

**Respuesta productiva de la habichuela (variedad Cantón 1) al empleo de abonos orgánicos.**

**Productive answer of the bean (variety Canton 1) to the use of organic fertilizers.**

**Autores:** MsC. Francisca Suárez-Soria, MsC Luis Gustavo Moisés-Medina.

**Organismo:** Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal.

**E-mail:** franci@cug.co.cu

**Resumen.**

El experimento se desarrolló en la Cooperativa de Producción Agropecuaria CPA “21 de Septiembre”, municipio Manuel Tames, con el objetivo de evaluar la respuesta productiva del cultivo de la habichuela (*Vigna unguiculata*, L.) variedad Cantón 1, con el empleo simple y combinado de abonos orgánicos para seleccionar la más factible económicamente, así como el crecimiento y rendimiento del cultivo. Para ello se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas y cuatro tratamientos; los tratamientos fueron: (T1) Estiércol, (T2) Cachaza, (T3) Aplicación combinada Cachaza + Estiércol, (T4) Testigo (sin aplicación). Se concluye que los mejores resultados se obtienen con la aplicación del estiércol bovino pues su utilización es efectiva para incrementar los rendimientos en el cultivo de la habichuela bajo condiciones de organopónico, además de que resulta factible y económicamente viable.

**Palabras claves:** habichuela, estiércol bovino, cachaza, rendimiento.

**Abstract.**

The experiment was carried out in the Agricultural Production Cooperative CPA “21 de Septiembre”, Manuel Tames municipality, with the objective of evaluating the productive answer of the green bean (*Vigna unguiculata*, L.) variety Canton 1, with the simple and combined use of organic fertilizers to select the most economically feasible, as well as the growth and yield of the cultivation. To achieve this goal, a design of blocks was used at random with four repetitions and four treatments; the treatments were: (T1) Sludge, (T2) Phlegm, (T3) Combined Application of Phlegm + Sludge, (T4) Witness (without application). The best results are obtained with the application of bovine sludge because of the effectiveness of its application to increase the yields in the cultivation of the green bean under organoponic conditions; besides, it is feasible and economically viable.

**Key words:** green bean, bovine sludge, phlegm, yields.

### **Introducción.**

La producción y consumo de hortalizas frescas a escala mundial cobra cada día mayor importancia, derivadas del papel que desempeñan las verduras y legumbres en la dieta diaria familiar, debido a su riqueza en vitaminas, sales minerales y fibras, así como sus excelentes cualidades gustativas que mejoran el apetito y ayudan a la digestión de los alimentos. Teniendo en cuenta lo anterior y que el cultivo de la habichuela constituye un eje de gran importancia para los nuevos programas de desarrollo local en el municipio Manuel Tames, el Ministerio de la Agricultura se ha trazado la tarea de buscar alternativas para incrementar sus producciones y, en este sentido, se estudia el efecto de diferentes fuentes de nutrición en el cultivo de la habichuela con el objetivo de seleccionar la de mejor respuesta productiva en las condiciones de organopónico.

El presente trabajo se realizó en la Unidad Básica Producción de Alimentos de la Empresa Azucarera “Argeo Martínez”, del municipio Guantánamo, provincia Guantánamo. Limita al norte con el Módulo Pecuario de la UB Producción de Alimentos, al sur con la Carretera Argeo Martínez Guantánamo, al este con la CPA “21 de Septiembre” y al oeste con la Empresa Azucarera “Argeo Martínez”, con un área total de 98 ha. Para esta investigación se utilizaron semillas certificadas de Habichuela (*Vigna unguiculata L*) proveniente de la Empresa de Semillas, con un poder de germinación del 97%. (Albiach, R., et al 2001).

### **Materiales y métodos.**

Para el cumplimiento del objetivos del trabajo se realizó el experimento en condiciones de organopónico sobre un suelo Pardo sialítico carbonatado, utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas y cuatro tratamientos, encaminados a evaluar la respuesta productiva del cultivo de la habichuela (*Vigna unguiculata, L.*) variedad Cantón 1 con el empleo simple y combinado de abonos orgánicos. Los abonos orgánicos utilizados fueron Estiércol Bovino y Cachaza; el suelo se preparó fuera de los canteros en una mezcla de 3 partes de suelo con una de materia orgánica, es decir el 25% de la materia orgánica, logrando que la mezcla quedara lo más homogénea posible (MINAGRIC 2007).

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: **Tratamiento 1** (T1): Estiércol, **Tratamiento 2** (T2): Cachaza, **Tratamiento 3** (T3): Aplicación combinada Cachaza + Estiércol, **Tratamiento 4** (T4): Testigo (sin aplicación), a los que se les midieron las variables de crecimiento y desarrollo a los 15 y 30 días después de la siembra y las variables de rendimiento en el momento de la cosecha, así como también se les realizó el análisis económico para determinar cuál era el tratamiento más factible desde este punto de vista.

