EFECTO DEL COMPOST DERIVADO DE RACIMOS VACIOS DE PALMA ACEITERA SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Phaseolus vulgaris* L.

Arteaga Andry [1], Renny Barrios-Maestre [2] y Carmen Mujica [1]

[1] Universidad de Oriente. Postgrado Agricultura Tropical. Campus Juanico, Maturín, estado Monagas. andryarteaga@yahoo.com. [2] INIA Monagas. San Agustín de La Pica, Vía Laguna Grande. Apartado Postal 184. Telefax 0291-6413349. Maturín, estado Monagas. rennybarrios@gmail.com

RESUMEN

Con el fin de determinar el efecto del compost de racimos vacios de palma aceitera, derivado de seis tratamientos provenientes de la combinación de tres niveles de biofertilizantes y dos niveles de urea, sobre el crecimiento de *Phaseolus vulgaris* L, se estableció un ensayo en el invernadero de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas. El diseño estadístico fue completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Se evaluó emergencia a los 9 dds, altura de planta, diámetro del tallo y número de hojas a intervalos de 8 días. A los 33 dds se determinó el volumen radical, la biomasa fresca y seca de follaje y de raíces. La emergencia, peso seco del follaje, volumen, peso fresco y seco de raíces no fueron afectadas por los tratamientos. Las variables diámetro del tallo, número de hojas y peso fresco del follaje fueron favorecidas por el compost derivado de la aplicación de humus de lombriz.

Palabras claves: *Elaeis guineensis* Jacq, *Phaseolus vulgaris* L, abonos orgánicos, compost

INTRODUCCIÓN

La producción de compost es una práctica de manejo sostenible (Michelena, 2008). En el procesamiento agroindustrial de los frutos de la palma aceitera se genera gran cantidad de racimos vacíos, que pueden contaminar el ambiente si no son manejados correctamente. Estos racimos vacíos pueden ser utilizados como abono orgánico (Uexkull y Fairthurst, 1991 y Torres et al. 1999). Actualmente existen pocas experiencias en el reciclaje de compostaje con estos racimos en Venezuela, y se desconocen muchos aspectos en la producción de este compost en el estado Monagas.

Una de las maneras de evaluar la calidad del compost es la utilización de cultivos indicadores, en los cuales se evalúa la respuesta de la planta ante la aplicación de diferentes dosis o fuentes de bioabonos. En tal sentido, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del compost derivado de raquis de racimos de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) sobre el crecimiento y desarrollo de plantas de *P. vulgaris* L.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el invernadero de postgrado de la Universidad de Oriente núcleo Monagas, en el Campus Juanico, Maturín, estado Monagas ubicado a una altitud de 90 m.s.n.m. Se utilizó como único sustrato para evaluar el crecimiento y desarrollo de *P. vulgaris* L. compost derivado de racimos vacios de palma aceitera con las siguientes

características: 26,6% de carbono orgánico; 2,1% de nitrógeno; 0,21% de fósforo y de potasio; 6 de pH; 0,48mS/cm de conductividad eléctrica y 21,1% de materia orgánica.
Al inicio del proceso de descomposición para obtener posteriormente el compost a utilizarse en el ensayo, las pilas de racimos vacíos de palma aceitera fueron sometidas a diferentes combinaciones de tratamientos utilizando dos niveles de urea (0kg-7,7kg), Humus de lombriz líquido y Terra Humus líquido, dando lugar a seis tratamientos detallados a continuación: T1 (Testigo), T2 (T1+7,7 kg de nitrógeno), T3 (T1+ humus de lombriz líquido), T4 (T1+ humus de lombriz líquido+7,7 kg de nitrógeno), T5 (T1+ terra humus líquido) y T6 (T1+ terra humus líquido+7,7 kg de nitrógeno). La finalidad de aplicar nitrógeno en algunos tratamientos fue para bajar la relación C:N inicial de 200:1 a 20:1, ya que relaciones superiores a 30 producen altos niveles de oxidación de carbono, lo que ocasiona un proceso de descomposición más lento y pérdidas del material.
Una vez obtenido el compost, se utilizó un diseño estadístico completamente aleatorizado con seis tratamientos, cuatro repeticiones y 24 unidades experimentales conformadas por bandejas de 1850 cm^3. Se sembraron 25 semillas *P. vulgaris L*, en cada bandeja. Las semillas no se sometieron a ningún tratamiento previo y a nivel experimental se cuantificó en laboratorio el porcentaje de germinación colocando 100 semillas de *P. vulgaris L* en papel absorbente antes de ser sembradas en el compost, obteniendo un 80% de germinación.
Se cuantificaron las variables: emergencia de plántulas a los 9 días después de la siembra, y con una frecuencia de 8 días se determinó altura de la planta, número de hojas y diámetro del tallo. Las plantas se cosecharon a los 33 días después de la siembra y se pesó separadamente la biomasa fresca y seca de follaje y raíces, cuantificándose también el volumen radical por desplazamiento de agua.
Para el tratamiento estadístico se utilizó el programa STATISTIX versión 8,0 y se aplicó la prueba de Tukey con un $\alpha < 0,05$ a fin de determinar las diferencias entre tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Emergencia de *P. vulgaris L*

