

# PRODUCCIÓN ECOLÓGICA DE POSTURAS DE LA FLOR DE CORTE *GERBERA JAMESONII* UNA ALTERNATIVA PARA PRODUCIR FLORES EN EL ENTORNO URBANO.

Ma. Regla Soroa, Francisco Soto, Elein Ferry y Miriam O`farril

*Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*  
*Email: resobell@inca.edu.cu*

Resumen:

La gerbera es una de las flores de corte que más se cultiva en Cuba, su cultivo es exigente en cuanto a nutrientes, pero los productores lo preservan para garantizar las producciones durante todo el año. El método de división para multiplicar esta especie es el más utilizado, siendo las semillas la garantía de calidad y refrescamiento de la especie. El objetivo de este trabajo fue estudiar el crecimiento y desarrollo de posturas de *Gerbera jamesonii cv. Bolus* durante la fase de semillero para lo cual se establecieron las plantas en septiembre del 2002 y septiembre del 2003 con tres alternativas nutricionales diferentes (Micorrizas- Biofertilizante EcoMic®, Abono orgánico- Estiércol Vacuno bien descompuesto y Fertilizante químico- Fórmula Completa 9-13-17). Las mismas se cultivaron en bandejas de tronco piramidal y protegidas por un túnel. de 10m de longitud y 7m de ancho, recubierto con malla antiáfido y zarán de un 30% de luminosidad. Los resultados obtenidos en ambos semilleros demostraron la factibilidad del empleo del abono orgánico en semilleros de gerbera tanto para la germinación de las plantas como para las variables: biomasa seca de hojas, tallo y raíz así como para el volumen radical. Sin embargo, las plantas inoculadas con EcoMic® obtuvieron una mayor área foliar con altos porcentajes de colonización. El estudio realizado además permitió concluir que cuando el sustrato está bien abastecido orgánicamente, se puede disminuir en 30 días la estancia en el semillero, aspecto este importante para los productores.

**Palabras claves:** Gerbera, micorrizas y abono orgánico.

## INTRODUCCIÓN

*Gerbera jamesonii*, ocupa uno de los primeros lugares en cultivo de plantas ornamentales tanto como flor cortada como planta en maceta (Guiselini 2002).

Los países europeos cada vez son más exigentes en cuanto al origen y calidad del producto que adquieren en el mercado, los países productores se han preocupados por obtener el certificado de salud ambiental (Anéfalos, 2004).

En Cuba, la producción de flores se ha ido incrementando en la última década tanto por las pericias de pequeños productores que han mantenido estas tradiciones, como por el movimiento de Agricultura Urbana, que se ha ocupado de incentivar estas producciones. Sin embargo aún existen lagunas en cuanto la adecuación de tecnologías idóneas para el buen desarrollo de las especies de flores de corte, aspecto este que se considera de mucho interés debido a que la floricultura urbana exige ser lo más sana posible.

El desarrollo de este trabajo permitirá conocer el comportamiento de la especie relacionada durante la fase de semillero establecida con tres alternativas nutricionales diferentes, lo cual brindará una oportunidad a los productores de contar con opciones

a la hora de establecer el semillero sin caer en los problemas de contaminación ambiental que ocasiona la producción de flores en otros lugares del mundo.

## MATERIALES Y METODOS

El trabajo se desarrolló en el área central del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) a 200 m.s.n.m, en el período comprendido entre Septiembre y Diciembre del 2002 y 2003. El cultivo empleado fue Gerbera o margarita japonesa (*Gerbera jamesonii* cv. Bolus), especie cuyo destino fundamental es su uso como flor de corte o planta florecida en maceta.

Este experimento se realizó en bandejas (cepellones) rígidas de polietileno expandido y de 70 alvéolos tronco piramidales, de producción nacional, que contenían como sustrato una mezcla de estiércol vacuno, arena sílice y paja de arroz a una proporción de 7:2:1 (v:v), las características del sustrato empleado aparecen en la Tabla 1. Las bandejas de mantuvieron dentro de un umbráculo de 10 m de longitud y 7 m de ancho, recubierto con malla antiáfido y zarán de un 30 % de luminosidad.