Después de determinar el porcentaje de germinación de las semillas que osciló alrededor del 90%, a partir de los 15 días se comenzaron a medir las variables de crecimiento y desarrollo según Paneque *et al.* (2002).

### **Resultados y discusión.**

La tabla número 1 muestra la respuesta de la habichuela a la variable de crecimiento altura de las plantas y diámetro del tallo en diferentes momentos del ciclo del cultivo; se observa que para todas las evaluaciones realizadas se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, con los mayores valores en aquellas plantas que pertenecen a los tratamientos donde se aplicó Estiércol bovino y la combinación de estiércol bobino con cachaza, respectivamente (Espinosa Y 2008).

Esta variante mostró un crecimiento en altura superior al resto de los tratamientos con diferencias de 4; 2,1 y 1,5 a los 15 días; 3; 2,4 y 1 a los 30 días después del trasplante

respectivamente con respecto al tratamiento testigo. Resultados comparables con los obtenidos por Rosabal (2002) cuando utilizó estos abonos orgánicos en el cultivo del Tabaco.

Lo anterior quizás se deba a la utilización del Estiércol bovino y de la combinación de los estiércoles que garantizan la nutrición del cultivo en mayor cantidad en el sustrato que en el tratamiento testigo. Estos resultados también son similares a los que se encuentran en el instructivo técnico del cultivo. Por otra parte el sistema radical se desarrolla profundamente ya que las propiedades físicas del sustrato se ven favorecidas; en respuesta a lo referido anteriormente, la planta tiene un mayor desarrollo en cuanto a altura buscando un equilibrio raíz/parte aérea en el crecimiento de la planta, tal y como ha sido referido por Ruiz *et al* (2004) en estudios realizados en vegetales de raíces y tubérculos en suelos Pardos y Ferralíticos rojos de la región central de Cuba.

El aumento en la altura y del diámetro en estos tratamientos donde se aplicaron los abonos orgánicos es la respuesta fisiológica de la habichuela cuando crece en un medio donde existe mayor suministro de elementos nutritivos. El nitrógeno, por ejemplo, en las plantas participa en todas las moléculas de proteínas y forma parte de los elementos que intervienen en actividades como la fotosíntesis y la respiración, por lo tanto mejora el metabolismo de la planta y su crecimiento, dándole oportunidad a la misma de expresar su potencial en esta variable; la respuesta de las plantas de habichuela evaluadas en dos momentos del ciclo del cultivo en cuanto al diámetro del tallo, el tratamiento número 1 donde se utiliza el estiércol bobino muestra mayores resultados superando al tratamiento testigo y al resto de los tratamientos.

Esta variable mostró una respuesta igual que la altura de las plantas antes evaluadas, donde los tratamientos con los estiércoles y su combinación fueron estadísticamente superiores al tratamiento testigo o control en las dos evaluaciones realizadas.

Tratamientos	Altura de la planta cm		Diámetro del Tallo cm	
	15 días (DS)	30 días (DS)	15 días (DS)	30 días (DS)
1. Estiércol bovino				
2. Cachaza	9,3 a	27,3 a	6,9 a	8,3 a
3. Cachaza + Estiércol bovino	6,8c	26,4 b	3,3 c	6,2 c
4. Testigo	7,4 b	25,0 c	5,1 b	7,5 b
ES	5,3d	24,0 d	2,8 d	4,4 d
	0,18	1,21	0,17	0,19

**Tabla 1.** Variables del crecimiento y desarrollo (cm) evaluadas en diferentes momentos del ciclo biológico del cultivo.

Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas para  $p \leq 0,01$  (Duncan 1995)

La evaluación de las variables del crecimiento es indispensable para interpretar determinados procesos que ocurren en el vegetal, sobre todo cuando hay efecto de factores externos; de ahí la importancia de su determinación para la interpretación de los procesos del desarrollo de un cultivo. Este aspecto ha sido señalado por Ullé y Galetto (2000) que plantean que el sustrato, además de soporte para la planta, actúa como depósito de reserva de los nutrientes aportados mediante la fertilización, almacenándolos o cediéndolos según las exigencias del vegetal. En el caso de los organopónicos, en este grupo se encuentran componentes como el compost, el humus de lombriz, el propio suelo y otros capaces de suministrar los nutrimentos necesarios al cultivo (Pettit, 2007).

Las variables del rendimiento (número de flores/plantas, número de vainas/plantas y longitud de las vainas) de plantas de habichuela evaluadas en los diferentes momentos del ciclo fisiológico del cultivo, como floración y cosecha, se muestran en la tabla 2 con diferencias significativas entre tratamientos en las tres variables evaluadas respecto al testigo.

