



## **Raisan Quitosano® y Raisan Cobre® en cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) para el control de nematodos y efecto sobre producción, en Orosí, Cartago, Costa Rica**

*Ing. Fernando García Santos & Ing. Carlos Andrés Arrieta Alvarado*

### **Introducción**

El pepino (*Cucumis sativus* L.), pertenece a la familia de las cucurbitáceas y es una hortaliza que se cultiva en condiciones tropicales y subtropicales alrededor del mundo. Es una especie nativa del norte de India. Es la planta es herbácea, anual, de hábito rastrero o trepador cuando se le proporciona un tutorado, y de crecimiento indeterminado. Sus frutos se consideran una buena fuente de minerales y vitaminas, tales como calcio, cloro, potasio, hierro, vitamina C y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En Costa Rica, las variedades de pepino más utilizadas por los productores eran hasta hace unos pocos años Dasher II, Poinsett 76 y General Lee, debido al buen resultado productivo que presentaban (Cruz, J & Monge, J 2019).

El cultivo de pepino en Costa Rica está distribuido en varias zonas del país, mayormente en la Zarcero y está dirigido principalmente a satisfacer la demanda nacional (Cruz, J & Monge, J 2019).

Las condiciones óptimas de temperatura para el desarrollo del pepino se encuentran en un rango de 18 a 28 °C, incluso, la FAO indica que el pepino se desarrolla de manera óptima en un rango de temperatura entre 18 y 25 °C, y una humedad relativa entre 70 y 90 %. El pepino se adapta a climas cálidos y templados, y se cultiva desde las zonas costeras hasta los 1200 metros sobre el nivel del mar. Por encima de 40 °C el crecimiento se detiene, y lo mismo sucede con temperaturas inferiores a 14 °C (Cruz, J & Monge, J 2019).

El pepino es una hortaliza de alta demanda en países desarrollados, principalmente para la industria de vegetales procesados o para encurtido, e incluso para consumo fresco (Cruz, J & Monge, J 2019).

Sin embargo, el nematodo principalmente *Meloidogyne* spp, es una plaga de importancia económica y limitante en la producción de hortalizas, presentando perdidas tan elevadas en el cultivo de pepino de hasta un 60% (González *et al* 2014).

La quitina para el control de nematodos se conoce desde hace mucho tiempo, donde el mecanismo de acción está basado en que su presencia en el suelo estimula la proliferación de bacterias y actinomicetos, que se alimentan de la quitina y también de otras fuentes como los nematodos y sus huevos (Lárez, C. 2008). Además, la presencia de la quitina y/o quitosano en las plantas induce reacciones de defensa, sensibilizándolas para responder más rápidamente al ataque de patógenos. También se estimulan muchas otras sustancias que inducen la

resistencia en la planta como lignina, proteínas, fitoalexinas e inhibidores proteicos. Plantas donde se han tratado las raíces con quitosano, se ha observado un notorio aumento en la síntesis de genistein (Una fitoalexina) (Lárez, C. 2008).

## **Objetivos**

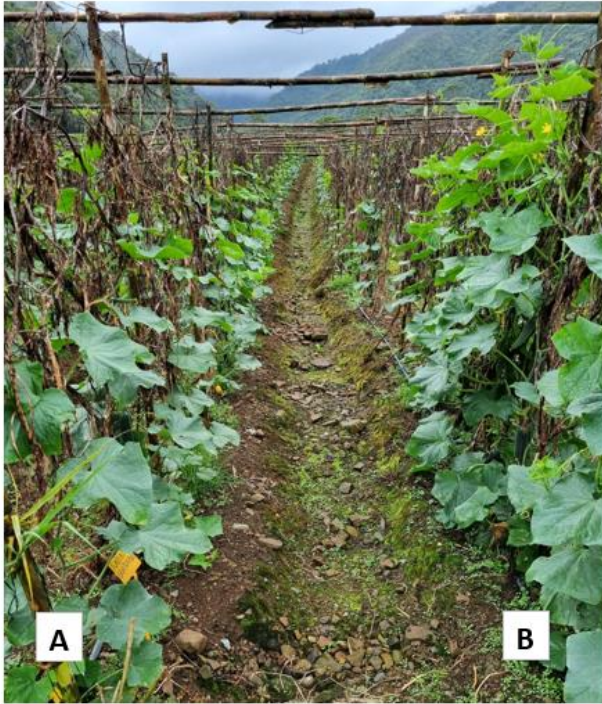
Evaluar el efecto del Raisan Quitosano y Raisan Cobre sobre nematodos en raíz de plantas de pepino (*Cucumis sativus*) en Orosí de Cartago, bajo un sistema de siembra a campo abierto.

Comparar producción de cosecha en plantas de pepino (*Cucumis sativus*), tratadas con Raisan Quitosano y Raisan Cobre versus el tratamiento de finca en Orosí de Cartago.

## **Metodología y resultados**

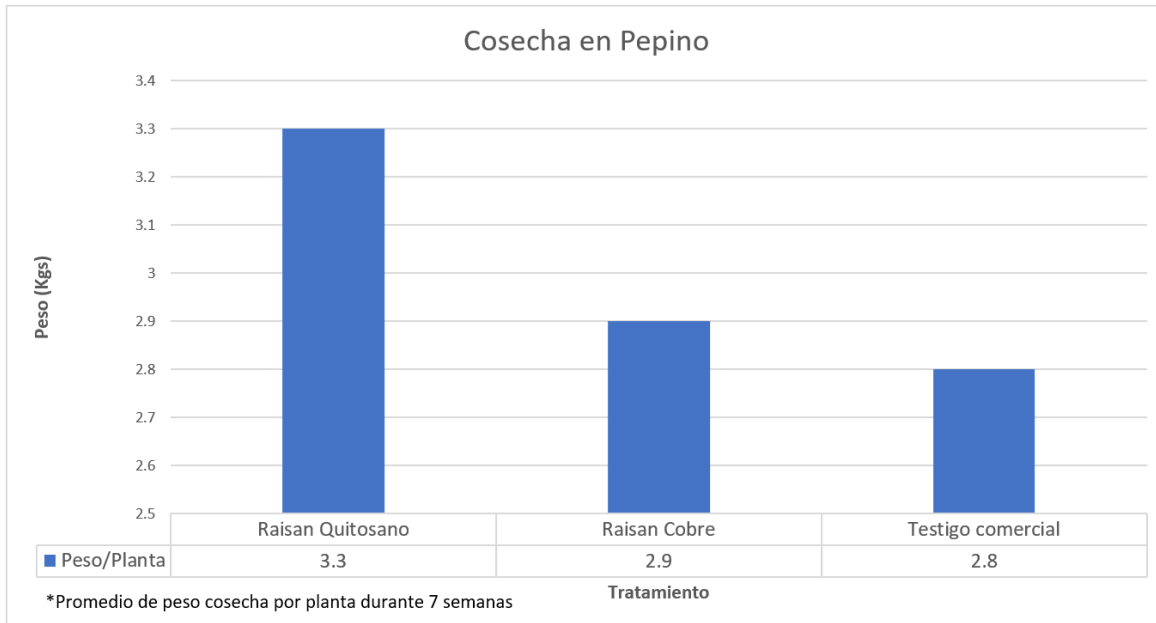
El ensayo se estableció en Orosí de Cartago, productor de hortalizas, estableciendo las aplicaciones en área destinada al cultivo de pepino (*Cucumis sativus*), tomando una hilera de pepino (66 plantas) donde fue tratada con Raisan Quitosano, una hilera de pepino (67 plantas) tratada con Raisan Cobre y dos hileras de pepino (139 plantas) tratadas con insumos (nematicidas) por parte de la finca (Vydate y nemacur). Cabe recalcar que ambas hileras tratadas con Raisan se aplicaron con Soil retainer (Acondicionador y acidificante) a dosis de 1.25 cc por litro de agua, y excluidas totalmente de aplicaciones con Vydate y nemacur. El Raisan quitosano y Raisan cobre, se aplicaron a dosis de 2 litros por cada 200 litros de agua, con un total de 6 ciclos para cada tratamiento; todos aplicados de forma drench, iniciando con uno antes de la siembra, sobre el lomillo y después de este, uno por semana. El tratamiento de finca fue tratado con Nematicur a la siembra a razón de 3 gramos por planta y Vydate 15 días post siembra a razón de 2L por cada 200 litros de agua.

