

Bocashi, una alternativa para la nutrición de la habichuela (*Vigna unguiculata* L. Walp *sub-sp* *sesquipedalis* L.), variedad Cantón 1 en huertos populares

Miguel Rodríguez Monzón (1), Rafaela Soto Ortiz (2), Enrique Parets Selva (2) y Reinaldo Alemán Pérez (3)

(1) ANAP, Cruces, Cienfuegos.

(2) Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS), Universidad de Cienfuegos.

RESUMEN. El trabajo se realizó en un huerto popular del municipio de Cruces entre los meses de febrero de 2003 y marzo de 2004 para evaluar el uso del abono orgánico fermentado tipo “Bocashi”, como alternativa en la nutrición del cultivo de la habichuela en huertos populares. Para la elaboración de este abono se utilizaron insumos propios de la localidad, los cuales cumplieron con los parámetros de calidad requeridos, en cuanto a características nutricionales y tiempo de fabricación. Mediante un diseño de bloques al azar se estudiaron los tratamientos: aplicación de Bocashi, aplicación de compost y un testigo sin aplicación y se evaluaron las variables altura de las plantas, momento de inicio de las fenofases floración y fructificación, ancho y largo de las hojas y las vainas, masa de las vainas por planta y el rendimiento agrícola. Los resultados indican que el Bocashi constituye una alternativa de nutrición en el cultivo de la habichuela en los huertos populares.

Palabras clave: Abono, Bocashi, habichuela.

ABSTRACT. The work was carried out in a popular orchard of the municipality of Cruces, between the months of February of the 2003 and March of the 2004 to evaluate the use of the payment organic fermented type “Bocashi”, as alternative in the nutrition of the cultivation of the bean in popular orchards. For the elaboration of this payment inputs characteristic of the town were used, which fulfilled the required parameters of quality, as for characteristic nutritional and time of production. By means of a design of blocks the treatments were studied at random: Application of Bocashi, compost application and a witness without application and the variable height of the plants, moment of appearance of beginning of the fenofases were evaluated, wide and long of the leaves and the sheaths, mass of the sheaths for plant and the agricultural yield. The results indicate that the Bosachi constitutes a nutrition alternative in the cultivation of the bean in the popular orchards.

Key words: Payment, Bocashi, bean.

INTRODUCCIÓN

Los abonos orgánicos fermentados del tipo “Bocashi”, término japonés que significa “fermentación suave”, son ricos en nutrientes para la planta, e incorporan gran cantidad de microorganismos benéficos. Se diferencia de otros abonos orgánicos porque requiere de menos tiempo de fabricación (González, 1996).

El Bocashi es el material de más alto nivel de materia orgánica, resultado de un proceso de fermentación con un grado prácticamente nulo de descomposición (Gadea *et al.*, 2002). Es un tipo de abono fermentado, que utilizado para la fertilización de las hortalizas, reduce los costos de producción (Serrano, 2002).

En Cuba se ha priorizado la utilización de los abonos orgánicos, y sistemáticamente se está abogando por la producción orgánica. En relación con la producción y el empleo de Bocashi, trabajos realizados por Quevedo y Rodríguez (2002) señalan un incremento en los rendimientos en el cultivo del pepino, así como mejoras del producto cosechado.

Teniendo en cuenta la disminución de una de las mayores fuentes de materia orgánica en la provincia de Cienfuegos (la cachaza) debido a la reestructuración del Ministerio del Azúcar y los déficit de suministros de abonos de origen mineral, se hizo necesaria la búsqueda de alternativas de producción de abonos orgánicos para garantizar las necesidades nutritivas de la habichuela cultivada en huertos intensivos,

organopónicos y huertos populares, utilizando recursos propios de la localidad. Se parte de que el empleo de abonos orgánicos fermentados tipo Bocashi podrían constituir una alternativa para el manejo nutricional de este cultivo en huertos populares, de ahí que el presente trabajo tuviera como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de Bocashi sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de la habichuela en las condiciones de un huerto popular del municipio de Cruces.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el huerto popular situado en la Carretera a Caracas, Cruces, provincia de Cienfuegos, Cuba, en un suelo pardo dialítico, gleyzoso, sin carbonatos, según Hernández (1995), con altos contenidos de P_2O_5 y K_2O y bajo en materia orgánica.

Para la elaboración del Bocashi, se utilizaron 46 kg de suelo, 23 kg de pulidora de arroz, carbón vegetal, cáscara de arroz y gallinaza, 0,5 litros de miel final, 2,3 kg de cal agrícola y 50 g de lavadura de pan, todas estos productos, excepto el último, procedentes de la localidad.

El Bocashi obtenido se caracterizó por un pH de 7,66, una conductibilidad eléctrica de 2,25 ds/cm^{-1} , contenidos de 0,61 % de N; 0,38 % de P; 0,48 % de K y 21,87 % de materia orgánica, así como una relación C/N de 20,79.

Mediante un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas, se estudiaron los tratamientos: aplicación de Bocashi, aplicación de Compost y un testigo sin aplicación.

Se utilizaron parcelas de 3,25 m^2 , cada una de ellas se sembró con un marco de 0,45 m x 0,10 m y la siembra se realizó el 26 de marzo de 2003.

La preparación del suelo se realizó mediante tracción animal, según metodologías del Instructivo técnico para el cultivo en organopónicos y huertos intensivos (MINAGRI, 2000), lográndose que el terreno quedara con las condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo.

Las labores culturales se efectuaron según el Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos (MINAGRI, 2000) y el riego fue aplicado por aspersión, manteniéndose el suelo con la humedad indicada.

En relación con la nutrición de las plantas objeto de estudio, el Bocashi se aplicó en la siembra, colocándose en el fondo del surco y evitando el contacto directo con la semilla, a razón de 30 g por planta ($3,11 t/ha^{-1}$), según recomendaciones de Restrepo (1996).

El compost se aplicó de forma similar y con la misma dosis, según recomendaciones del Instructivo Técnico para organopónicos y huertos intensivos (MINAGRI, 1998), empleándose para su fabricación la metodología que aparece en la Guía Práctica para el uso y manejo de la Materia Orgánica (MINAGRI, 2000). Los elementos utilizados en su elaboración, fueron: estiércol vacuno, restos de cosechas de habichuelas, pepino y maíz, malezas de la familia gramínea, cachaza y suelo vegetal.

Se mantuvieron las observaciones sistemáticas sobre las plantas, con el objetivo de detectar posibles afectaciones de plagas y enfermedades y tomar las medidas correspondientes para su control.

La cosecha se inició a partir de los 44 días después de la siembra. Se realizó un total de cinco recogidas.

Durante el desarrollo del experimento se tomaron cinco plantas por parcela seleccionadas aleatoriamente, a las cuales se les realizaron las evaluaciones siguientes: altura de las plantas a los 15 y 30 días después de la siembra, fecha de aparición de inicio de la floración y fructificación y el ancho y largo de las hojas (a los 30 días después de la siembra). En el momento de la cosecha, se determinó el largo y ancho de la vaina, la masa de las vainas por planta y el rendimiento agrícola.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza, y las medias fueron comparadas mediante el test múltiple de media de Duncan, con el uso del paquete estadístico Statgraphics.

Para el análisis económico, se tuvo en cuenta el valor de la producción (\$), valor del incremento de los rendimientos, costo de los fertilizantes, el beneficio neto y la relación Valor/Costo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la altura de las plantas (Tabla 1) no fue significativa la interacción tratamiento-momentos, lo que indica que tanto a los 15 como a los 30 días de desarrolladas las plantas, éstas respondieron

de igual forma ante los tratamientos evaluados. La aplicación de Bocashi y del compost tuvieron un efecto similar sobre la altura de las plantas, aunque este último no se diferenció significativamente del testigo sin fertilización, lo que indica que este cultivo responde favorablemente a las aplicaciones de fertilizantes orgánicos, los que al contener un mayor contenido de N favorecieron el crecimiento, dado el papel que juega el mismo en un gran número de compuestos orgánicos de gran importancia para las plantas (Huerres y Caraballo, 1991).

Tabla 1. Efecto de los tratamientos sobre la altura de las plantas

Tratamientos	Altura de las plantas (cm.)		
	Momento 1 (15 días)	Momento 2 (30 días)	$\bar{X}$
Bocashi	7,07	21,04	14,05 (a)
Compost	6,66	19,9	13,28 (ab)
Testigos	6,22	17,56	11,89 (b)
$\bar{X}$	6,65	19,50	

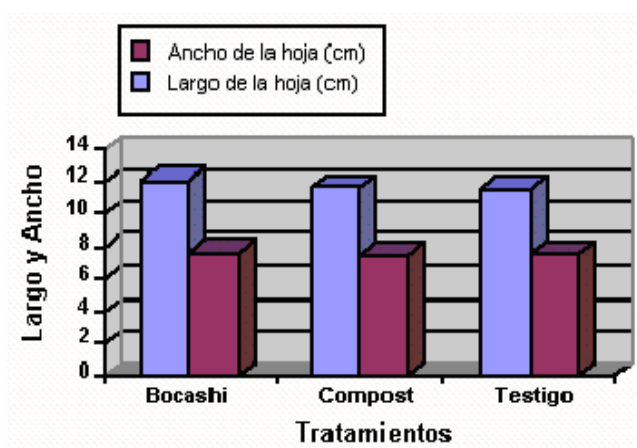
CV = 12,93 %

ESx (Momentos) = 0,48 cm

Sx (Tratamientos) = 0,59 cm ESx (Trat x momt) = 0,84 cm

Como se observa en la figura 1, no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto al largo y ancho de las hojas, aunque se puede apreciar de forma similar a la altura de la planta, cierta tendencia al incremento de estas variables, en aquellas tratadas con Bocashi, lo que puede estar dado por la alta riqueza nutricional

que reporta este abono fermentado, no solamente con nutrientes para la planta, sino también para la alimentación de los microorganismo del suelo, lo cual hace que estos actúen sobre los mismos presentes en dicho abono a través del proceso de descomposición y los haga más asimilables para la planta.



Sx = (Largo de la hoja) = 0,275 (cm)

CV = 5,22 %.

Figura 1. Influencia de los abonos sobre el largo y el ancho de las hojas.

El inicio de la floración se produjo a los 31 y 32 días y la fructificación entre los 38 y 39 días después de la siembra en todos los tratamientos evaluados, lo que indica que los abonos utilizados no influyeron en la variación de estas fenofases. Los resultados obtenidos tanto en el inicio de la floración como en el de la fructificación coinciden con los referidos por Soto *et al.* (1998) en suelo pardo con diferenciación de carbonatos.

En cuanto al largo y ancho de las vainas no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos (figuras 2 y 3), aunque se observa en el tratamiento donde se aplicó Bocashi, una tendencia a alcanzar valores superiores al resto de los tratamientos. Los resultados obtenidos para estas variables fueron superiores a los reportados por Soto *et al.* (1998).

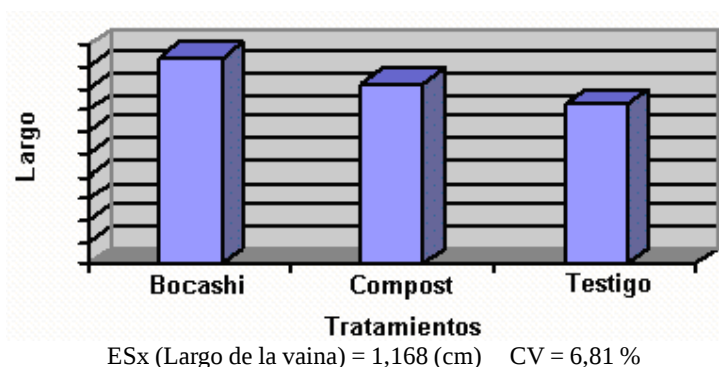


Figura 2. Influencia de los abonos sobre el largo de las vainas.

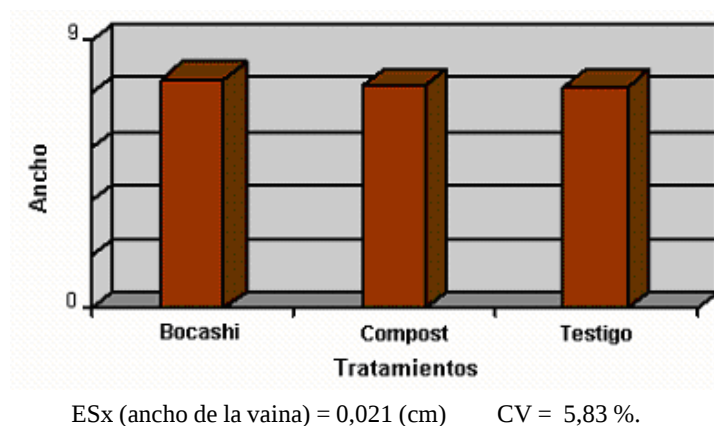


Figura 3. Influencia de los abonos sobre el ancho de las vainas.

En cuanto a la masa de las vainas por planta (tabla 2) el tratamiento con Boscashi superó significativamente al Compost y ambos difieren del tratamiento testigo. Esto puede explicarse según lo referido por Guenkov (1967), en cuanto a que la aplicación de abonos orgánicos incrementa el peso de los frutos y por tanto la producción en los cultivos hortícolas y la superioridad de los abonos orgánicos fermentados en el incremento del desarrollo de las plantas y fundamentalmente de la masa de los frutos.

En correspondencia con los resultados obtenidos para las variables altura de las plantas, largo, ancho y masa de las vainas, los tratamientos donde se aplicaron los abonos alcanzaron rendimientos superiores al testigo sin aplicación, presentándose la tendencia a alcanzar un rendimiento superior de un 30 % con la aplicación de Bocashi, lo que indica que estos abonos orgánicos aumentan la actividad de diferentes enzimas del suelo, facilitando la disponibilidad de los nutrientes asimilados por el cultivo (Martínez, 2003). Además, favorecen un elevado número de

microorganismos que permiten solubilizar ciertos minerales tales como la cal y los fosfatos, a la vez que aceleran la descomposición de los desechos orgánicos por medio del proceso de fermentación.

