

Evaluación del poder fertilizante de dos abonos orgánicos preparados con microorganismos eficientes en plantas de tomate y maíz

Luz Adriana Gutiérrez¹, Sebastian Seguro²,
Juan Esteban Arenas², Juan Guillermo Moreno².

■ Resumen

Introducción: La disposición de residuos sólidos tanto industriales como agrícolas es una de las problemáticas del siglo XXI. El reciclado y reutilización de estos pueden resolver en gran medida esta situación, así es como la producción de abonos orgánicos facilita la disposición de residuos agrícolas y domiciliados. **Objetivo:** el objetivo de este estudio fue evaluar el poder fertilizante de dos abonos orgánicos con microorganismos eficientes. **Materiales y métodos:** en esta investigación se produjeron abonos fermentados como el bocashi y el bioplus con y sin microorganismos eficientes previamente aislados, evaluándose el poder fertilizantes de estos sobre semillas de tomate y maíz en condiciones de invernadero, cuantificando el crecimiento apical de éstas por un periodo de cuatro semanas. **Resultados:** los resultados demostraron que el bioplus aditivado con microorganismos eficientes es un buen abono orgánico para el maíz y el tomate.

¹ MSc. Biotecnología. Profesora Corporación Universitaria Lasallista. Caldas - Antioquia
Correspondencia: lugutierrez@lasallistadocentes.edu.co

² Estudiante de Zootecnia. Corporación Universitaria Lasallista



Evaluation of the power of two fertilizer organic fertilizers prepared with efficient microorganisms in tomato plants and corn

■ Abstract

The solid waste disposal industrial and agricultural problems is one of the XXI century, recycling and reuse of these can largely solve this situation, this is how the production of organic fertilizers facilitates the provision of agricultural residues and residents. In this investigation occurred as bocashi fermented fertilizers and Bioplus with and without efficient microorganisms previously isolated, evaluating the power of these fertilizers on tomato and corn seeds in the greenhouse, quantifying the apical growth of these for a period of four weeks. The results showed that the additive with microorganisms Bioplus efficient is a good organic fertilizer for corn and tomatoes.

Avaliação do poder fertilizante de dois adubos orgânicos preparados com microrganismos eficientes em plantas de tomate e milho

■ Resumo

A disposição de resíduos sólidos tanto industriais como agrícolas é uma das problemáticas do século XXI, o reciclado e reutilização destes podem resolver em grande parte esta situação, assim é como a produção de adubos orgânicos facilita a disposição de resíduos

agrícolas e domiciliados. Nesta investigação se produziram adubos fermentados como o bocashi e o bioplus com e sem microrganismos eficientes previamente isolados, avaliando-se o poder fertilizantes destes sobre sementes de tomate e milho em condições de invernadouro, quantificando o crescimento apical destas por um período de quatro semanas. Os resultados demonstraram que o bioplus aditivado com microrganismos eficientes é um bom adubo orgânico para o milho e o tomate.

■ Introducción

La disposición de residuos sólidos es una de las problemáticas actuales mundiales; debido a que se generan grandes cantidades diarias y su manejo final no es el más adecuado; una solución a esta problemática sería incorporar estos residuos, especialmente los agrícolas a las cadenas productivas por medio de la elaboración de abonos orgánicos, lo cual se plantea como una alternativa para la fertilización orgánica y de aprovechamiento de subproductos (Bellapart, 1996).

En los abonos orgánicos se presenta alta viabilidad de microorganismos, que interactúan con los componentes del suelo y facilitan los ciclos biológicos de algunos elementos como el Carbono, Azufre y Nitrógeno entre otros (Craft, et al., 1996). Los abonos de origen orgánico mejoran las condiciones químicas del suelo como son la biodisponibilidad de nutrientes y la condición física o estructural con base en el aporte de materia orgánica y hormonas que generan un efecto favorable sobre el suelo.

Los microorganismos eficientes son una combinación de microorganismos beneficiosos de origen natural, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales y fisiológicamente compatibles unos con otros, que degradan los azúcares presentes en los

residuos de las producciones agroindustriales como fuente de su alimentación y solubilizan calcio y fosfatos. Facilitan la descomposición de los desechos orgánicos; corrigen la salinidad del por el intercambio de iones de cloro y sodio y aguas duras y por tanto ayudan en el drenaje y lavado de sales tóxicas para los cultivos. (Bellapart, 1996).

Algunas propiedades químicas y biológicas que se le pueden atribuir a los abonos orgánicos son:

- Mejorar la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Mejorar la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación.
- Disminuir la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.
- Aumentar la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, reteniendo agua durante mas tiempo.
- Aumentar el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.
- Aumentar también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.
- Favorecer la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.
- Constituir una fuente de energía para los microorganismos, debido a que presentan materia orgánica, fuente de energía para el crecimiento de estos (Hadar, et al 1992), (Hoitink et al., 1991).