Después de la siembra una vez que las plantas empezaron a producir fruto, se monitoreó la cosecha por un periodo de 7 semanas (dos cosechas por semana), pesando la cantidad total de frutos por hilera tratada y tomando un promedio en kilogramos por planta (Figura 2). En ocho cosechas al azar de los 14 totales, se contaron frutos dañados por efecto de hongos o bacterias (Figura 3). Por último, de las variables evaluadas se tomó raíz a los 64 días (2.1 meses) post siembra de la hilera tratada con Raisan Quitosano, Raisan Cobre y de finca (Figura 4) las cuales fueron llevadas al laboratorio de nematología de la UCR, San Pedro de Montes de Oca, para su respectivo análisis.



**Figura 1.** Hilera de plantas de pepino tratadas con Raisan Quitosano (A) e hilera de papino tratada con Namacur y Vydate (B)

En un comparativo visual de la hilera tratada con Raisan Quitosano y una hilera tratada con Namacur+Vydate, se observa mayor uniformidad de altura y vigor de plantas en la hilera tratada con Raisan Quitosano, más no presentándose el mismo comportamiento en el área tratada con Namacur+Vydate, ya que se presentan muchas plantas bajas y de poco vigor (Figura 1)



**Figura 2.** Peso (kgs) de cosecha por un periodo de 7 semanas en cultivo de pepino, tratado con Raisan Quitosano, Raisan cobre y tratamiento de finca (Nemacur y Vydate).

En un periodo de cosecha por 7 semanas, se obtuvo un peso promedio por planta de 3.3 kilogramos en la hilera tratada con Raisan Quitosano, 2.9 kilogramos en la hilera tratada con Raisan Cobre y 2.8 kilogramos por planta tratada con Nemacur+Vydate (Figura 2). El área tratada con Raisan cobre, presenta menos peso de cosecha que el Raisan quitosano, más no menos que el testigo de finca, lo cual puede estar influenciado por el efecto del cobre el cual las cucurbitáceas son susceptibles a fitotoxicidad por este elemento.

**Tabla 1.** Frutos dañados por hongo o bacteria, encontrados en 8 cosechas.

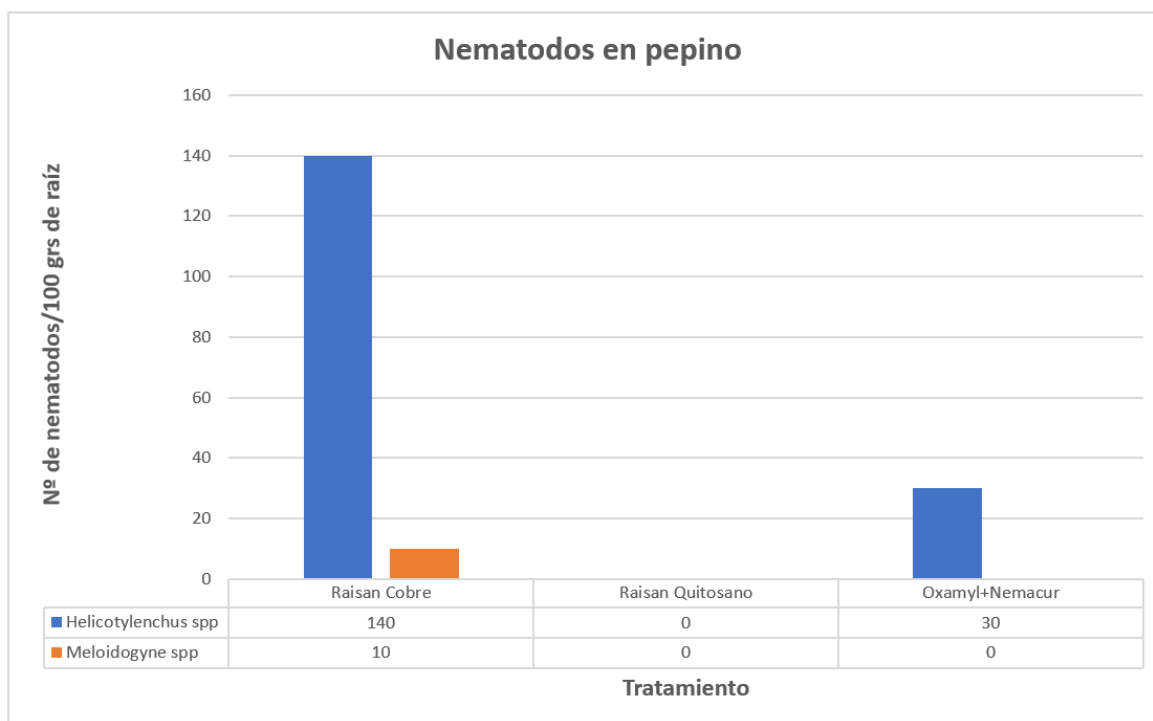
Raisan Cobre	11
Raisan Quitosano	16
Oxamyl+Nemacur	49