La germinación de semillas de *P. vulgaris L* no fue afectada por los tratamientos y alcanzó un nivel promedio de 45% (Cuadro 1). Esta variable depende del manejo de las semillas antes y después de la siembra, de las condiciones ambientales, porcentaje de emergencia de la semilla, tipo de leguminosas entre otros. Barrios *et al* (2008) señalan que varios estudios demuestran que la germinación puede variar dependiendo de los factores antes mencionados. Se presume que la reducción de la emergencia con respecto al porcentaje de germinación estuvo asociado al efecto de patógenos del sustrato sobre las semillas.

Número de hojas

El análisis de varianza señala que los cambios ocurridos en el número de hojas son estadísticamente diferentes en el tiempo y en la interacción biotratamiento en función del tiempo. La figura 1 que muestra el número de hojas de *P. vulgaris L* para tres condiciones en respuesta al compost de racimos vacíos de palma aceitera (sin biotratamiento, con humus de lombriz y con terra humus ©), se observa que el número de hojas aumentó en el

tiempo comenzando con dos hojas a los nueve dds y finalizando con más de siete hojas como promedio a los 33 dds.

El comportamiento del número de hojas fue muy similar hasta los 25 dds; a partir de esta fecha, el tratamiento con humus de lombriz presentó los valores más altos en número de hojas al compararla con los otros, mientras que la condición sin biotratamiento presentó los menores valores de número de hojas (7,43 como promedio) a los 33 dds.

En estudios realizados por Gallardo-Lara y Nogales (1987) con algunos cultivos agronómicos encontró que cuando se combinan fertilizantes sintéticos con abonos orgánicos la respuesta de los cultivos en desarrollo y rendimiento son normalmente más eficaz que cuando son aplicados individualmente.

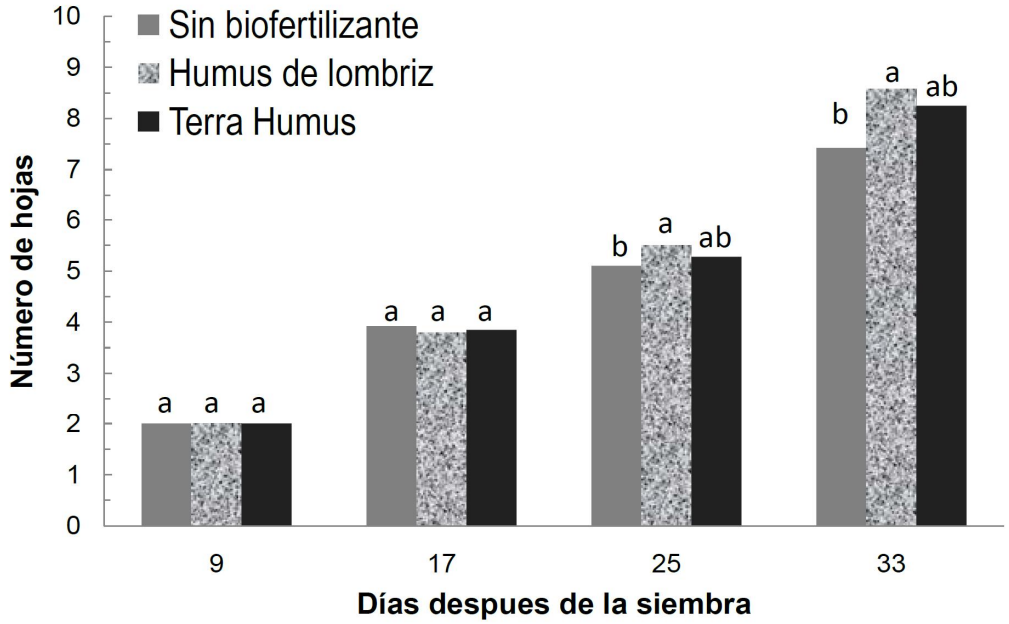

Figura 1. Variación del número de hojas de *P. vulgaris L* en respuesta a la aplicación de compost derivado de raquis de racimos de palma aceitera tratados con biofertilizantes.

Altura de la planta

El análisis de varianza para la altura de la planta y diámetro del tallo solo mostró diferencias significativas en el tiempo; por lo tanto la adición de nitrógeno, de humus de lombriz y Terra humus líquido, no ocasionaron diferencias estadísticas en cada condición para la altura de la planta. El promedio de altura de la planta de *P. vulgaris L* fue aumentado en el tiempo, comenzando en 10,56 cm a los nueve días y finalizando con 33,6 cm a los 33 dds para todas las condiciones de tratamientos, mostrando un comportamiento lógico en función del crecimiento y desarrollo de la planta.

Diámetro del tallo

El análisis de varianza para el diámetro del tallo mostró diferencias significativas en el tiempo y para la interacción Humus de lombriz-Terra humus en función del tiempo. Al analizar la interacción se observó que los valores más bajos son reflejados en la barra sin estos productos, que se manifestaron a partir de los 25 dds al compararla con las otras dos condiciones (figura 2), las cuales fueron estadísticamente superiores, alcanzando valores de 3,63 cm contra 3,46 cm al final del periodo de evaluación.

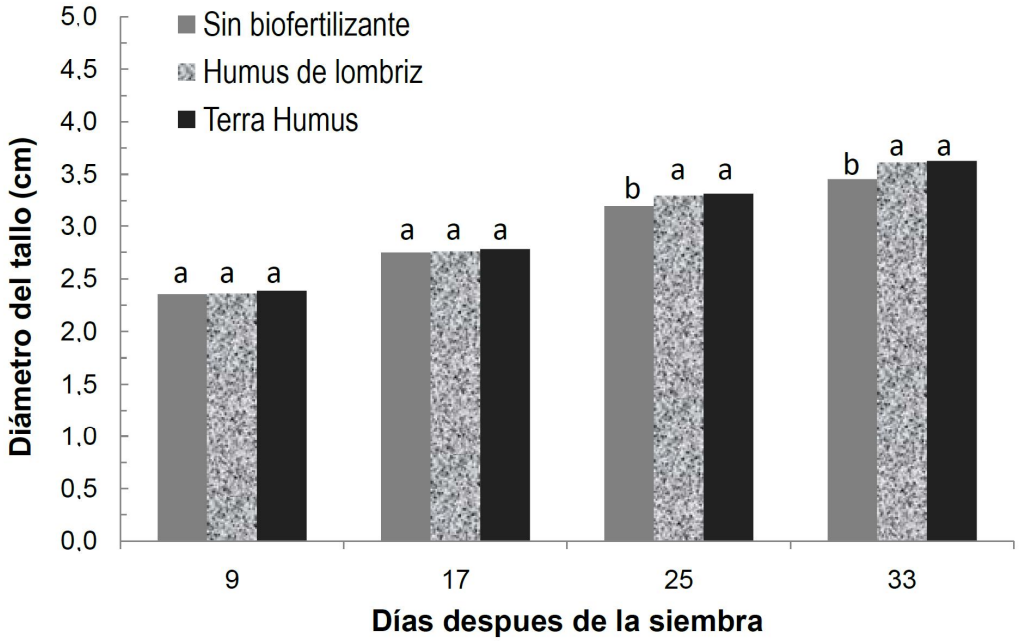

Figura 2. Variación del diámetro del tallo de *P. vulgaris L* en respuesta a la aplicación de compost derivado de raquis de racimos de palma aceitera tratados con biofertilizantes.

