



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

cpc@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión
Tecnológica de Santiago de Cuba
Cuba

Vuelta-Lorenzo, Daniel Rafael; Arias-Rodríguez, Naliannys; Rizo-Mustelier, Miriela
EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA EN EL
CULTIVO DE LA COL (BRASSICA OLERACEA)

Ciencia en su PC, núm. 2, abril-junio, 2017, pp. 83-91

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Santiago de Cuba, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181351615006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA EN EL CULTIVO DE LA COL (BRASSICA OLERACEA)

EVALUATION OF HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA APPLICATION IN THE CULTIVATION OF THE CABBAGE (BRASSICA OLERACEA)

Autores:

Daniel Rafael Vuelta-Lorenzo, dvuelta@uo.edu.cu¹

Naliannys Arias-Rodríguez, cpc@megacen.ciges.inf.cu. Empresa
Agropecuaria MININT. Santiago de Cuba, Cuba.

MSc. Miriela Rizo-Mustelíer, miriela@uo.edu.cu¹

¹Facultad de Ingeniería Química y Agronomía, Universidad de Oriente.
Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en condiciones de huerto intensivo en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) Mariana Grajales de la Empresa Agropecuaria de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), municipio y provincia Santiago de Cuba. Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y cuatro réplicas. Se aplicaron 3 dosis de nemátodos Heterorhabditis (5, 10 y 15 millones de individuos por ha) para controlar la polilla de la col (Plutellaxyllostela), plaga que afecta severamente este cultivo. Los datos experimentales para cada variable respuesta fueron sometidos a análisis de varianza de clasificación simple y comparación múltiple de medias mediante el test de Duncan, análisis de componentes principales y de correlación y regresión. El tratamiento 3, correspondiente a la dosis de 15 millones de individuos por ha, fue el de mejores resultados.

Palabras clave: nemátodos, col, *Plutella xyllostella*.

ABSTRACT

Which possess a lofty risk of contamination for the environment. Investigation Santiago de Cuba developed to the municipality and province in conditions of intensive kitchen garden, in the FAR's Mariana Grajales company agricultural UBPC. A design of blocks was used at random with 4 treatments and four replies. The Heterorhabditis (5, 10 and 15 million of individuals for there is) to control the Moth of the cabbage applied 3 themselves nematodes dose (Plutellaxyllostela), he plagues this that affects severely cultivation. Experimental data for each variable answer, they were subdued to analysis of variance of simple classification and multiple comparison of intervening stockings the Test of Duncan, principal component analysis and of correlation and regression. Being the treatment 3 corresponding to 15 million of individuals's dose for the one belonging to better results.

Key words: nematodes, cabbage, *Plutella xyllostella*.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la col (*Brassica oleracea*) es una de las hortalizas que ocupa un sitio de gran importancia en la alimentación humana por su contenido de vitaminas A, B, C, carbohidratos y minerales. La col es una de las especies hortícolas más antiguas, ya era conocida en las culturas helénica y romana (Huerres y Carballo, 1998).

En Cuba el principal enemigo natural del cultivo de la col es la polilla de las crucíferas o de la col (*Plutella xylostella* L.), insecto extremadamente voraz que provoca cuantiosas pérdidas en este cultivo.

El control biológico de fitopatógenos y nemátodos fitoparásitos, así como las prácticas de manejo integrado de los mismos, son medidas que cada día adquieren mayor importancia, ya sea por la necesidad de efectuar una producción más ecocompatible y sustentable, como por las demandas del mercado interno y externo de productos hortofrutícolas. En este contexto se plantea el control biológico e integrado de enfermedades y nemátodos en frutales y hortalizas, organizado por los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE).

En estos centros se tratan prácticas de control biológico de enfermedades y nemátodos fitoparásitos en especies frutales y en cultivos como el tomate y la frutilla; además de medidas de manejo integrado mediante el empleo de biopesticidas orgánicos, fungicidas y bactericidas inorgánicos blandos, que se pueden utilizar en producción orgánica, y métodos físicos de control como el uso de la solarización, la luz ultravioleta, el oxígeno ionizado y la temperatura. Los nemátodos entomopatógenos son de reciente uso en la agricultura en comparación con otros métodos de control biológico. Su uso y aplicación en el control de insectos-plaga es poco común, debido, en gran parte, al desconocimiento que se tiene de los mismos.

El uso de plaguicidas se ha incrementado con el modelo de Agricultura Tecnificada. Según Altieri y Nicholls (2002) (citados por Alimonda, 2005), América Latina consume en la actualidad el 9.3 % de los plaguicidas que se usan en el mundo; de hecho, los países de Suramérica usan para su compra unos 2700 millones de dólares, aun cuando algunos de los plaguicidas que se utilizan en esta zona geográfica están prohibidos por razones ambientales. Los problemas confrontados por el uso inadecuado e irracional de plaguicidas de síntesis química en los últimos 50 años de la historia de la humanidad abarcan

desde insecto-resistencia, contaminación de suelos y aguas, hasta la acumulación de contaminantes en la leche materna y su impacto en la salud de los trabajadores del campo y sus familiares.

En la actualidad en Cuba se están reproduciendo 2 especies de nemátodos en el control de plagas agrícolas: *Heterorhabditis* y *Steinernema*, que se destacan por parasitar y aniquilar una amplia gama de insectos en un tiempo entre 24 y 48 horas. El más generalizado es *Heterorhabditis*.

Estos son reproducidos en los CREE de dos maneras: por medio del fomento (reproducción in vitro) o utilizando larvas de insectos (reproducción in vivo); para esta última se están utilizando larvas de *Galleria mellonella* y *Corcyra cephalonica* porque son relativamente fáciles de criar.

De las relaciones que existen en la naturaleza entre insectos y nemátodos, la patología es característica de una alta especialización debido a que en ella solamente los nemátodos entomopatógenos han desarrollado las características de transportar e introducir una bacteria simbiote con ellos, del género *Photorhabdus*, que se encuentra dentro del tracto digestivo de *Heterorhabditis* y se libera dentro de la cavidad del cuerpo de los insectos, con lo cual les causan la muerte por septicemia en un período de 24 a 48 horas. Estos nemátodos entran al interior de la larva de los insectos que atacan a través del ano y la boca principalmente, aunque no se descarta la posibilidad que lo hagan por otro orificio, como los espiráculos. La forma de aplicarlos es mediante la aspersión, riego convencional e inoculado.

Su utilidad práctica para el control de numerosos insectos y plagas, así como su inocuidad ante otros animales y el medio, los han convertido en un baluarte de la protección fitosanitaria de poca extensión, principalmente en arboledas de frutales y jardines, entre otros, como parte del manejo integrado de plaga.

Ninguna de las especies de los nemátodos entomopatógenos es resistente a la desecación rápida; sin embargo, los estadios juveniles infectivos tienen capacidad de sobrevivir durante varios días ante un período lento de desecación, lo cual tiene una influencia en su actividad y efectividad.

Son los únicos patógenos de insectos con amplio rango de hospedantes, que incluye la mayoría de sus órdenes con más de 200 especies.

En Cuba se utiliza masivamente una cepa cubana de *Heterorhabditis* para tratar viveros de cítricos contra *Pachnaeus litus* (Fabré, 2013). En cultivos

como maíz, boniato y plátano este nemátodo puede ejercer su función en el control de lepidópteros, coleópteros y áfidos.

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de diferentes dosis de aplicación de entomonemátodos en el cultivo de la col, con el propósito de adecuar los métodos para elevar la calidad de la cosecha.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue ubicado en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) Mariana Grajales, municipio y provincia de Santiago de Cuba, sobre un suelo pardo con carbonatos y en condiciones de huerto intensivo.

Diseño experimental

Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 4 réplicas.

Tabla 1 Diseño de bloques

Réplicas	Tratamientos			
I	1	2	3	4
II	4	3	2	1
III	3	1	4	2
IV	2	4	1	3

Tratamientos

1. Testigo (sin tratamiento)
2. Aplicación de nemátodos a razón de 5 millones /ha
3. Aplicación de nemátodos a razón de 10 millones /ha
4. Aplicación de nemátodos a razón de 15 millones /ha

La aplicación fue dirigida a la plantación con diferentes índices de afectación de la plaga. Cada dosis fue disuelta en 16 litros de agua, con la cantidad de producto real aplicado por tratamiento, así como su solución final.

Las labores agrotécnicas del cultivo se realizaron según lo establecido en el *Instructivo técnico* del Ministerio de la Agricultura de Cuba (MINAGRI) (2012).

El cultivo investigado fue la col, variedad hércules; en período óptimo de siembra, que corresponde de septiembre a febrero. El marco de plantación usado fue 0.60 X 0.40 m.

Se realizó el conteo de insectos-plaga (*Plutella xylostella*).

En 5 puntos de cada parcela experimental, distribuidos en bandera inglesa, se tomaron muestras de plantas y se evaluó el por ciento de infestación.

Evaluación de la eficiencia técnica de la aplicación

Después de cada aplicación se procedió a muestrear las plantas y se realizó el cálculo de la eficiencia técnica, al comprobarse la totalidad de plantas afectadas y en cuantas de estas fue controlado el insecto. Esto se hizo en 5 puntos con 5 plantas por punto.

Evaluaciones biométricas

Los datos particulares obtenidos para cada variable respuesta y experimento fueron evaluados estadísticamente mediante análisis de varianza de clasificación simple para muestras compuestas de igual tamaño y comparación múltiple de medias por el Test de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efectividad técnica de la aplicación del nemátodo *Heterorhabditis bacteriophora*

Se realizó la aplicación del medio biológico nemátodo *Heterorhabditis bacteriophora*, en las 3 dosis que fueron establecidas, contra la polilla de la col (*Plutella xylostella*). Su eficiencia técnica fue determinada a los 7, 15 y 21 días.

Tabla 2 Efectividad técnica

Días	7	15	21
Tratamientos	Media	Media	Media
T1	0.000 d	0.000 d	0.000 d
T2	13.623 c	15.252 c	20.294 c
T3	28.612 b	54.250 b	71.937 b
T4	46.733 a	65.666 a	83.200 a
E.S	1.2435	1.6781	1.8545

Letras iguales para p=5% no difieren estadísticamente

En la tabla 2 se observa que cuando se analiza el porcentaje de efectividad técnica en los tratamientos evaluados, el tratamiento 4 resultó ser el de mayor significación, dosis de 15 millones de nemátodos por hectárea, ya que fue el que mostró mayor efectividad técnica en el control de la polilla de la col, (*Plutella xylostella*).

En 2012 Moya, que realizó su investigación sobre *Spodoptera* spp logró resultados similares. Este autor comprobó que la efectividad técnica de la aplicación del entomonemátodo puede ser elevada si la aplicación se realiza con calidad.

Porcentaje de infestaciones de polilla de la col *Plutella xylostella*

Al evaluar los porcentajes de infestación de la polilla de la col, tabla 3, se observó que el tratamiento 1 mostró mayor significación, debido a que no se aplicó medio biológico, y los porcentajes de infestación fueron mayores; se obtuvieron medias en los tres momentos a los 7 días, de 11.5 %; 15 días, de 15.5 %; 21 días, de 22.0 %. Los tratamientos donde se aplicó el nemátodo con dosis de 10 y 15 millones de individuos por hectárea tuvieron mayores resultados, por lo que se destaca que para la efectividad en el control de la plaga se pueden utilizar dosis de 10 y 15 millones por hectárea, ya que no difiere su valor.

