.pe

 **Agradecimientos** 

 **PERÚ** Ministerio de la Producción  Instituto Tecnológico de la Producción

 CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL

 FLORIDABLANCA SAG

www.citeagroindustrial.com.pe 

 **Gracias por su atención** 

hcaceres@citeagroindustrial.com.pe



Carretera Panamericana Sur Km 293.2
Distrito de Salas Guadalupe, Ica - Perú
Telf.: (056) 406224 - 406056
contacto@citeagroindustrial.com.pe
www.citeagroindustrial.com.pe
Siguenos en: