



Title: Influencia de imanes permanentes en la variación de la materia orgánica y la actividad microbiana de tres enmiendas orgánicas. (Report)

Pub: *Ingeniería de Recursos Naturales*

Detail: Juan Giovanni Bernal P., Angela María Hoyos C., Luz Edit Barba Ho. and Jaime Ernesto Díaz Ortiz. 2. (July 2004): p27(5). (2129 words)

Abstract:

Se estudió el efecto del tratamiento magnético en tres enmiendas orgánicas sobre ciertas características fisicoquímicas y microbiológicas (pH, conductividad eléctrica, actividad microbiana, materia orgánica). El tratamiento se realizó con imanes permanentes que producían campos magnéticos constantes de tres niveles de intensidad (0, 20, 30, y 50 mT), durante diferentes tiempos de exposición (24, 48 y 72 h). Se emplearon tres enmiendas orgánicas diferenciadas entre sí por un componente organofosforado. Para las tres enmiendas se observó un incremento de la actividad microbiana. La enmienda que utilizó roca fosfórica presentó una relación favorable en la conversión de materia inorgánica a orgánica. El mayor incremento de actividad microbiana (90%), se presentó para la tercera enmienda (gallinaza, lombricompost, roca fosfórica), indicando que el estímulo depende de los niveles de intensidad del campo magnético y el tiempo de exposición.

PALABRAS CLAVES

Enmiendas orgánicas, estimulación magnética, bioasimilación del fósforo, actividad microbiana.

The magnetic treatment effect was studied for three organic improvers on certain of their physical and microbiologic characteristics, (pH, electric conductivity, microbial activity, and organic material). The treatment was carried out with constant magnets producing constant magnetic fields of three intensity levels (0, 20, 30, 50 mT), through various exposure times (24, 48, 72 h). Three organic improvers were used which differed from one another in the organophosphorus compound. For these three improvers an increase in the microbial activity was noted. The improver with phosphoric rock resulted in a positive rate of conversion from inorganic material to organic material. The major increase of microbial activity (90%) was present in the third improver (gallinaza, worm compost, phosphoric rock) indicating that the stimulation depends on the magnetic field intensity and exposure time.

KEYWORDS

Organic soil improvers. Magnetic stimulation. Bioassimilation of phosphorus. Microbial activity.

Texto Completo: COPYRIGHT 2004 Universidad del Valle

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La conservación de la fertilidad del suelo es una tarea necesaria para mantener sus características de productividad después de cada cosecha. Eso implica restituir al suelo las sustancias que se pierden por causa de los procesos de nutrición de las plantas al desarrollarse. Uno de los métodos empleados para minimizar esta pérdida consiste en la incorporación de enmiendas orgánicas compostadas. Estas son el resultado de un proceso de conversión de humus de la materia orgánica que tiene lugar por acción de microorganismos, bajo

condiciones controladas y en ausencia de suelo. Sin embargo, las enmiendas orgánicas se encuentran en desventaja frente a las bajas dosis de aplicación de agroquímicos convencionales. Ello se debe a la lenta liberación de nutrientes de las enmiendas orgánicas, que al entrar en contacto con el suelo, no facilitan el proceso de movilización mineralización. Es necesario un tiempo determinado para que la planta empiece a nutrirse de los elementos liberados por la actividad microbiana. Una enmienda orgánica con mayor porcentaje de elementos asimilables facilitará una oportuna nutrición. La agricultura orgánica ofrece nuevas alternativas en el campo de la fertilización, específicamente en la aplicación de campos magnéticos para acelerar procesos de compostaje. Las investigaciones se han

JPEGF

enfocado a determinar el efecto ejercido por un campo magnético en el desarrollo de las plantas, los microorganismos, las enmiendas orgánicas y el suelo.

