

# Biofumigación con *Brassica Oleracea* como control de nematodos en cultivos de jitomate en Jiutepec, Morelos

(Temporalidad: Enero-Mayo del 2006)

TEC, Campus Morelos

## Introducción

El uso de pesticidas y fumigantes agroquímicos se ha hecho indispensable para la producción de cualquier tipo de cultivo. De las diferentes estrategias que se han probado para el control de nematodos fitopatógenos del suelo las que han recibido mayor atención son las basadas en la aplicación de productos químicos, debido a que han dado mejores resultados y sus efectos suelen ser más rápidos. Sin embargo, esta estrategia es de costo elevado, requiere aplicaciones continuas y sólo se justifica su uso en cultivos redituables (Zavaleta-Mejía, et. al., 2002) Además, dichos productos agroquímicos, son un importante factor de contaminación del suelo, mantos acuíferos y cultivos, así como de daños y repercusiones en la salud debido a su alto grado de toxicidad.

Actualmente se está incursionando en el campo de una nueva alternativa para el control de nematodos fitopatógenos del suelo, la Biofumigación. Este término se refiere a la eliminación de pestes y patógenos del suelo mediante el uso de compuestos volátiles, producto de la descomposición de materia orgánica. La Biofumigación hace uso del sistema defensivo de los tejidos heridos de las plantas para el control de organismos fitopatógenos presentes en el sustrato. Este mecanismo de defensa consiste en la producción de agentes defensivos llamados aleloquímicos, compuestos orgánicos que estimulan o inhiben la proliferación de plantas y microorganismos presentes en su hábitat. Las plantas del género *Brassica*, como la col y la mostaza, son sumamente eficientes como enmiendas orgánicas en el proceso de Biofumigación.

Entre los beneficios que presenta esta alternativa se encuentra su potencial para controlar diversos patógenos del suelo y cambiar las propiedades físicas y químicas del suelo, de tal manera que hacen un medio favorable para el desarrollo del cultivo (Zavaleta-Mejía, et. al., 2002) Adicionalmente, esta alternativa tiene un bajo costo y es de fácil acceso a los pequeños productores. De ser aplicado oportunamente, la Biofumigación tiene el potencial de mejorar nuestro entorno ecológico, económico y social.

## Objetivos

Determinar la eficacia del método de Biofumigación con *Brassica oleracea* en el control de nematodos presentes en un cultivo de jitomates, en relación con la de un nematicida agroquímico convencional.

Evaluar la posibilidad de sustituir el uso de nematicidas agroquímicos por la aplicación de la Biofumigación.

## Hipótesis

**H<sub>1</sub>**: El método de biofumigación, aplicado en una muestra mediante la incorporación de residuos de *Brassica oleracea* en una dosis del 1% con respecto a la cantidad de suelo, y distribuida de forma uniforme en los contenedores, elimina el 40% de la población de nematodos con respecto a la 'muestra control' en la tierra del cultivo de jitomate.

**H<sub>2</sub>**: El porcentaje de mortandad de nematodos, con respecto a la cantidad de nematodos de la muestra control, es igual en la muestra en que se aplicó el método de biofumigación y en la que se aplicó el nematicida.

## Metodología

Se realizó un estudio experimental en el que se buscó encontrar qué método de control de nematodos (biofumigación con *Brassica oleracea* o nematicida agroquímico) tiene un mayor efecto nematicida, y un menor efecto nocivo para la planta. Cada método fue aplicado a una muestra de suelo compuesta por 33 contenedores, y se conservó una muestra 'Control' de mismo tamaño con el fin de comprobar la existencia final de nematodos.

*PRIMERA FASE: Preparación de tierra y contenedores. Incorporación de Brassica oleracea a la tierra de la 'muestra Biofumigación'*

Se realizó una mezcla homogénea de tres diferentes tipos de suelo: a) Tierra de monte (45%); b) Tierra de un terreno (45%); c) Tierra de cultivo de hierbabuena (10%).

Se incorporó 1% de residuos triturados de col por contenedor, con respecto al peso total de suelo en cada contenedor de la muestra a la cual se hubiera de aplicar el método de biofumigación. (60gr de col en 6kg de suelo)

Se aplicó agua a fin de humedecer la tierra, y se dejó en un lugar con abundante luz solar. Se esperaron 10 días para proseguir al transplante, aplicando agua diariamente con el fin de conservar la humedad de la tierra y favorecer la descomposición de los residuos.

*SEGUNDA FASE: Transplante y aplicación de nematicida agroquímico.*

Se sembraron 33 plantas por muestra ('*Biofumigación*', '*Nematicida*' y '*Control*'), colocando los contenedores en un lugar donde recibieron abundante luz solar. Las tres muestras fueron cubiertas con fibra sintética AGROBION+.

Se esperó 10 días en los que se observó el funcionamiento del transplante, previo a la aplicación de nematicida agroquímico.

Se aplicó 1gr de nematicida agroquímico FURADAN 5G en cada contenedor de la muestra '*Nematicida*', humedeciendo posteriormente la superficie de suelo de cada contenedor.