**Tabla No.1. Características del sustrato empleado en ambos semilleros.**

### Primer semillero

$P_2O_5$ (Oniani)	M.O. (Walkley y Black)	pH (Potenciométrico)	Ca (Oniani)	Mg (Maslova)
(ppm)	(%)	( $H_2O$ )	( $cmol.kg^{-1}$ )	
5313	25.9	7.2	20	5.6

### Segundo semillero

$P_2O_5$	M.O.	pH	Ca	Mg
(ppm)	(%)	( $H_2O$ )	( $cmol.kg^{-1}$ )	
3400	24.4	6.5	6.6	1.0

\*Fuente: Manual de técnicas analíticas del Laboratorio de Suelos del INCA (Paneque, 2001).

Las variables analizadas fueron: Área foliar, biomasa seca total, aérea y radical Las mismas fueron ajustadas a una función exponencial polinómica de segundo grado donde X fueron los días transcurridos y Y la variable en estudio. También se hallaron los índices de crecimiento: TAC, TRC y TAN empleando el método funcional (Hunt *et al*, 2002). Además se evaluó la dinámica de germinación de las plantas.

Los tratamientos empleados fueron:

1. Micorriza (*G. fasciculatum* - EcoMic®)
2. Abono Orgánico.
3. Control (Fertilizante químico).

Se determinó la colonización radical, según la Teoría de Tinción establecida por Phillip y Hayman (1970), modificada por Herrera, 1995 y citada por Barroso, 2004. Las muestras se tomaron a los 30, 60, 90 y 120 días de sembradas las semillas.

## RESULTADOS Y DICUSIÓN

Al analizar la dinámica de germinación del cultivo evaluado se obtuvo que el tratamiento compuesto por Abono Orgánico, tuvo una mayor precocidad en cuanto a germinación en ambas fechas de siembra. El tratamiento inoculado con micorrizas fue el que más demoró para alcanzar la totalidad de las semillas germinadas. Dichos resultados se corresponden con la literatura donde se plantea que durante el establecimiento de la micorrización lo primero que se produce es una respuesta defensiva por parte de la planta, la cual es de carácter transitorio, por lo que el tiempo requerido entre especies de micorrizas para lograr establecer la simbiosis varía y por consiguiente, también la manifestación de sus efectos benéficos (Vega *et al*, 2000).

El indicador biomasa seca total (Figura 1), mostró una marcada influencia de los tratamientos, siendo mucho mayor el crecimiento en las plantas que crecieron con materia orgánica solamente (3.09 y 3.03g valores máximos de biomasa seca en la primera y segunda fecha de siembra respectivamente), mostrando en ambas fechas de siembra desde los 30 días un crecimiento mucho más rápido y alcanzando su máximo valor a los 115 y 119 días respectivamente. Se destaca el hecho de que a partir de ese momento dicho tratamiento alcanza su deflexión, sin embargo en los restantes tratamientos no se aprecia una disminución tan evidente y brusca como en el tratamiento mencionado.

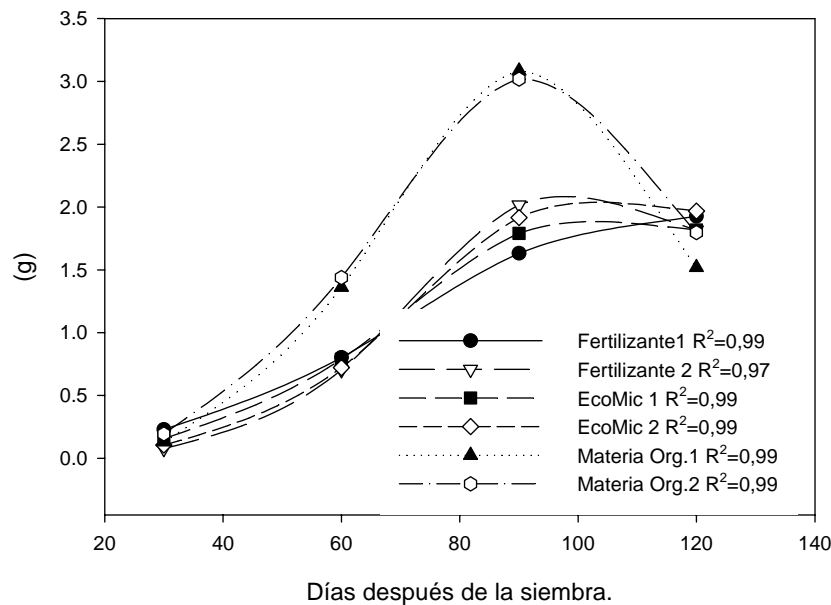


Figura 2. Dinámica de la biomasa seca total.  
(1, Primera y 2, Segunda fecha de siembra).