Peso del follaje

El análisis de varianza para el peso fresco del follaje de *P. vulgaris L* en respuesta al compost mostró diferencias significativas en los tratamientos con Terra humus y Humus de lombriz. Se evidenció que existieron dos grupos diferentes estadísticamente, donde el tratamiento con humus de lombriz presentó los valores más altos en peso fresco del follaje con 61,87g cuando es comparado con las otras dos condiciones. De igual manera, los valores más bajos en peso fresco del follaje se reportaron en la condición sin biotratamiento con 49,00 g. Sin embargo, cuando se determinó el peso seco del follaje se encontró que estas diferencias desaparecieron, por lo tanto la adición de nitrógeno y de Humus de lombriz y Terra humus en la obtención del compost, no afectaron el peso seco del follaje del cultivo.

Cuadro 1. Variación de la emergencia, el peso del follaje, el peso y volumen de raíces de *P. vulgaris L* en respuesta a la aplicación de compost derivado de raquis de racimos de palma aceitera tratados con Terra humus y Humus de lombriz

Biofertilizante	Emergencia (%)		Follaje				Raíces					
			Peso fresco (g)		Peso seco (g)		Peso fresco (g)		Peso seco (g)		Volumen (cm^3)	
Sin biofertilizante	82,5	A	49,00	B	11,67	A	18,77	A	10,62	A	18,50	A
Humus de lombriz	81,2	A	61,87	A	13,59	A	21,13	A	10,85	A	19,88	A
Terra Humus ©	79,9	A	59,43	AB	12,91	A	18,08	A	10,88	A	19,50	A

Prueba de promedio Tukey ($p< 0,05$). Letras distintas indican diferencias significativas

Raíces de la planta

Los análisis de varianzas para el peso fresco, peso seco y volumen de raíces de *P. vulgaris* en respuesta al compost, no mostraron diferencias significativas para ninguna condición de tratamientos, por lo tanto la adición de nitrógeno inorgánico, de Terra humus y Humus de lombriz, no influyeron en cambios estadísticos para estas variables. En general a los 33 dds se reportó para las raíces de *P. vulgaris L* un peso fresco de 19,33 g, un peso seco de 10,78 g y un volumen de 19,29 cm^3.

CONCLUSIONES

- El compost derivado del tratamiento de raquis de racimos con Terra humus y con Humus de lombriz mostró efectos positivos sobre el crecimiento de la caraota (*P.* vulgaris L), originando mayores valores en el diámetro del tallo, el número de hojas y el peso fresco del follaje. El humus de lombriz superó a terra humus © en número de hojas y peso fresco de *P. vulgaris L*. Sin embargo, los valores más altos en diámetro del tallo se alcanzaron con el terra humus ©.
- La emergencia de *P. vulgaris L* fue de 44,7% a los 9 dds. A los 33 dds la altura de *P. vulgaris L* se ubicó en 33,6 cm; el peso seco del follaje en 12,72g; el peso seco de raíces en 10,78g y el volumen de raíces en 19,29cm^3 como valores promedios. Estas variables no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos.

BIBLIOGRAFÍA

BARRIOS R, ARTEAGA A, CALZADILLA H, BARRETO F, Y J, FARIÑAS. (2008). Efecto del sombreamiento artificial sobre el establecimiento de leguminosas promisorias como cobertura en palma aceitera en el estado Monagas. UDO Agrícola. Vol 58 (1): 31 – 34.

GALLARDO-LARA, F. and R, NOGALES. (1987). Effect of the application of town refuse compost on the soil-plant system: a review. Biological Wastes 19:35–62.

MICHELENA, V. (2008). El compost: abono orgánico. En: ciclo de seminarios del curso Fitorremediación. UDO. Programa de postgrado en Agricultura Tropical. Monagas. Maturín. 27 p.

TORRES, R; CHINCHILLA, C; RAMIREZ, C. (1999). Compostaje de los desechos agroindustriales de la palma aceitera, p. 411 -418. In F. Bertsch; J. Garcia; G.Rivera; F. Mojica; W. Badilla (ed). XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. UNED, San Jose, Costa Rica.

UEXKULL, H and T, FAIRTHURST. (1991). The oil palm. Fertilizing for high yield and quality. IPI. Bulletin #12. Bern/Switzerland. 79 p.

WITT, C; T, FAIRHURST y W, GRIFFITHS. (2005). Proceedings of the 5th National ISP Seminar, Johor Bahru, Malaysia, 27-28 June 2005. Incorporated Society of Planters: Kuala Lumpur. pp. 1-22.