Resultados similares fueron obtenidos por Montes (2011). Al evaluar los efectos de tres abonos orgánicos en el cultivo del Frijol BAT 304 (*Phaseolus vulgaris* L.), en condiciones de secano alcanzando en medias superiores al testigo cuando utilizaron las variantes de abonos orgánicos.

<b>Tratamientos</b>	<b>No. De flores/plantas</b>	<b>No. De vainas /planta</b>	<b>Longitud de las vainas (cm)</b>
1. Estiércol bovino	11,7a	11,0 b	30,5a
2. Cachaza	10,3b	6,6 c	30,7a
3. Cachaza + Estiércol bovino	10,4b	7,9 b	31,6 a
4. Testigo	8,4c	5,6 d	29,8 b
ES	0,61	0,62	0,37

**Tabla 2:** Variables del rendimiento del cultivo número de flores por plantas, número de vainas por plantas y longitud de las vainas

Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas para  $p \leq 0,01$  (Duncan 1995)

Como se observa en la tabla 2, los tratamientos donde se utilizan cachaza y la combinación de materia orgánica muestran los mejores resultados con respecto al número de flores no siendo así en las dos variables subsiguientes donde sí se observan los resultados superiores en el tratamiento de estiércol bovino, respecto a la longitud de la vaina. Al realizar el análisis, el tratamiento que muestra los valores mayores es el tratamiento 3, donde se utiliza la combinación de los estiércoles a pesar de no existir diferencias significativas entre los valores obtenidos.

### **Rendimientos del cultivo.**

Como se observa en la tabla 3 de la variable peso de las vainas, se muestra que los tratamientos en donde se aplican los abonos orgánicos y su combinación existe un mayor peso de las vainas, al reflejar diferencias significativas respecto al tratamiento testigo destacándose en este estudio el tratamiento 1 donde se aplica el estiércol bovino; el mismo muestra mejores valores al analizar esta variable y difiere significativamente del resto de los tratamientos. Hernández (2010) obtuvo resultados coincidentes con este estudio mostrando medias similares al aplicar lixiviado de humus de lombriz en dos variedades de habichuela.

Se muestra además que en los tratamientos donde se aplicaron los abonos orgánicos hay un mayor peso de las vainas, reflejando diferencias significativas respecto al tratamiento testigo, destacándose en este estudio el tratamiento 1 donde se utilizó el estiércol bovino como abono orgánico.

Es observable que el tratamiento uno donde se aplica el abono orgánico estiércol bovino muestra una mejor asimilación nutritiva que se refleja en los buenos rendimientos obtenidos por la variedad Cantón 1. Estos resultados se catalogan de satisfactorios si se tiene en cuenta que en esta localidad existe poca referencia del empleo de estas variedades de habichuela y las condiciones en las que se cultiva, por lo que se debe acudir a la aplicación más racional de diversas técnicas de cultivo en aras de mejorar los rendimientos actuales.

De igual manera Rodríguez y Álvarez (2008) plantean que los mejores resultados en las mayorías de los indicadores del crecimiento y la productividad del pimiento (*Capsicum annun*, l) se obtuvieron cuando se aplicó la mayor dosis de estiércol bovino (10 kg/m<sup>2</sup>) combinado con la aplicación de 10kg /ha de humus foliar, comparables a los obtenidos en este experimento que indica que los mejores resultados se obtienen cuando se aplica el estiércol bovino.

Tratamientos	Peso de las vainas (g)	Peso en Kg/m <sup>2</sup>	Peso en t/há
1. Estiércol bovino	96,95 a	1,39	13,9
2. Cachaza	63,08 c	0.69	6,9
3. Cachaza + Estiércol bovino	77,3 b	0,88	8,8
4. Testigo	55,52 d	0.88	8,8

**Tabla 3:** Variable del rendimiento del cultivo peso de las vainas, Kilogramos por metro cuadrado y toneladas por hectáreas

Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas para  $p \leq 0,01$  (Duncan 1995)

Debemos señalar también que los resultados aquí presentados tienen correspondencia con los obtenidos por Salazar *et al.* (2010) en el cultivo del maíz forrajero, quienes obtuvieron que en la producción existieron diferencias estadísticas significativas cuando éste es tratado con estiércol bovino; los mejores resultados se alcanzaron en los tratamientos de 120 y 80 t/ha<sup>-1</sup> de estiércol aplicado. Estos mismos autores refieren que el rendimiento en el cultivo del tomate (*lycopersicum succulento mill*) con la aplicación de estiércol bovino es igual al obtenido con el tratamiento químico, por lo que se demuestra la eficiencia de este estiércol como alternativa para suplir las aplicaciones de fertilizante químico y disminuir la contaminación del medioambiente.

### Valoración Económica.

En la tabla 4 se muestran los indicadores económicos, reflejando que las mayores utilidades son obtenidas en el tratamiento 1 con \$55 306.00 pesos. En sentido general se debe señalar que este tratamiento ha mostrado los mejores valores desde el punto de vista del crecimiento, rendimiento y económico, por lo que indica que el empleo de estiércol bovino es una opción económicamente segura de aplicar en la producción de habichuela (Espinosa, 2008).

Tratamientos	Rendimiento en t/ha	Valor de la Producción	Costos totales	Utilidades
1. Estiércol bovino	13.9	55600	294.00	55306
2. Cachaza	6.9	27600	294.00	27306
3. Cachaza + Estiércol bovino	8.8	35200	294.00	34906
4. Testigo	8.8	35200	294.00	34906

**Tabla 4.** Indicadores económicos

### Conclusiones.

Resulta efectiva la aplicación del estiércol bovino para incrementar los rendimientos hortícolas en el cultivo de la habichuela en condiciones de organopónico, al lograr el incremento de los rendimientos al 63,3 %.

La aplicación de las fuentes orgánicas resulta factible y económicamente viable para la producción de la habichuela en condiciones de organopónico.

### **Recomendaciones**

Proponer el empleo de la combinación de estiércol bovino más cachaza en unidades de la agricultura de la CPA “21 de Septiembre” en la especie hortícola evaluada y en otras que se siembren en estas condiciones.

### **Referencias bibliográficas**

Albiach, R., Canet, R., Ingelmo, F. (2001). Organic matter components, aggregate stability and biological activity in a horticultural soil fertilized with different rate of two sawage sludges during ten years. *Biores. Technol*, 77: 109-114.

Espinosa, Y. (2008). Reporte comercial de productos orgánicos. *Revista cultura orgánica*, disponible en <http://www.culturaorganica.com/html/articulo.php>. Leído el 20 de enero de 2015.

Hernández, G. (2010). Evaluación de diferentes dosis de lixiviado de humus de lombriz en el cultivo de la habichuela en condiciones de organopónico. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agropecuario. pp. 23-31.

MINAGRI. (2007). Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida.

Montes, R. (2011). Efecto de tres abonos orgánicos en el cultivo del frijol BAT 304 (*Phaseolus vulgaris* L.), en condiciones de secano en la Granja Agropecuaria Costa Rica. Trabajo de Diploma. En opción al título de Ingeniero Agropecuario Universidad de Guantánamo. pp. 17-29.

Paneque, M., Calaña, M. (2002). Abonos orgánicos, concepto práctico para su evaluación y aplicación. I Encuentro Provincial de Agricultura Orgánica. La Habana, INCA.

Pettit, E. (2007). Organic Matter, Humus, Humate, Fulvic Acid and Humic: Their Importance in Soil Fertility and Plant Health, Texas A y M University.

Rosaball, A. (2002). La cachaza y el estiércol vacuno: una alternativa en la producción tabacalera. La Habana, Instituto de Investigaciones Agronómicas "J. Dimitrov". XIII Congreso del INCA.

Ruiz, L., Carvajal, D., Filipia, R., Albert, J. (2004). Tecnología para la biofertilización en el cultivo del frijol común. Ministerio de la Agricultura. MINIVIT

Rodríguez, P., Álvarez, A. M. (2004). Influencia del estiércol bovino y humus de lombriz sobre las bacterias y hongos edáficos y productividad del pimiento en condiciones de huerto intensivo. Memorias del XIV Congreso Científico del INCA. San José de las Lajas, La Habana, (ISBN 959-7023-27-X).

Ullé, J., Galetto, M. (2000). Evaluación del proceso de maduración de estiércoles y residuos vegetales y su posterior utilización como enmienda orgánica en el cultivo orgánico. *Horticultura argentina*, Asaho. La consulta. Mendoza, vol. 19, n. 46, p. 47. Septiembre 2000. Trabajo presentado en XXIII Congreso Argentino, X Congreso Latinoamericano y III Congreso Iberoamericano de Horticultura.

Salazar, E., Trejo, H. I., Vázquez, C., López, J. D., Fortis, M. Distribución de nitrógeno disponible en suelo abonado con estiércol bovino en maíz forrajero. *Revista Terra*

Latinoamericana 37 (4)373-382. México, 2009. Disponible en <http://www.smcs.org.mx/pdf/terra/numero4/374-382.pdf> (24.5-2010).

**Fecha de recibido: 5 de jun. 2018**  
**Fecha de aprobado: 6 de sept. 2018**