Teniendo en cuenta la importancia de la biomasa seca del materia vegetal como criterio de calidad de la postura, se muestra la dinámica de la TAC, donde se observa que a partir de los 30 días de sembradas las semillas se van diferenciando los tratamientos, siendo apreciable dos de las tres fases de crecimiento: la fase de rápida acumulación de biomasa y la fase de disminución de la acumulación. Como muestra la figura, el tratamiento Abono Orgánico en ambas fechas de siembra llega mucho más rápidamente a su declive obviamente relacionado con el brusco crecimiento que experimentan las plantas que crecieron en este tratamiento desde el inicio.

La figura muestra además que el ritmo de crecimiento fue mayor desde el inicio en las plantas que crecieron con materia orgánica solamente, no siendo así para el resto de los tratamientos que alcanzaron las menores tasas de crecimiento. Las diferencias en cuanto a tiempo para alcanzar la máxima tasa absoluta de crecimiento fueron pocas (Tabla 2), no obstante se aprecia que en la medida que el ritmo de crecimiento es mayor desde el inicio, se alcanza más rápidamente el punto de deflexión. La tabla también muestra los valores de la superficie foliar y la biomasa seca total cuando la tasa absoluta de crecimiento es máxima. En cuanto a la superficie foliar fue mayor para el tratamiento inoculado con EcoMic®, en ambas fechas de siembra, mientras que para la biomasa seca total el tratamiento Materia Orgánica es quien se destaca en ambas fechas de siembra.

**Tabla No. 2. Días en que se alcanza la máxima tasa absoluta de crecimiento.**

Primera fecha de siembra	Días	TAC Máxima (g.d <sup>-1</sup> )	Superficie foliar (cm <sup>2</sup> )	Biomasa seca total (g)
Fertilizante	74	0.07	8.70	1.18
EcoMic <sup>®</sup>	72	0.09	14.50	1.21
Materia Orgánica	67	0.15	6.96	1.87
<b>Segunda Fecha de siembra</b>				
Fertilizante	74	0.13	7.99	1.35
EcoMic <sup>®</sup>	75	0.11	9.90	1.33
Materia Orgánica	66	0.13	7.98	1.84

Después de analizar los resultados anteriores se puede deducir que la inoculación con hongos micorrizógenos arbusculares favorece el desarrollo de la superficie foliar del cultivo en estudio y al respecto son muchos los autores que corroboran este planteamiento (Rivera *et al*, 2003; Terry *et al*, 2005; Fernández, 2003 y Rivera, 2001). No obstante, al evaluar la variables micorrízicas (Figura 4), los datos sugieren que existió una relación positiva entre el efecto que ocasionó la respuesta del área foliar y la inoculación sobre el funcionamiento fúngico, dado a través de las variables porcentaje de colonización, masa del endófito arbuscular y densidad visual que alcanzaron su máxima expresión entre los 60-90 días. Sin embargo los valores del indicador biomasa seca total como criterio de eficiencia de las plantas nos demuestran que al emplear Materia Orgánica solamente se puede obtener un desarrollo adecuado de las posturas para su transplante al campo.

Con relación a la superficie foliar, los valores máximos se alcanzan a partir de los 100, el tratamiento Abono Orgánico alcanzó su punto máximo a los 107 días de sembradas la semillas en la segunda fecha de siembra y a los 123 días en la primera fecha. El tratamiento EcoMic<sup>®</sup>, obtuvo los mayores valores de este indicador (38.23 y 47.10 cm<sup>2</sup>) en la primera y segunda fecha respectivamente aunque necesitó 3 y 12 días más respectivamente que el tratamiento Abono Orgánico para alcanzar estos valores. Al respecto son ampliamente conocidos los beneficios que le reportan a las plantas la inoculación con hongos micorrizógenos arbusculares para el crecimiento de manera general y en lo particular para el desarrollo de la superficie foliar (Rivera, *et al*, 2003).

El incremento de la biomasa seca total de la planta por unidad de biomasa seca total presente, por unidad de tiempo nos da la medida de la eficiencia de la planta como productora de nuevo material. Este indicador disminuyó con la edad de las plantas para todos los tratamientos, sin embargo, los datos evidencian la eficiencia del tratamiento AbonoMateria Orgánica para producir biomasa seca.

