

# **ACCION FISIOLOGICA DEL BIOBRAS 16 EN EL PROCESO DE FLORACION-FRUCTIFICACION Y RENDIMIENTO EN HIBRIDOS DE TOMATE.**

**Melba Cabrera Lejardi, Elena Lago Parolis, María Julia Mendoza Estévez y Marisol Pérez Casamayor.**

***Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt”.***

***E-mail: mcabrera@inifat.co.cu***

## **INTRODUCCIÓN.**

En las Casas de Cultivo, se confrontan problemas con el proceso de floración fructificación en el cultivo del tomate, en la época de primavera verano, debido a las condiciones climáticas prevalecientes (Informe Anual, 1998), es por ello que comúnmente se aplican productos de acción fisiológica, que inducen el cuaje de los frutos.

Entre estos productos se encuentra el Biobras-16 que es una formulación líquida que tiene como principio activo un análogo de Brasinoesteroides sintetizado en Cuba y posee las características generales de incrementar los rendimientos, aumentar la calidad de las cosechas, incrementar la resistencia de los cultivos a estrés ambiental, no producir daños fisiológicos sobre el material vegetal además de no ser un producto tóxico.

Los brasinoesteroides han sido probados para evaluar su actividad promotora del crecimiento vegetal en más de 20 bioensayos típicos para la actividad de auxinas, giberelinas y citoquininas, de forma general producen actividad a concentraciones mucho más bajas que las efectivas para giberelinas.

Hace algún tiempo se viene utilizando en la agricultura productos bioactivos con el objetivo de incrementar los rendimientos y favorecer la respuesta de las plantas ante las condiciones de estrés, obteniéndose resultados satisfactorios en algunos cultivos. En el caso del tomate se ha encontrado (Núñez, M. 1995), cierto incremento en los rendimientos aunque no siempre este es significativo. Este trabajo tuvo como objetivo estudiar el efecto del Biobras-16, en el proceso de floración y fructificación, así como en el rendimiento de híbridos de tomate.

## **MATERIALES Y METODOS.**

Los experimentos se llevaron a cabo en las Casas de Cultivo Protegido del tipo española diente de sierra con dimensiones de 125X41m, para un área total protegida de 5125 m<sup>2</sup> situada en áreas del INIFAT, en dos campañas de primavera-verano, sobre suelo ferralítico rojo compactado, mejorado con estiércol vacuno a razón de 40 t/ha. Se utilizaron cultivares comerciales de tomates híbridos FA-180 y FA-179, el manejo del cultivo fue llevado a cabo según las instrucciones del manual para Casas de Cultivo (1997).

Se comparó la acción de la fitohormona p-clorofenoxiacético la cual es conocida con el nombre comercial de Tomaticid y el Acido. Betanaftoxiacético (Hormaton 2SL ) y estas combinadas con el Bioboras 16 y este solo. Las concentraciones utilizadas fueron:

- ❖ Hormoton 2SL (2cc/l), comercial de origen Israelí.
- ❖ Tomaticid-7 y 10 cc/l, sintetizado en el ICIDCA.
- ❖ Bioboras-16.- 0.1 mg/l, sintetizado en la facultad de Química de la UH.

Una parte de los resultados obtenidos fueron colectados a partir de 10 plantas tomadas al azar por cada tratamiento, como el conteo del número de abortos, tanto de botones florales como de flores y el número total de frutos recolectados, los cuales fueron analizados a través de un análisis de varianza. Mientras que los datos procesados referentes al número total de los frutos cosechados bajo cada tratamiento correspondieron al total de la población.

El primer experimento se realizó con los híbridos FA-179 y FA-180, en la época de primavera –verano del 2001.

Los tratamientos fueron:

- ❖ Bioboras-16+ Hormoton 2cc/ L.
- ❖ Bioboras-16 solo (0.1mg/ L).

Se marcaron 20 plantas a las cuales se les aplico el Bioboras-16+ Hormoton., de acuerdo a las normas establecidas en la casa y 20 control, donde solo fue aplicado el Bioboras-16.

En el segundo experimento, verano 2002, los tratamientos fueron:

- ❖ Biobras - 16 solo (0.1mg/ L).
- ❖ Biobras - 16 + Tomaticid 10cc/ L
- ❖ Biobras - 16 + Hormaton 2cc/L.
- ❖ Tomaticid 10cc/ L.
- ❖ Hormaton 2cc / L.

Las aplicaciones fueron foliares, primeramente antes del transplante, después en inicio de la floración y a partir de aquí se aplico en dependencia de la aparición de los nuevos racimos.

A partir del inicio de la floración, se contaron semanalmente, el número de racimos, botones, flores abiertas y frutos por racimo, peso de los frutos después de concluidas las cosechas, se determino el rendimiento. Los resultados se analizaron a través de un análisis de varianza completamente aleatorizado balanceado (ANOVA).

## RESULTADOS Y DISCUSION.

### Primer experimento.

#### Híbrido FA-179.

En la tabla 1, se muestra el comportamiento de las variables medidas . En el híbrido FA-179, no se presentaron diferencias significativas entre los valores de las plantas al ser tratadas con Biobras-16 solo y en la combinación con el Hormaton, sin embargo es de señalar que el numero de flores abortadas es ligeramente menor en el tratamiento con Biobras mas hormona, por lo que se manifiesta en incremento en el numero de frutos y el rendimiento.

**Tabla 1. Comportamiento de la floración-fructificación en FA-179.**

|                    | Numero Racimos | N Flores abortadas | Numero frutos | Rendimiento Kg/m <sub>2</sub> |
|--------------------|----------------|--------------------|---------------|-------------------------------|
| <b>Biobra+horm</b> | 12.75ns        | 35.25ns            | 29.00ns       | 3.48ns                        |
| <b>Biobras</b>     | 13.62ns        | 39.00ns            | 27.00ns       | 2.55ns                        |

#### Híbrido FA-180.

El comportamiento de este híbrido con respecto a las variables medidas en los dos tratamientos, es prácticamente el mismo que el híbrido 179, pero el FA-180, presentó un mejor comportamiento, debido a que tuvo un menor numero de flores abortadas y los valores del número de frutos y rendimiento son mayores que el del híbrido FA-179. No se presentaron diferencias significativas en los índices medidos para los dos tratamientos (Tabla 2).

**Tabla 2. Comportamiento de la floración-fructificación FA-180.**

| TRATAMIENT O       | Número Racimos | N Flores abortadas | Número frutos | Rendimiento Kg/m <sub>2</sub> |
|--------------------|----------------|--------------------|---------------|-------------------------------|
| <b>Biobras+Hor</b> | 13.25 ns       | 17.95 ns           | 36.87 ns      | 3.83 ns                       |
| <b>Biobras</b>     | 11.37 ns       | 24.50 ns           | 24.50 ns      | 3.29 ns                       |

**Tabla 3. Comparación de los rendimientos entre los híbridos.**

|                    | RENDIMIENTO KG/M <sup>2</sup> |         |
|--------------------|-------------------------------|---------|
| TRATAMIENTO        | FA-179                        | FA-180. |
| <b>Biobras+Hor</b> | 3.48 ns                       | 3.83 ns |
| <b>Biobras-16</b>  | 2.55 ns                       | 3.29 ns |

Los resultados muestran que no hay incremento significativo de los rendimientos al aplicar brasinoesteroides, esto puede ser debido a que en realidad se han encontrado incrementos cuando las plantas se desarrollan en condiciones no óptimas de crecimiento, por lo que se le ha llamado hormona ante estrés (Tabla 3).

Según Nuñez (1995, 1999), no siempre los resultados encontrados con Biobras –16 son estadísticamente significativos, pues particularmente en las instalaciones de cultivo protegido en que las plantas tienen todas las condiciones favorables para expresar su máximo potencial productivo, la aplicación de cualquier tratamiento exógeno es menos relevantes.

## **Segundo experimento.**

### **Híbrido FA-179.**

En la tabla 4, se muestran los valores obtenidos para el número de racimos, flores abortadas, frutos y rendimiento, donde se observa que existe diferencia significativa con el Hormaton, para el número de frutos y el rendimiento.

Para el número de frutos los mayores valores se encuentran en el tratamiento con Tomaticid, sin diferencia significativa con el Hormaton, que a su vez no difiere con el Biobras-16 solo. Los valores más bajos se presentaron para la combinación del Biobras –16 con el Tomaticid y Hormaton.

Es posible que esto sea debido a que se produzca un antagonismo entre las hormonas y el Biobras. Este mismo comportamiento se presenta para el rendimiento expresado en Kg/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4. Comportamiento de la floración-fructificación FA-179.**

| <b>TRATAMIENTO</b>    | <b>Numero Racimos</b> | <b>N Flores abortadas</b> | <b>Numero frutos</b> | <b>Rendimiento Kg/m<sub>2</sub></b> |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| <b>Biobras-16</b>     | 11.5                  | 33.40                     | 18.10 bc             | 2.31 b                              |
| <b>Biob+T 10cc</b>    | 11.0                  | 29.50                     | 14.50 c              | 1.05 b                              |
| <b>Biob+ H 2SL</b>    | 10.90                 | 30.90                     | 16.30 c              | 0.95 b                              |
| <b>Tomaticid 10cc</b> | 11.80                 | 31.00                     | 27.80 a              | 3.11 a                              |
| <b>Hormaton 2cc</b>   | 11.60                 | 28.10                     | 24.10 ab             | 2.69 ab                             |

### **Híbrido FA-180.**

En el caso de este híbrido, sólo se encontró diferencia significativa en el rendimiento, presentando los mayores valores el Tomaticid, seguida del Hormaton, que a su vez no difiere con el Biobras-16 (Tabla 5 y 6).