Tabla 3 Porcentajes de infestación

Días	7	15	21
Tratamientos	Medias	Medias	Medias
T4	1.00 d	0.00 c	0.00 c
T3	2.50 c	0.00 c	0.00 c
T2	7.00 b	5.70 b	7.17 b
T1	11.50 a	15.50 a	22.00 a
E.S	1.5812	1.4974	2.77

Letras iguales para p=5% no difieren estadísticamente

Porcentaje de larvas infectadas con permanencia en el suelo

En la tabla 4, que muestra los datos experimentales en relación con la permanencia del nemátodo en el suelo después de analizadas las muestras de suelo de las áreas tratadas, a las 24 horas existía un 42 % de las larvas infectadas, a las 48 horas había un 67 % y a las 72 horas el 100 % de las larvas tomaron un color pardo rojizo, característica del parasitismo por el nematodo *Heterorhabditis*, según Rodríguez, Rosales, Enriquez, Gómez, González, Peteira, y Suarez, Z. (2010).

Tabla 4 Permanencia en el suelo (% de larvas infectadas)

Horas	% de larvas infectadas
24	42
48	67
72	100

Resultados similares fueron alcanzados por Naranjo (2013). Se pudo comprobar la existencia de nemátodos en dichas áreas; lo cual demuestra que este organismo es capaz de infestar larvas de la plaga, así como también de reproducirse y realizar todo un ciclo dentro de las larvas y continuar infestando nuevos hospedantes.

Los resultados obtenidos se corroboran con lo planteado por Boemare & Akhurst (1994) en relación con la permanencia en el suelo del nemátodo; este autor plantea que estos organismos son microvívicos y pueden, además, alimentarse de la biomasa bacteriana, lo cual garantiza que las nuevas

generaciones también presenten la bacteria simbiote alojada en su intestino, lista para ser liberada en el interior de otro insecto hospedante.

CONCLUSIONES

El empleo del nemátodo *Heterorhabditis bacteriophora* para el control de larvas de lepidópteros en el cultivo de la col resultó efectiva. El tratamiento 4, con dosis de 15 millones/ha, fue el más positivo, con porcentajes de infestación superiores; seguido por el 3. El de peor resultado fue el testigo.

RECOMENDACIONES

Continuar con el estudio del nemátodo *Heterorhabditis bacteriophora* para el control de larvas de lepidópteros en otros cultivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alimonda, H. (octubre–diciembre, 2005). Una herencia en Manaos. Historia ambiental, ecología política y agroecología. *Temas*, 44, 4-12.
- Boemare, N. E. & Akhurst, R. A. (1994). Biology and taxonomy of xenorhabdus. En R. Gaugler and H.K. Kaya (eds.) *Entomopathogenic nemátodos in Biología Control* (pp. 75-90). Boca Ratón, Florida: CRC press.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura (MINAGRI). (2012). *Instructivo técnico de la col*. La Habana.
- Fabré, C. (2013). *Efectividad del Heterorhabditis índico en el control del Pachnaeus litus Germar. en el cultivo de los cítricos en las condiciones de Contramaestre* (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.
- Huerres, C. y Carballo, L.L, (1988). *Horticultura*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Moya, M. (2012). *Evaluación de la aplicación Heterorhabditis bacteriophora en el cultivo tomate (Solanum lycopersicum) vita de la UPC# 1 Calderón de la UEB Dos Ríos* (Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.
- Naranjo, A. (2013). *Efectividad del nematodo heterorhabditis indico en el control del tetuán del boniato Cylas formicarius* (Tesis presentada en opción al título del Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

Rodríguez, M., Rosales, L., Enriquez, R., Gómez, L., González, E., Peteira, J. y Suarez, Z. (2010). *Nemátodos entomopatógenos y su uso como agentes de control biológico para el manejo de plagas agrarias*. Ediciones CEMSA.

Recibido: octubre de 2016

Aprobado: febrero de 2017