Por otro lado, para el indicador biomasa seca radical, el comportamiento fue muy similar al indicador biomasa seca total para el tratamiento Materia Orgánica, sin embargo en el tratamiento fertilizado químicamente este indicador continúa incrementando, en la última evaluación realizada la curva aun manifiesta crecimiento, lo cual no sucede en los restantes tratamientos. Dicho resultado puede deberse a que en la medida que fue más rápido el incremento en biomasa seca radical para el tratamiento con Materia Orgánica, más rápidamente se ve limitado este crecimiento por razones de espacio dentro del cepellón, mientras sucede lo contrario para el tratamiento fertilizado químicamente y en el caso del tratamiento con EcoMic<sup>®</sup>, la tendencia fue a estabilizarse la curva a partir de la última evaluación.

## CONCLUSIONES

- El empleo del Abono Orgánico como alternativa nutricional facilitó la germinación de las semillas.
- La máxima acumulación de biomasa seca (3.09 y 3.03g) se obtuvo en el tratamiento con materia orgánica para ambas fechas de siembra.
- El crecimiento fue más rápido para el tratamiento Abono orgánico con valores máximos de 0.15 y 0.13 g.d<sup>-1</sup> en la primera y segunda fecha de siembra a los 67 y 66 días respectivamente con una acumulación de biomasa seca en este punto de 1.87 y 1.84 g.
- La superficie foliar cuando la TAC fue máxima favoreció al tratamiento inoculado con EcoMic<sup>®</sup> obteniendo 14.5 y 9.9 cm<sup>2</sup> en la primera y segunda fecha de siembra. Los valores máximos 38.23 y 47.10 cm<sup>2</sup> respectivamente lo obtuvo este tratamiento pero los alcanzó 3 y 12 días después que el tratamiento materia orgánica.
- Existió una relación positiva entre la superficie foliar y las variables micorrizicas para el tratamiento EcoMic<sup>®</sup>.
- La eficiencia de la planta para producir biomasa seca aérea y radical fue mayor en el tratamiento Abono orgánico, así como la eficiencia del aparato fotosintético.

## REFERENCIAS

1. Guiselini, Cristiane. 2002. Microclima e produção de gébera em ambientes protegidos com diferentes tipos de cobertura. Dissertação do Mestrado. Piracicaba, Brasil. 53 p.:il
2. Anéfalo, Lilian C. 2004. Modelo Insumo – Producto como instrumento de avaliação econômica da cadeia de suprimentos: O caso da exportação de flores de corte. Tese de Doutorado. Piracicaba, Brasil, 210p.
3. Paneque, V. M. 2001 Manual de técnicas analíticas para análisis de suelo, foliar, abonos orgánicos y fertilizantes químicos. INCA. Cuba
4. Hunt, R. ; D.R. Causton; B. 2002 Shipley and A. P. Askew. A Modern Tool for Classical Plant Growth Analysis. **Annals of Botany** 90: 485-488.
5. Barroso, L 2004. Crecimiento, desarrollo y relaciones hídricas de la albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L.) en función del abastecimiento hídrico. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. INCA-Cuba.
6. Vega, E. H.; Pulido, L. y Peralta, H. 2000. Micorrizas y rizobacterias: vía alternativa para la producción de cebolla. En Taller de biofertilización en los trópicos- Seminario Científico INCA. Programa y resúmenes (5, 12:2000). La Habana.
7. Rivera, R. A.; Fernández, F.; Hernández A. ; Martín, J. R.; Fernández Kalyanne. 2003. El manejo efectivo de la simbiosis micorrízica, una vía hacia la agricultura sostenible. Estudio de caso: El Caribe. Ed. INCA
8. Terry, Elein, 2005. Microorganismos benéficos y productos bioactivos como alternativas para la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill var. Amalia). Contribución a la nutrición ecológica. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. INCA-Cuba.
9. Fernández, F. 2003. El manejo efectivo de la simbiosis micorrízica, una vía hacia la agricultura sostenible. Estudio de caso: El Caribe. Ed. INCA
10. Rivera, R. 2001. Efectividad de la simbiosis micorrízica, suministro de nutrientes y nutrición de las plantas. XV Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. Libro de Resúmenes. Cuba.