**INSPECCIÓN Y CUIDADO.** Las plantas de la muestra recibieron 1lt de agua cada 4 días, previo a la aplicación de nematicida agroquímico, y 1lt de agua cada 3 días, posterior al mismo evento. Las muestras fueron inspeccionadas periódicamente con el fin de registrar el crecimiento de las plantas e identificar el comportamiento de cada muestra.

*RESULTADOS FINALES. Análisis de conteo de nematodos de cada muestra.*

**SELECCIÓN DE MUESTRAS:** Se seleccionaron 3 contenedores de cada grupo ('*Biofumigación*', '*Nematicida*' y '*Control*'), de forma probabilística.

**ANÁLISIS DE MUESTRAS:** Se determinó probar dos métodos de extracción de nematodos del suelo, cuyos resultados fueron comparados.

*Embudo de Baerman:* Se preparó una suspensión compuesta por 100gr de tierra y 250ml de agua. Posteriormente, la suspensión pasó a través de un filtro apoyado sobre un embudo y se almacenó en otro contenedor. El proceso de filtrado fue repetido 3 veces. A continuación, con el uso de una jeringa, se tomó una muestra de 0.3ml del sedimento, y se colocó en un portaobjetos para su análisis al microscopio.

*Flotación:* Se preparó una solución saturada de glucosa, disolviendo tres cucharadas de azúcar en 80ml de agua. Posteriormente, se tomó una muestra de 1cc de suelo, mediante el uso de un filtro especializado en extracción de parásitos; el filtro fue insertado en un contenedor adaptado a su tamaño. El contenedor fue llenado con solución saturada de glucosa a un medio de su capacidad, y agitado cuidadosamente, para desprender los nematodos de la muestra. Posteriormente fue llenado con la misma solución a su capacidad completa y se colocó un portaobjetos en la parte superior durante 15 minutos, para su análisis posterior al microscopio.

## **Resultados**

En la siguiente gráfica se compara la reducción de nematodos en las muestras "Biofumigante" y "Nematicida" en comparación con la media estadística de nematodos presentes en la muestra "Control" y por método de medición. La reducción de nematodos en la muestra "Nematicida" fue mayor en 1% y 2% en comparación con la muestra "Biofumigante"

## Comprobación de hipótesis

La reducción de nematodos en la muestra 'Biofumigante' fue de 61-65% con respecto de la media estadística de los nematodos presentes en la muestra control. De este modo, se superó la expectativa inicial de una reducción en 40% de dicha muestra ( $H_1$ ).

Se comprueba la hipótesis nula ( $H_0$ ) ya que la muestra 'Nematicida' presentó una reducción de nematodos mayor en comparación con la muestra 'Biofumigante'.

## Conclusiones

Los resultados de la presente investigación reflejan el enorme potencial que tiene el método de Biofumigación con *Brassica oleracea* en el control de nematodos fitopatógenos del suelo. A pesar de ser ligeramente más efectivo en el control de estos parásitos, el nematicida agroquímico presenta diversos riesgos para la salud humana y del cultivo. Por otra parte, se observó que, aparte de actuar como nematicida, la Biofumigación inhibió el crecimiento de hierbas ajenas al cultivo, cuyo desarrollo sí se observó en las otras dos muestras. Todo lo anterior pone en manifiesto la necesidad de ampliar el conocimiento que se tiene acerca del método de Biofumigación con *Brassica oleracea*, y de la alelopatía en general, no sólo por su beneficio en cuanto al costo y la productividad, sino por su potencial para mejorar y restaurar los daños hechos al medio ambiente y a la salud.

## Bibliografía

ZAVALETA-Mejía, E., I. Cid del Prado-Vera, F. Franco-Navarro, y P. Sánchez-García. 2002. Aplicación de enmiendas orgánicas para el manejo de *Nacobbus aberrans* en tomate. Nematropica 32:113-124.

URL: [HYPERLINK "http://fulltext.fcla.edu/DLData/NM/NM00000007/NM00995444/32\\_2/113\\_124.pdf"](http://fulltext.fcla.edu/DLData/NM/NM00000007/NM00995444/32_2/113_124.pdf) [http://fulltext.fcla.edu/DLData/NM/NM00000007/NM00995444/32\\_2/113\\_124.pdf](http://fulltext.fcla.edu/DLData/NM/NM00000007/NM00995444/32_2/113_124.pdf)

MATTNER S.W. The role of allelopathy in the control of soilborne diseases

URL: [HYPERLINK "http://www.nre.vic.gov.au/agvic/ihd/publications/asds-mattner2.pdf"](http://www.nre.vic.gov.au/agvic/ihd/publications/asds-mattner2.pdf) <http://www.nre.vic.gov.au/agvic/ihd/publications/asds-mattner2.pdf>

ARIAS Ramírez, Ángela Renee (2002) Biotecnología y metabolitos secundarios en *Lepidum peruvianum* "maca"  
Tesis Digitales UNMSM.

URL: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/Tesis/Basic/arias\\_ra/contenido.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/Tesis/Basic/arias_ra/contenido.htm)

Por motivos de espacio, se consideran en esta lista sólo las fuentes concernientes a la Biofumigación y alelopatía.

**José Reyes López**