■ Diferencias entre abonos orgánicos

El material compostado no es el único abono orgánico disponible actualmente; entre los abonos orgánicos se pueden encontrar productos fermentados, como el bocashi, caldos mineralizados y biofertilizantes, con excelentes resultados en campo. Los abonos fermentados tienen la acción de microorganismos que existen en los mismos favoreciendo su crecimiento y por lo tanto la oferta de metabolitos sobre el sustrato; de hecho la adición de Lactobacilos sobre el material a fermentar puede acelerar el proceso generando una tecnología más limpia. (Fúnez, 1991)

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 (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).

El bioplus o biol por su parte es un abono líquido, resultante de la fermentación de melaza, compuestos orgánicos y microorganismos eficientes, este abono es empleado especialmente para el desarrollo foliar.

En la siguiente investigación se evaluó el efecto de bocashi (con y sin microorganismos eficientes) y el del Bioplus en el crecimiento apical de semillas de tomate y maíz en condiciones controladas.



■ Materiales y métodos

La investigación se realizó en los laboratorios de Microbiología y Biotecnología de la Corporación Universitaria Lasallista.

Para capturar los microorganismos eficientes, se procedió a realizar un entierro de 100 gramos de material celulósico, contenido en un vaso desechable, a 20cm de profundidad en la zona de alta vegetación de la Corporación.

Al cabo de 15 días se desenterró y se aislaron los microorganismos eficientes, en medios altamente selectivos para ello.

Para aislar microorganismos eficientes, se realizaron diluciones sucesivas del material obtenido hasta 10^{-6} , de ésta se aislaron Bacterias lácticas en agar MRS, de las diluciones 10^{-2} y 10^{-3} se aislaron hongos y levaduras en agar Ogy y *Pseudomonas* sp en cetrimide y de la dilución 10^{-1} con previo calentamiento a 80°C se aislaron *Bacillus* sp en agar Mossel.

Una vez se aislaron los microorganismos eficientes, se realizó una solución de 50mL a una concentración de 1×10^{-12} microorganismos para ser adicionada posteriormente a los abonos orgánicos, bocashi y bioplus.

Preparación del bioplus:

El bioplus se caracteriza por ser un abono líquido para su producción se empleó melaza (250mL), (250g), arroz triturado sin sal; 25 mL de microorganismos eficientes y se completó a 2000 mL con agua. Esta preparación se dejó fermentar en un recipiente por 15 días. De la misma forma se realizó un duplicado con las mismas medidas pero sin microorganismos eficientes y se dejó fermentar por el mismo periodo de tiempo.

Preparación del bocashi:

La preparación del bocashi se realizó con gallinaza (300g), tierra de capote (300g), Cascarilla de arroz (100g), Carbón vegetal (50g), Melaza (100mL) y Salvado (100mL) y se adicionó agua hasta obtener una mezcla homogénea de todos los compuestos. Esta mezcla se dejó fermentar durante 15 días; así mismo se realizó un duplicado con las mismas concentraciones más 25mL de la solución de agua con microorganismos eficientes, el tiempo de fermentación fue el mismo.

En el invernadero se seleccionaron 40 macetas con 300gramos de suelo tipo mush previamente esterilizado, estos se dividieron en dos grupos; en la mitad se sembraron semillas de maíz 5g por maceta y en la otra mitad maíz, 10 semillas por maceta. Para cada abono se seleccionaron 5 macetas de maíz y 5 macetas de tomate, iniciado la fertilización desde el primer día en invernadero, así 100gramos de abono sólido por maceta y 50mL de abono líquido por maceta, tanto para los abonos que contenían microorganismos eficientes como para los que no. El experimento se dejó en invernadero durante cuatro semanas midiendo semana a semana el desarrollo apical de las plántulas, tabulando posteriormente esta información y determinando por ANOVA en el programa Statgraphics diferencias estadísticamente significativas.

■ Resultados

Al evaluar la presentación física de cada uno de los fertilizantes Bocashi con y sin microorganismos eficientes y Bioplus con y sin microorganismos eficientes, se decidió descartar el bocashi con microorganismos eficientes en vista de que se observó un alto nivel de parásitos y hongos debido al tiempo de fermentación al cual fue sometido.

Gráfico 1. Crecimiento en centímetros de plantas de maíz y tomate abonadas con bocashi y bioplus

