

**El guano de murciélago, un sustituto eficaz de los abonos convencionales. Resultados preliminares.**

AUTORES: Rafael Barroso Grasa <sup>1</sup>  
Pavel Chaveli Chávez <sup>2</sup>  
Luisa Mendoza Rodríguez <sup>3</sup>

Fecha de recibido: 10 noviembre de 2010

Fecha de aceptado: 6 febrero 2011

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [rbarroso@suelos.cmg.eicma.cu](mailto:rbarroso@suelos.cmg.eicma.cu)

**RESUMEN**

Se condujo un trabajo en condiciones de casa de cristal, con el objetivo de probar, en condiciones controladas, la efectividad de diferentes dosis de guano de murciélago sobre el comportamiento agronómico del pepino utilizado como planta indicadora, mediante un diseño completamente aleatorizado, de 5 tratamientos y 4 repeticiones sobre un sustrato constituido por suelo Pardo sin Carbonato de baja fertilidad natural y diferentes proporciones del abono orgánico. A los 35 días se les midió la altura y se cosecharon las plantas, las que se enviaron al laboratorio para determinarles peso seco y porcentaje de N, P y K. Los resultados alcanzados se evaluaron mediante análisis de varianza de clasificación simple y donde hubo significación se aplicó la prueba de Rangos Múltiples de Duncan. Los mismos muestran el efecto positivo del guano sobre los indicadores estudiados cuando se aplica el 10 % del mismo con relación al testigo y con el resto de los tratamientos, lo que constituye una buena alternativa nutrimental para cultivos de ciclo corto sembrado sobre este tipo de sustrato.

PALABRAS CLAVE/ sustrato, fertilidad, guano de murciélago, abono

**Bat Guano, a substitute of conventional manures. Preliminary results****ABSTRACT**

A work under glass house conditions was behaved, with the objective of proving, under controlled conditions, the effectiveness of different dose of bat guano on the cucumber agronomic behaviour, plant used as indicative plant, by means of a totally randomized design, of 5 treatments and 4 repetitions on a sustrato constituted by Brown without Carbonate soil of low natural fertility and different proportions of the organic manure. To the 35 days the height of plant were measured and harvested, then, those were sent to the laboratory to determine them weigh dry and percentage of N, P and K. The reached results

<sup>1</sup> Investigador del Instituto de Suelos. Dirección Provincial; Camaguey

<sup>2</sup> Investigador del Instituto de Suelos. Dirección Provincial; Camaguey

<sup>3</sup> Investigadora del Instituto de Suelos. Dirección Provincial; Camaguey

were evaluated by means of analysis of variance of simple classification and where there was significance the test of Multiple Ranges of Duncan was applied. Results show the positive effect of the guano on the studied indicators when 10% of these is applied with relationship to the control and with the rest of the treatments. Bat guano would be a what constitutes an good nutrimental alternative for short cycle cultivations in this sustrato type.

KEYWORDS/ sustrato, fertility, bat guano, manure.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha manifestado la tendencia de lograr incrementos de los rendimientos agrícolas con el empleo de altas dosis de fertilizantes minerales, sin embargo, debido al deterioro que han sufrido los suelos a nivel mundial por el efecto que provoca la mala utilización de los mismos en este recurso natural, muchos investigadores se han dado la tarea de buscar alternativas orgánicas de fertilización, que reduzcan la utilización de fertilizantes minerales y mejoren o conserven las propiedades de los suelos.

Esta necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, ha obligado a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a los abonos orgánicos, los cuales mejoran diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo y se están utilizando cada vez más en los cultivos intensivos.

La actual crisis económica por la que atraviesa el país obliga a la búsqueda de cuanta alternativa sea posible para garantizar el suministro de nutrientes a los cultivos de interés económico, a la vez que se contribuya al ahorro de importaciones y a la disminución de la contaminación que producen los fertilizantes químicos cuando se les utiliza en exceso.

El uso de fertilizantes orgánicos contribuye a evitar las pérdidas de los nutrientes del suelo y a mantener la humedad necesaria que cada tipo de suelo necesita para el desarrollo adecuado de los cultivos, además de restituir los niveles de materia orgánica del suelo

Dentro de las alternativas a utilizar se encuentra el guano de murciélago, el cual posee un buen contenido de materia orgánica, fósforo, calcio y una rica flora microbiana, que lo hace también atractivo para el mercado internacional.

Dada la escasa información existente acerca de resultados investigativos sobre el uso y manejo de este material como alternativa nutrimental, se hace necesario el montaje de ensayos que muestren las virtudes del producto ya que se dispone de suficientes reservas del mismo.