Tabla 2. Efecto de la aplicación de Bocashi sobre los componentes del rendimiento evaluados

Tratamientos	Masa de las vainas por plantas (g)	Rendimiento (kg/parcela ⁻¹)	Rendimiento (t/ha ⁻¹)	Porcentaje de incremento
Bocashi	117,00 (a)	6,404 (a)	17,79	+ 30,42
Compost	105,40 (b)	5,680 (a)	15,78	+ 15,68
Testigo	93,66 (c)	4,910 (b)	13,64	0,00
Es x	1,67 (g)	0,21 (kg.)		
CV	3,16 %	7,5 %		

En relación con el análisis económico, se puede observar en la tabla 3 que los gastos incurridos con la utilización del abono orgánico fermentado fueron superiores que con el compost, debido a que los elementos que se utilizan en la fabricación del primero son de un mayor costo que los utilizados en el segundo.

Tabla 3. Gastos incurridos para una ha de habichuela

Tipos de abonos	Costo de la producción (1 t)	Cantidad de abono aplicado (t/ha ⁻¹)	Gastos incurridos por la aplicación (\$)	Gasto total
Bocashi	\$ 69,55	3,11	85,00	305,05
Compost	\$ 34,50	3,11	85,00	197,29
Diferencia	\$ 35,05	0,00	0,00	107,76

Al valorarse los resultados de la tabla 4 se puede ver que en correspondencia con los indicadores de crecimiento y desarrollo de las plantas de habichuela, el Bocashi incrementó los valores de producción con respecto al compost, dado esto por la influencia del primero en la masa de los frutos por planta, lo que contribuyó al incremento de los rendimientos reportando mayores ganancias a pesar de tener un mayor costo de producción que el segundo.

Tabla 4. Análisis económico para una ha sembrada de habichuela

Tratamientos	Producción total (kg)	Valor de la Producción (\$)	Costo de producción (\$)	Costo por peso	Ganancia (\$)
Bocashi	17 790,00	35 515,95	4 318,93	0,12	31 197,02
Compost	15 780,00	31 503,19	4 170,16	0,13	27 333,03
Testigo	13 640,00	27 230,90	3 935,22	0,14	23 295,68

CONCLUSIONES

1. La aplicación del Bocashi favorece el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la habichuela.
2. El Bocashi constituye una alternativa nutricional ecológica y económica para esta hortaliza en huertos populares.

RECOMENDACIONES

Generalizar la producción y aplicación del abono orgánico fermentado Bocashi, como alternativa nutricional en el cultivo de la habichuela en huertos populares.

BIBLIOGRAFÍA

Gadea, A.; O. Barrante; H. Gonzales y J. M. Elisondo (2002): “Parámetros de calidad de los bio-abonos”. Resumen de las Memorias del II Encuentro de Investigaciones en Agricultura Orgánica, Costa Rica, 3 pp.

González, H. (1996): “El Bocashi, un método para elaborar abonos orgánicos”. Plegable. Producción orgánica de alimentos (PROA). San José, Costa Rica.

Guenkov, G. (1969): *Fundamento de Horticultura Cubana*. Ediciones Revolucionarias. La Habana, Cuba, 369 pp.

Hernández, A. J. (1995): Nueva clasificación genética de suelos en Cuba. Instituto del suelo. MINAGRIC, Ciudad de La Habana, Cuba, 42 pp.

Huerres, Consuelo y Nérida Caraballo (1991): *Horticultura*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba, 193 pp.

Martínez, F. (2003): *Lombricultura. Manual práctico*. Editado por Producciones Gráfica. Instituto de suelo, Ciudad de La Habana, Cuba, 98 pp.

MINAGRI (1998): *Instructivo Técnico para el cultivo de la Habichuela*. CIDA. Ciudad de La Habana, Cuba, 38 pp.

_____ (2000): Manual Técnico para el cultivo en Organopónico y Huertos intensivos. Ciudad de La Habana, Cuba, 74 pp.

Quevedo, J. L. y M. Rodríguez (2002): Producción y empleo de abonos orgánicos fermentados. Algunas experiencias en el cultivo del pepino en huertos de pequeños agricultores. ANAP, Cruces, Cienfuegos, Cuba, 14 pp.

Restrepo, J. (1996): “Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de agricultores de Centroamérica y del Caribe”. San José, Costa Rica, 52 pp.

Serrano, O. (2002): “Manejo de desechos sólidos con el uso de la lombricultura”. Resumen del 1er Congreso Nacional de Agricultura Consevacionista. San José, Costa Rica, en: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/f08-8080-121.pdf. (11-05-04).

Soto, Rafaela; L. Marín; Grisel Pérez y Marisela Almanares (1998): Comportamiento de tres variedades de habichuela de crecimiento determinado. Resumen. CCEEA, La Colmena, Cienfuegos, Cuba, 4 pp.