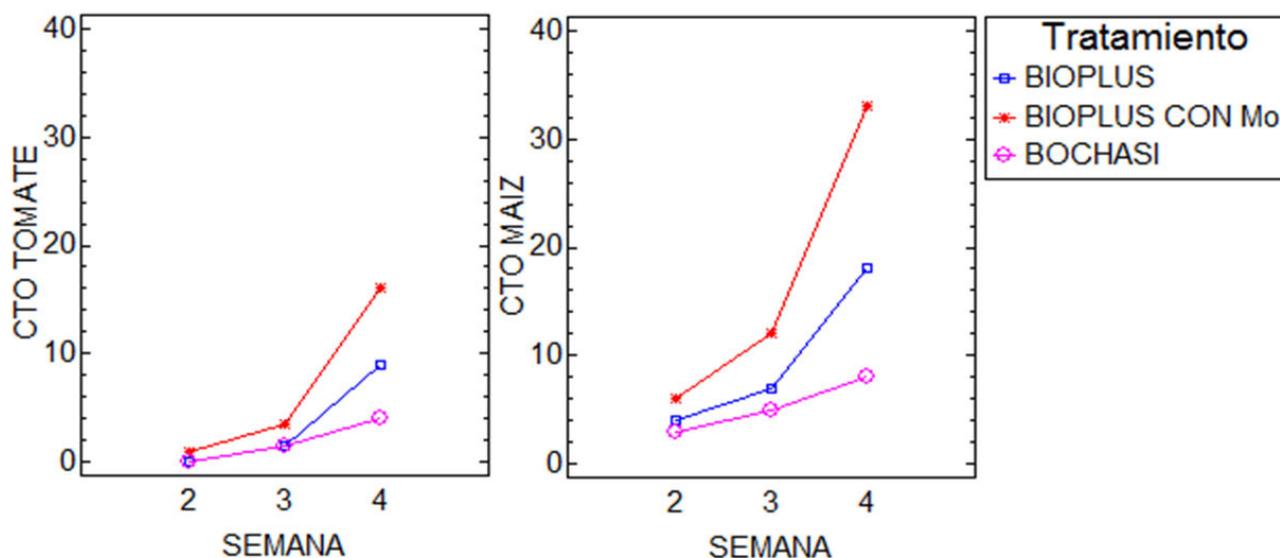


Imagen 1. Efecto de los microorganismos eficientes en el bioplus: se observa el aumento en el crecimiento apical de la planta cuando fue abonada con bioplus mas microorganismos eficientes



A. Plantas de maíz con bioplus y mo

B. Plantas de tomate con bioplus sin mo

Durante las cuatro semanas de evaluación las plantas de tomate abonados con bioplus más microorganismos eficientes mostraron como máximo 18 cm de altura, mientras las plantas de maíz exhibieron alturas en promedio de

34cm. Las plantas abonadas con bocashi sin microorganismos mostraron el crecimiento más bajo con respecto a los otros dos abonos tal cual como se muestra en el gráfico 1.



Tabla 1. Análisis de Varianza para crecimiento de maíz

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:TRATAMIENTO	208,667	2	104,333	3,01	0,1594
B:SEMANA	384,667	2	192,333	5,55	0,0702
RESIDUOS	138,667	4	34,6667		
TOTAL (CORREGIDO)	732,0	8			

Tabla 2. Análisis de Varianza para crecimiento de tomate

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:TRATAMIENTO	38,8889	2	19,4444	2,10	0,2384
B:SEMANA	146,722	2	73,3611	7,91	0,0408
RESIDUOS	37,1111	4	9,27778		
TOTAL (CORREGIDO)	222,722	8			

En los análisis de varianza realizados en el programa Statgraphics se observaron diferencias estadísticamente significativas en cada una de los valores observados las plantas abonadas con los tres fertilizantes, determinando diferencias entre las medias de cada tratamiento, tal cual como se observa en la tabla 1 y 2, evidenciando las diferencias que hubo en el crecimiento apical de cada una de las plantas al ser fertilizadas con los diferentes abonos.

■ Discusión

El manejo de suelos es una actividad que debe integrarse empleando alternativas que permitan sumar nutrientes para el suelo y la planta, es decir

sumar nitrógeno y otros macro y micronutrientes (Suquilanda, 1996), este efecto lo realizan los abonos orgánicos, en esta investigación particularmente se observó que el bioplus arrojó los resultados más altos de crecimiento apical tanto en maíz como en tomate, corroborándose con resultados semejantes encontrados por Guerrero en 1996 el cual señala que los abonos líquidos promueven las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirviendo para activar semilla, enraizamiento y acción sobre el follaje.

Los resultados estadísticos confirman que hubo diferencias significativas en los 3 abonos durante el tiempo de tratamiento para maíz y tomate con una confiabilidad del 95%.

■ Conclusiones

En los experimentos se pudo confirmar el efecto positivo que presentan los inoculantes microbianos en el procesamiento y elaboración de abonos orgánicos, favoreciendo directamente el crecimiento de la planta tal cual como se observó en los tratamientos de bioplus y bocashi con microorganismos eficientes, los cuales evidenciaron su eficiencia tanto en las plantas de maíz como en la del tomate.

■ Referencias

Bellapart, C. 1996. Nueva agricultura biológica en equilibrio con la agricultura química Ediciones Mundi-Prensa, Barcelona, España, 298p.

Craft, M.C., y E.B. Nelson. 1996. Microbial properties of composts that suppress damping-off and root rot of creeping bentgrass caused by *Phytophthora blight*. *Appl. Environ. Microbiol.* 62 : 1550-1557

Guerrero, A. 1996. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Ediciones . Mundi-Prensa, Bilbao, España. 206p.

Fúnez, R. 1991. Informe de actividades de consultoría sobre MIP. COHORSIL-SAVE/GTZ. Publicación interna.

Hadar, Y., Mandelbaum R. 1992. Suppressive compost for bio control of soil borne plant pathogens. *Phytoparasitica* 20: S113-S116.

Hoitink, H. A. J., Y. Inbary M. J. Boehm. 1991. *PlantDis.* 75:869-873.

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.

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.