En ocho cosechas donde se encontraron frutos dañados por efecto de hongos o bacterias; se presentó un promedio de 0.7 unidades por planta en la hilera tratada con Raisan Cobre, 0.2 frutos promedio por planta de la hilera tratada con Raisan Quitosano y 0.35 frutos promedio por planta de la hilera tratada con Nemacur+Vydate (Tabla 1 y Figura 3); en el área tratada con Raisan cobre se encontraron menos frutos dañados, pudieron ser por el efecto del cobre que baja la

infección de ambos patógenos, seguido por el Rasian Quitosano, el cual también teniendo efecto contra hongos y bacteria, ya que el área tratada con Vydate+Nemacur, fue el que presentó mayor cantidad de frutos dañados por planta.



**Figura 3.** Frutos dañados encontrado en las hileras tratadas con Raisan y Nemacur+Vydate



**Figura 4.** Densidad de Nematodos en raíz de Pepino, 64 días post siembra.

A los 64 días post siembra, se tomó un muestreo de raíz en todos los tratamientos (Raisan Quitosano, Raisan Cobre y Nemacur+Vydate), encontrando *Helicotylenchus* spp y *Meloidogyne* spp, en el área tratada con Raisan Cobre, solo *Helicotylenchus* spp en el tratamiento con Oxamyl+Nemacur y ninguno en el área tratada con Raisan Quitosano, por lo que en este ensayo se evidenció un buen control de nematodos con este último tratamiento.

### Conclusiones

La hilera de pepino tratada con Raisan Quitosano, presentan mayor peso de cosecha, con respecto a los tratamientos de Raisan Cobre y Vydate+Nemacur.

El área tratada con Raisan Cobre presenta menos frutos dañados por hongo y/o bacteria con respecto a los tratamientos de Raisan Quitosano y Vydate+Nemacur.

Las plantas tratadas con Raisan Quitosano, no presentaron ningún tipo de nematodo, y si en mayor cantidad para el área tratada con Raisan Cobre.

### Literatura citada

Cruz, J & Monge. 2019. Producción de siete genotipos de pepino (*Cucumis sativus* L.) cultivados en ambiente protegido\*. Universidad de Costa Rica. Vol. 33, N.º 2, Abril-Junio 2020. 103p

- González, E; Casanueva, K; Gandarilla, H; Márquez, M; Despaigne, F, Parrado, J & García, M. 2014. Nemátodos en cultivos protegidos de hortalizas y su manejo en tres localidades de La Habana. Universidad de La Habana. (En línea). Consultado el: 7 de noviembre del año 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209146971002.pdf>
- Lárez, C. 2008. Algunas potencialidades de la quitina y el quitosano para usos relacionados con la agricultura en Latinoamérica. Universidad de los Andes. Revista UDO Agrícola 8 (1): 1-22.2008. Mérida. Venezuela. 4-12 p