Es evidente que el Tomaticid supera ligeramente en su comportamiento al Hormaton, aunque no existe diferencia significativa entre ellas, el Tomaticid difiere con el Biobras-16, pero no el Hormaton. Esto nos permite decir, que es posible la utilización del brasinoesteroide en los casos que no se cuente con hormonas de cualquiera de los dos tipos.

**Tabla 5. Comportamiento de la floración-fructificación FA-180.**

| <b>TRATAMIENTO</b>    | <b>Numero Racimos</b> | <b>N Flores abortadas</b> | <b>Numero frutos</b> | <b>Rendimiento Kg/m</b> |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|
| <b>Biobras-16</b>     | 12.0                  | 31.5                      | 26.5                 | 2,07 b                  |
| <b>Biob+T 10cc</b>    | 11.5                  | 28.4                      | 23.8                 | 0.98 b                  |
| <b>Biob+ H 2SL</b>    | 11.0                  | 30.8                      | 19.5                 | 1.05 b                  |
| <b>Tomaticid 10cc</b> | 10.9                  | 30.9                      | 18.4                 | 3.52 a                  |
| <b>Hormaton 2cc</b>   | 11.0                  | 28.2                      | 18.5                 | 2.39 ab                 |

**Tabla 6. Comparación de los rendimientos entre los híbridos**

| <b>RENDIMIENTO<br/>KG/M<sup>2</sup></b> |               |               |
|-----------------------------------------|---------------|---------------|
| <b>TRATAMIENTO</b>                      | <b>FA-179</b> | <b>FA-180</b> |
| <b>Biobras-16</b>                       | 2.31 b        | 2,07 b        |
| <b>Biob+T 10cc</b>                      | 1.05 b        | 0.98 b        |
| <b>Biob+ H 2SL</b>                      | 0.95 b        | 1.05 b        |
| <b>Tomaticid 10cc</b>                   | 3.11 a        | 3.52 a        |
| <b>Hormaton 2cc</b>                     | 2.69 ab       | 2.39 ab       |

Núñez y col (1995), estudiando el efecto de la aplicación de Biobras-16, en el cultivo del tomate, demostraron que cuando este producto es asperjado al follaje de las plantas al inicio de la floración, en una concentración de 1mg/ L, de forma general, hubo un incremento en el rendimiento, independientemente de la época de plantación.

En esta época las altas temperaturas diurnas y nocturnas provocan el fenómeno de la heterostilia y esto unido a la baja viabilidad del grano de polen, provocan fallos en el cuajado de los frutos (Hammna y Hernandez, 1982) han encontrado en todas las ocasiones en que se ha medido la viabilidad del polen a más de 35° C que se produce una reducción de los mismos que varia de unos cultivares a otros. Es por esto que se hace necesario la aplicación de productos que sean capaces de producir frutos partenocarpicos, que aseguren el rendimiento.

En nuestro caso aunque no hubo incremento significativo de los rendimientos podemos decir, que es posible utilizar el Biobras-16, para los híbridos de tomate en estudio, en las Casas de Cultivo, cuando no exista alguna de las hormonas utilizadas, ya que es capaz de producir frutos partenocarpicos en la época de primavera verano, así como mantener los rendimientos que normalmente se obtienen con el uso de la hormona israelí y la de origen cubana.

## **CONCLUSIONES.**

- ❖ No se presentaron diferencias significativas en el primer experimento en cuanto a los rendimientos entre la combinación Biobras hormona y el Biobras solo.
- ❖ En el segundo experimento se presentaron diferencias significativas para ambos híbridos en el rendimiento entre el Tomaticid y los tratamientos, excepto con el Hormaton y este a su vez no difiere tampoco con los otros tratamientos.

## **RECOMENDACIÓN.**

Utilizar el Biobras en las casa de Cultivo en la época de primavera verano en los casos que no exista la hormona que usualmente se utiliza.

## **REFERENCIAS.**

- ❖ Cultivos Varios, 1997: Manual para Casas de Cultivo. Ministerio de la Agricultura.
- ❖ Hamna, H. Y.; Hernandez, T. P., 1982: Response of six tomato genotyps Ander summer interespecific Irbid is not intermediate between the two parental responses. *Plant Physiol.* 93: 1140-1146.
- ❖ Informe Anual, 1998: Resultado obtenidos en la Casa de Cultivo del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. INIFAT.
- ❖ Núñez, Miriam, J.P. Domingos, W. Torres, F. Coll. Esther Alonso y Bárbara Benítez (1995): Influencia del análogo de brasinoesteroide Biobras –6 en el rendimeinto de plantas de tomate cultivar INCA-17. *Cult. Trop.* 16 (3):49-52.
- ❖ Núñez, Miriam (1999): Aplicaciones prácticas de los brasinoesteroides y sus análogos en la agricultura. *Cult. Trop.* 20 (3): 63-72