

INTRODUCCIÓN

El gusano *Agrotis ipsilon* es un insecto que pertenece al orden Lepidoptera, familia Noctuidae; sus larvas, masticadoras, causan daños a los tallos y hojas de las plántulas recién emergidas o trasplantadas, ocasionando grandes pérdidas a los agricultores.

Entre los productos más utilizados para el control de esta plaga, se encuentran moléculas químicas caracterizadas por su alta toxicidad.

Como una posible solución se plantea el control biológico de estos insectos plaga, es decir, reprimirlos mediante la acción de predadores, parasitoides u otros, los cuales existen como una forma natural de mantener el equilibrio en el ecosistema.

En estudios previos se ha demostrado la patogenicidad de los nematodos entomopatógenos (*Steinernema* spp. y *Heterorhabditis* spp.) contra un amplio rango de insectos plaga, que pasan por un estadio susceptible en el suelo o en la superficie del mismo. Estos nematodos benéficos se encuentran en forma natural en la mayoría de los suelos del mundo y no representan ningún riesgo para los cultivos, los seres humanos, ni para el ambiente; mantienen una relación mutualista con una bacteria perteneciente al género *Xenorhabdus*.

Los juveniles infecciosos del tercer estadio, transportan la bacteria, y al momento que el nematodo invade y penetra el insecto, suelta la bacteria que causa una septicemia mortal para el mismo. Posteriormente, la bacteria establece condiciones favorables para el crecimiento y reproducción de estos nematodos, lo convierte en inóculo para una gran cantidad de nematodos juveniles infecciosos que entran al suelo para continuar su ciclo de infección.

OBJETIVO

Evaluar la eficacia de una cepa nativa de nematodo del género *Heterorhabditis* para el control del gusano *Agrotis ipsilon* en el cultivo de lechuga en Cerro Punta.



Vista 10x del nematodo *Heterorhabditis* sp.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron insectos muertos en el campo, de los cuales, se logró el aislamiento e identificación positiva del nemátodo del género *Heterorhabditis*, se multiplicaron masivamente, según la metodología de Bedding. Se instaló un bioensayo en invernadero, en un diseño Completamente al Azar, con cuatro repeticiones y tres tratamientos: el testigo químico, el testigo absoluto y 250 juveniles de *Heterorhabditis* por cm³ de suelo, aplicados con bomba de aspersión a bajo volumen dos días antes del trasplante (Candanedo 1997) (Cuadro 1).

La unidad experimental consistió de un pote con 3.6 L de suelo, en el cual se trasplantaron tres plántulas de lechuga y se colocaron 10 juveniles de *Agrotis* sp. Se contabilizó la variable porcentaje de plantas afectadas.

El ensayo se repitió en condiciones de campo, con los mismos tratamientos, en este caso, la dosis de nematodos fue de 900 mil por m². La unidad experimental consistió de una cama de 3 m x 1.2 m, en la cual se trasplantaron 40 plántulas de lechuga. Se contabilizó en número de plantas afectadas en dos lecturas, a los tres días después del trasplante, luego se reemplazaron todas las plantas afectadas; a los seis días, se totalizó el número de plantas afectadas y se realizó un análisis de varianza de los resultados.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En el bioensayo, el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El tratamiento con el nematodo *Heterorhabditis* sp. fue superior al tratamiento químico, el cual, a su vez, estuvo al mismo nivel que el testigo absoluto (Cuadro 1).

En el ensayo de campo, para la variable plantas afectadas, el análisis de varianza encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos (Cuadro 2); sobresale el tratamiento con el nematodo *Heterorhabditis* sp., donde no hubo daño de la plaga (Cuadro 3).

La cepa de nematodo colectada localmente representa, una alternativa viable para el control de gusanos del suelo en hortalizas de trasplante en Cerro Punta.

CUADRO 1. MEDIAS PARA PORCENTAJE DE PLANTAS CORTADAS POR *Agrotis ipsilon* EN EL BIOENSAYO EN INVERNADERO.

Descripción del tratamiento	Plantas cortadas*, %
Testigo absoluto, sin aplicación	76.7 a
Testigo químico: Oxamil L., 24% (plántulas sumergidas en solución: 3.8 ml i.a./L de agua)	70.0 a
Nematodos entomopatógenos <i>Heterorhabditis</i> , en dosis de 900 mil j3 · pote (250 juveniles/cm ³ de suelo), aplicados dos días antes de la siembra	0.0 b

*Medias seguidas por la misma letra no se diferencian estadísticamente entre sí, según la prueba de Duncan.

CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PLANTAS AFECTADAS EN CAMPO POR *Agrotis ipsilon*.

F de V	gl	SC	CM	F	p-valor	CV, %
Modelo.	5	2852.08	570.41667	63.18462	0.00004	16.02
REP.	3	39.58	13.19444	1.46154	0.31615	
TRAT.	2	2812.5	1406.25	155.76923	0.00001	
Error	6	54.17	9.02778			
Total	11	2906.25				



Tratamiento con *Heterorhabditis*

CUADRO 3. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE PLANTAS AFECTADAS EN CAMPO.

Tratamientos	Plantas afectadas por gusanos de suelo*, %
<i>Heterorhabditis</i>	0 a
Oxamil L., 24%	18.5 b
Testigo absoluto	37.5 c



Testigo absoluto

BIBLIOGRAFÍA

Candanedo, E. 1997. Validación de un método de crianza masiva para el nematodo entomopatogénico *Heterorhabditis* sp.

Hara, AH; Gaugler, R; Kaya, HK; Lebeck, LM. 1991. Natural populations of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Heterorhabditidae, Steinernematidae) from the Hawaiian Islands. Environ Entomol 20:211-216.

Hominick, W; Reid, A; Bohan, D; Briscoe, B. 1996. Entomopathogenic nematodes: Biodiversity, Geographical distribution and the convention on Biological Diversity. Biocontrol Sci Technol 6(3):317–332.

Liu, J; Berry, RE. 1995. Natural distribution of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Heterorhabditidae and Steinernematidae) in Oregon soils. Environ. Entomol. 24(1):59-163.

¹ Fuente de financiamiento IDIAP. Proyecto 501.A.1.3, Buenas prácticas agrícolas en los sistemas hortícolas de Cerro Punta, para mejorar su sostenibilidad y competitividad.
² Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOc).