

# **ALTERNATIVAS ECOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE TOMATE EN CASAS DE CULTIVO PROTEGIDO.**

**Autor: Elein Terry Alfonso**

***Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)***

E-mail: terry@inca.edu.cu

## **Resumen.**

Los avances indiscutibles de la agricultura ecológica, están estrechamente vinculados al riesgo demostrado que puede provocar a la salud humana, la presencia de residuos tóxicos provenientes de los pesticidas y fertilizantes minerales en los alimentos agrícolas, lo que ha conllevado que a nivel internacional se haya generado todo un movimiento tendiente a mejorar su calidad biológica a través del uso de los recursos naturales disponibles en los agroecosistemas. Cuba, no queda al margen de esta situación y propone alternativas ecológicas para el manejo de los cultivos agrícolas; bajo sistema de cultivo protegido los cuales son altamente consumidores. El presente trabajo se desarrolló en las casas de cultivo de la división de frutales en la provincia de Santiago de Cuba, con el objetivo de estudiar el efecto de las micorrizas y los análogos de brasinoesteroides como alternativas ecológicas para la producción de tomate en condiciones de cultivo protegido. Para el trabajo en condiciones de producción, se contó con cuatro tratamientos donde se utilizaron solos y combinados los bioproductos en la fase de semillero y en trasplante, de manera que permitieran optimizar la fertilización mineral que se le aplica al cultivo bajo esas condiciones. Los resultados mostraron que ambos productos estimulan el crecimiento de las plantas y la producción del cultivo, siendo la aplicación conjunta micorrizas – análogo de brasinoesteroides, con la que se logra un mayor número de racimos y frutos por planta, así como los mayores rendimientos con respecto al testigo de producción, alcanzándose alrededor de un 20% de incremento.

## **Introducción.**

Los avances indiscutibles de la agricultura ecológica, están estrechamente vinculados al riesgo demostrado que puede provocar a la salud humana, la presencia de residuos tóxicos provenientes de los pesticidas y fertilizantes minerales en los alimentos agrícolas, lo que ha conllevado que a escala internacional se haya generado todo un movimiento tendiente a mejorar su calidad biológica, a través del uso de los recursos naturales disponibles en los agroecosistemas.

Cuba, no queda al margen de esta situación y propone alternativas ecológicas para el manejo de los cultivos agrícolas, bajo sistema de cultivo protegido se imponen estas alternativas, ya que se conoce del alto consumo de productos minerales para la nutrición de las plantas con vistas a lograr los altos rendimientos que se alcanzan con este sistema.

La utilización de biofertilizantes como los Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA) así como los Análogos de Brasinoesteroides, constituyen alternativas ecológicas que permiten un balance nutricional adecuado para los cultivos, propiciando un estímulo del crecimiento, desarrollo y rendimiento agrícola. El cultivo del tomate es uno de los más producidos bajo el sistema de cultivo protegido, de ahí la importancia del manejo de la nutrición del mismo, con vistas a la obtención de frutos con el menor contenido de productos químicos.

El presente trabajo, se desarrolló con el objetivo de estudiar el efecto de los hongos micorrizógenos (HMA) y los análogos de brasinoesteroides, como alternativas ecológicas para la producción de tomate en condiciones de cultivo protegido.

## Materiales y Métodos.

Para el desarrollo de este trabajo, se desarrollaron experimentos en las Casa de Cultivos Protegidos de la división de frutales en la provincia de Santiago de Cuba, durante los años 2003 y 2004. Se trabajó con el híbrido F<sub>1</sub> de tomate ARO 8484.

Las posturas se produjeron en cepellones, conformados según la Guía técnica para la producción de posturas de hortalizas en cepellones (1999). Para los tratamientos en estudio (utilización de HMA), en la mezcla del sustrato se utilizó el 50% de la materia orgánica (estiércol vacuno). La plantación se realizó en canteros altos de 100 cm de plato, a doble hilera con 60 cm entre ellas y 40 cm entre plantas.

En el experimento se utilizó un biofertilizante de HMA a base de *Glomus clarum* (25 esporas.g<sup>-1</sup>), aplicándose 2g por alvéolo (Fernández *et al.*, 2000), se utilizó además el producto bioactivo Biobras-16 (BB-16) que tiene como ingrediente activo un análogo epirostanico de brasinoesteroide, el cual fue asperjado a una dosis de 25 mg.ha<sup>-1</sup>, según Nuñez *et al.*,(1995).

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

1. Testigo de producción
2. HMA (cepellones)
3. BB-16 (cepellones)
4. HMA + BB-16 (cepellones)
5. HMA + BB-16 (cepellones) + BB-16 (plantación)

Previo al trasplante, fueron evaluados las siguientes variables: altura de las posturas, diámetro del tallo y longitud radical. En plantación se evaluó el número de racimos por planta, el número de frutos por planta, el porcentaje de fructificación y el rendimiento agrícola.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado y los resultados fueron sometidos a Análisis de Varianza de clasificación simple, aplicándose la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan en caso de existir diferencias significativas entre los tratamientos.

## Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se observa la influencia de los tratamientos sobre el crecimiento de las plántulas, correspondiente a la altura, el diámetro del tallo y la longitud radical de las posturas al momento del trasplante (25 días después de la germinación), según indicaciones de Cultivo protegido de las hortalizas para clima tropical (1999). Para cada una de las variables evaluadas, no se obtuvo diferencias significativas entre los tratamientos 1, 3 y 4, poniéndose de manifiesto la influencia positiva del Biobras-16 como producto bioactivo capaz de estimular el crecimiento de las posturas de tomate bajo condiciones de cultivo protegido.

**Tabla 1. Efectos en el crecimiento de las posturas.**

Tratamientos	Altura (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Longitud radical (cm)
1. Testigo de producción	20 a	0.65 a	16.3 a
2. HMA	15 b	0.53 b	13.5 b
3. BB-16	22 a	0.63 a	16.0 a
4. HMA+BB-16	20 a	0.64 a	16.2 a
5. HMA+BB-16+ BB-16 en plantación	21 a	0.63 a	16.4 a
ESx	0.12***	0.02***	0.08***

Medias con letras comunes no difieren significativamente para  $p < 0.001$

Los brasinoesteroides muestran varios tipos de actividades reguladoras en el crecimiento y desarrollo de las plantas, tales como estimulación en el alargamiento y división celular, inclinación de la lámina y cambios en los potenciales de membrana (Khripach *et al.*, 2001).

Por otra parte, se aprecia que en las plantas que sólo fueron micorrizadas, aún no se muestra una respuesta a la inoculación, debiéndose esta situación a la llamada etapa parasítica por la cual atraviesa la simbiosis HMA – planta (Dood *et al.*, 1996), en la cual ocurre una disminución en la velocidad de crecimiento del hospedero, extendiéndose este período a cuatro semanas aproximadamente, dependiendo de los factores que afectan la interacción hongo – planta.

De este resultado, también se desprende el acortamiento del ciclo del cultivo en la fase posturas con la aplicación foliar del BB-16, denotándose que a los 25 días las posturas sobrepasaban los valores óptimos (15 – 18 cm de altura y longitud radical >10 cm) de estas variables para el trasplante (MINAGRI, 1984); por lo que se reduce este período a alrededor de 20 días posteriores a la germinación.

El efecto de los tratamientos en la fase de plantación (Tabla 2), arrojó diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados. El tratamiento donde se combinó el HMA (*Glomus clarum*) y el análogo de brasinoesteroide Biobras-16 (BB-16), así como el testigo de producción, fueron los que propiciaron el mayor número de racimos y frutos por planta así como un mayor porcentaje de fructificación, lo que redundó en un incremento del rendimiento agrícola en este cultivo, difiriendo de los restantes tratamientos evaluados.

**Tabla 2. Efectos en el redimiendo agrícola y sus componentes.**

Tratamientos	No. Racimos/ planta	No. Frutos/ planta	Fructificación (%)	Rendimiento (t.ha <sup>-1</sup> )
1. Testigo de producción	8 a	18 a	91.3 a	51.24 a
2. HMA	4 c	13 c	84.5 d	43.19 d
3. BB-16	4 c	14 c	86.3 c	45.61 c
4. HMA+BB-16	6 b	16 b	89.6 b	48.36 b
5. HMA+BB-16+ BB-16 en plantación	8 a	19 a	90.5 a	52.13 a
ESx	0.05***	0.08***	1.07***	1.23***

Medias con letras comunes no difieren significativamente para  $p < 0.001$ .

De esta manera se demuestra como la combinación de estos productos, permite disminuir las aplicaciones de fertilizantes minerales en este sistema sin que se afecte la producción agrícola del cultivo.

### **Conclusiones.**

Los resultados mostraron que ambos productos estimulan el crecimiento y desarrollo de las plantas así como la producción del cultivo, siendo la aplicación conjunta micorrizas – análogo de brasinoesteroides, una alternativa ecológica viable para la producción del cultivo del tomate en condiciones de casas de cultivo protegido.

## **Bibliografía.**

- Cultivo protegido de las hortalizas para clima tropical. IIH “Liliana Dimitrova” 1999.
- Dood */et al /*. Inter and intraspecific variations within the morphologically-similar arbuscular mycorrhizal fungi *Glomus mosseae* and *Glomus coronatum*. *New Phytologist*. 133: 113-122. 1996
- Fernández */et al /*. Producto inoculante micorrizógeno. Oficina nacional de propiedad industrial. No. 22641. 2000
- Guía Técnica para la producción de posturas de hortalizas en cepellones. IIH “Liliana Dimitrova” .1999
- Khripach */et al /*. Brassinosterids anew class of hormones. 2001.
- MINAGRI, Instructivo técnico para semillero de tomate. Folleto. 1984
- Nuñez */et al /* .Influencia del análogo de brasinoesteroide Biobras-6 en el rendimiento de plantas de tomate cultiva INCA-17. *Cultivos Tropicales*, 16(3):49-52.1995.