El trabajo tiene por objetivo probar en condiciones controladas la efectividad de diferentes dosis de guano sobre el comportamiento agronómico del pepino, utilizado como planta indicadora.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Mediante un diseño completamente aleatorizado, en condiciones de casa de cristal (Hernández y Rodríguez, 1985), se condujo durante 35 días, un ensayo de 5 tratamientos y 4 repeticiones utilizando para la preparación del sustrato un suelo clasificado como Pardo sin Carbonatos de pH ácido (5.1 KCl) y bajo contenido de M. O. (1.33 % por incineración), fósforo (11.66 mg/100g) y medio de potasio (17.63 mg/100g) por el método Oniani. Los tratamientos fueron: 0, 10, 20, 30 y 40 % de guano de murciélago proveniente de los yacimientos de Najasa, cuyas características se presentan en el Tabla 1.

Además se realizó el estudio microbiológico del mismo, basado en el conteo de bacterias, hongos y actinomicetos de muestras de abono previamente tamizado. Para ello se utilizaron los medios de cultivo siguientes:

Para bacterias; Medio CPA a base de extracto de carne y Pectona bacteriológica. Para hongos; Medio Czapek.

Para actinomicetos; Medio de cultivo para actinomicetos a base de almidón.

Se realizaron 6 siembras seriadas, con 3 repeticiones cada una, para una muestra de guano de murciélago tamizado y otra sin tamizar.

Tabla 1. Algunas características del guano de murciélago empleado

pH	MO (%)	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	C.E
4.3	39.0	2.55	15.40	0.46	20.06	1.65	1.44

El material secado y tamizado se mezcló homogéneamente con el suelo que contenía cada una de las macetas, antes de la siembra. Se utilizó como tejido indicador el pepino (3 plantas en cada recipiente); al término del ensayo se realizó el corte de todas las plantas a las que se le determinó, altura, peso seco y porcentaje de N, P y K.

Los resultados alcanzados se evaluaron mediante análisis de varianza y donde hubo significación se aplicó la prueba de Rangos Múltiples de Duncan para  $p \leq 0.05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización microbiológica del guano de murciélago

Los resultados alcanzados en esta fase se muestran en el Tabla 2.

Los mismos obedecen a los valores medios de las repeticiones de cada siembra.

Tabla 2. Caracterización microbiológica del guano de murciélago.

<b>Bacterias x 10<sup>7</sup> ufc</b>		<b>Hongos x 10<sup>4</sup> ufc</b>		<b>Actinomicetos x 10<sup>6</sup> ufc</b>	
<b>Guano tamizado</b>	<b>Guano sin tamizar</b>	<b>Guano tamizado</b>	<b>Guano sin tamizar</b>	<b>Guano tamizado</b>	<b>Guano sin tamizar</b>
4.0	6.4	40.0	8.3	3.0	2.4

En el conteo de bacterias se puede destacar la alta carga que presenta el guano de murciélago, en el orden de  $10^7$  ufc.g<sup>-1</sup>, superando lo reportado en otros abonos orgánicos como el humus de lombriz por Delgado (1990) y Lacassa (1990) los cuales informan ordenes inferiores; así como también por encima de los estudios de Simón *et al.* (1993) y Font *et al.* (1996) para este mismo abono y en correspondencia con lo encontrado en compost obtenido a partir de residuos de restos vegetales y estiércol vacuno (Vento, 2000). Estos resultados también fueron superiores a los encontrados por Chaveli *et al.* (2006), cuando reportaron valores en el orden de  $10^8$  ufc.g<sup>-1</sup> en residual de biogás sólido y líquido.

Las poblaciones de hongos, en el orden de  $10^4$ , son similares a las obtenidas en humus de lombriz por Font *et al.* (1996); aunque inferiores a lo reportado para este mismo abono orgánico por otros autores (Velazco y Fernández, 1989; Delgado, 1990; Simón *et al.*, 1993). Resultados similares fueron alcanzados por otros investigadores en el estudio del residual sólido y líquido de la producción de biogás (Chaveli *et al.*, 2006).

De igual manera, para el grupo microbiano de los actinomicetos los valores hallados coinciden con los encontrados en humus de lombriz por Compagnoni y Putzolu (1985), Delgado (1990) y Font *et al.* (1996) en el orden de los millones de unidades formadoras de colonias; así como en los estudios de Chaveli *et al.* (2006) con el residual de biogás, pero inferiores a lo reportado por Vento (2000) y Vento *et al.* (2004) en estudios realizados al compost estático.

De forma general puede apreciarse el alto contenido de microorganismos en este abono, expresado en unidades formadoras de colonias por gramo del material, lo cual puede ser beneficioso al aplicarlo en sistemas de cultivos donde la actividad microbiana del suelo o sustrato no sea la adecuada y así, de conjunto con las bondades nutricionales del mismo, contribuir a un mejor crecimiento y desarrollo de las plantas.

El efecto positivo que ejerce el guano sobre los indicadores agronómicos del cultivo se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Comportamiento agronómico de algunos indicadores.

Tratamientos		Altura (cm)	Peso seco (g/maceta)	N (%)	P (%)	K (%)
1	100% de suelo	33.33 bc	1.97 b	4.20 d	0.26 c	2.89 c
2	90% suelo + 10% guano	37.11 a	2.69 a	5.57 a	0.55 a	6.10 a
3	80% suelo + 20% guano	32.21 c	2.68 a	5.30 bc	0.51 ab	5.90 ab
4	70% suelo + 30% guano	36.61 ab	2.63 a	5.10 c	0.49 b	5.42 b
5	60% suelo + 40% guano	32.63 c	2.63 a	5.43 ab	0.54 ab	6.04 a
	Esx	1.873*	1.206*	0.095*	0.101*	0.231*

Tanto la altura, peso seco y porcentaje de N, P y K, tuvieron su mejor respuesta frente al testigo cuando se aplicó la dosis mínima del producto, correspondiente a 10 %.

El incremento significativo de este tratamiento frente al testigo, parece estar determinado por la riqueza natural que posee, principalmente materia orgánica, fósforo y la rica flora microbiana que contiene, lo cual provoca movilización y traslado de los nutrientes retenidos en el sustrato hacia la solución del mismo, además de la incorporación de los elementos nutrientes que este abono orgánico contiene en su composición estos resultados coinciden con los de Barroso *et al*, 2006

## CONCLUSIONES

El guano de murciélago se presenta como una buena alternativa nutrimental para el abonado de cultivos de ciclo corto sembrado sobre el sustrato conformado con el 10 % del material, dado el alto contenido de microorganismos capaces de mejorar la fertilidad de los mismos, además de garantizar una buena disponibilidad de nutrientes para el desarrollo de las plantas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barroso, R.; P. López, M. Vento. (2006). Efecto agronómico del guano de murciélago en la producción de plantas ornamentales. Congreso de la Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo. ISBN 959-7023-35-0.
- Chaveli, P.; Caballero, R.; Corrales. (2006). Empleo del residual de biogás en la fertilización de algunos cultivos. Informe final de proyecto Territorial 0908017. Instituto de Suelos, Dirección Provincial Camagüey. Cuba. 11-18.

- Compagnoni, L. y Putzolu, J. (1985). Cría moderna de lombrices y utilización rentable del humus. Barcelona. España. Ed. De Vecchi. 124p.
- Delgado, M. (1990). Humus de lombriz. Caracterización y valor fertilizante. HUMUSA. CIDA. 38-51.
- Font, L.; Francisco, A.; Gandarilla, J.E. (1996). Comportamiento de las características químicas y biológicas del humus de lombriz en el tiempo. Agrisost. Vol. 2. No. 2.
- Hernández, G. y R. Rodríguez (1984). Evaluación de la fertilidad de un suelo mediante la producción de materia seca en ensayos de macetas. Reunión nacional de metodologías de la investigación agroquímica. Instituto de Suelos. La Habana.
- Lacassa, M.A. (1990). Fertilización de origen biológico. La Habana. Ed. CIDA 41p.
- Simón, I.; Báez, I.; Font, L. (1993). Caracterización química y microbiológica del humus de lombriz procedente de diferentes sustratos. III Congreso Cubano de las Ciencias del Suelo y III Seminario Científico de la Estación Experimental "La Renee". Resúmenes. La Habana.
- Velazco, A. y Fernández, F. (1989). Caracterización microbiológica del desecho de la lombriz de tierra. Cultivos Tropicales. 11(1): 95 - 97.
- Vento, M. (2000). Obtención de un compost estático y estudio de su calidad. Tesis presentada en opción al grado de Master en Fertilidad del Suelo. Universidad de Camagüey- Instituto de Suelos, 47p.
- Vento, M.; Font, L. y Rodríguez, D. (2004). Comportamiento de algunos parámetros químicos en la calidad de un compost estático. Centro Agrícola. 1: 32 - 36.