El principal objetivo al exponer enmiendas orgánicas a un campo magnético es potenciar el incremento de los microorganismos benéficos, ya que éstos son los responsables de dirigir y participar en la toma de nutrientes, en el ciclo de materia orgánica, en la fertilidad y biorremediación del suelo. El efecto estimulador del campo magnético sobre los objetos biológicos ha sido atribuido a diferentes mecanismos, tales como: el incremento de la actividad enzimática (Ghole, 1986; Osipova, 1999 citado por De Souza, 1999) y el aumento de la eficiencia de los procesos relacionados con la división celular (Pittman, 1965). Según (Mejia, 1995), existen dos clases de actividad microbiana: una primera encargada de la construcción de materia orgánica a partir del material inorgánico, bajo la responsabilidad de los microorganismos productores (algunas bacterias, todas las cianobacterias, algas y las plantas); y, la segunda, actividad cuya función es descomponer la materia orgánica para construir con ella nueva materia orgánica y liberar material inorgánico, actividad que cierra el ciclo y es ejecutada por microorganismos consumidores (algunas bacterias, todos los hongos actinomicetos, protozoos y los animales).

2. MATERIALES Y METODOS

Como elementos base de las tres enmiendas orgánicas compostadas se empleó una mezcla en proporciones iguales de gallinaza y lombricompuesto. A cada una de las enmiendas se les agregó un compuesto diferente órgano fosforado, (Ceniza de hueso, Roca fosfórica y Desechos ruminales), con los cuales se elaboraron tres enmiendas organominerales. Las tres enmiendas quedaron conformadas de la siguiente forma: Enmienda I: lombricompuesto, gallinaza y ceniza de hueso; Enmienda II: lombricompuesto, gallinaza y desechos ruminales; y Enmienda III: lombricompuesto, gallinaza y roca fosfórica. Cada una de las enmiendas estudiadas tenía cantidades iguales en peso de los distintos materiales de las que estaban compuestas en una relación 2:2:1. Las enmiendas se homogenizaron y se dejaron en reposo durante tres días. Posteriormente a cada enmienda se le adicionó agua destilada hasta la condición de capacidad de campo, añadiéndole unas gotas de melaza de caña. Las muestras fueron divididas en porciones de 65 gramos, envueltas en papel aluminio y expuestas a los tratamientos magnéticos con imanes permanentes. Las tres enmiendas fueron expuestas a cuatro niveles de intensidad de campo magnético constante (0, 20, 30 y 50 mT), durante tiempos de exposición de 24, 48 y 72 horas. Se realizaron tres réplicas por tratamiento. Cada enmienda se preparó con 5 días de anticipación. Las determinaciones de las características físicoquímicas y microbiológicas se realizaron

inmediatamente después de cada tratamiento. La determinación de la actividad microbiana se realizó siguiendo el método utilizado por el Centro de Agrobiología del Brasil -CAB, con algunos ajustes. La materia orgánica fue determinada con el método estándar Walkley & Black. El análisis microbiológico se realizó con el procedimiento establecido en los métodos estándar para el análisis de aguas residuales de AWWWA--APHA.

La determinación de hongos y levaduras empleó el método del recuento en placa, utilizando Agar como

medio de cultivo. Para la determinación de los actinomicetos se empleó la técnica Agar doble placa, empleando almidón--caseína como medio de cultivo. Para las bacterias heterotróficas se usó el método de placa fluida.

Al tratamiento que presentó el mayor porcentaje de incremento de actividad microbiana se le realizó el análisis microbiológico para evaluar el crecimiento de las poblaciones de bacterias heterotróficas, hongos, levaduras y actinomicetos.

Se realizó un análisis de varianza con un modelo lineal general univariante con disposición factorial, tomando como efectos la intensidad de campo magnético y el tiempo de exposición. Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y los gráficos de residuos para probar la normalidad de los datos. La prueba de Levene permitió contrastar la igualdad de varianzas para cada variable dependiente en todas las combinaciones de niveles de los factores entre sujetos, mientras que se utilizó la prueba de rango múltiple de Duncan para la comparación múltiple de medias. Además, se determinó una superficie de respuesta expresada mediante un polinomio para mostrar los valores máximos de intensidad de campo magnético y de tiempo de exposición para la actividad microbiana.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Enmienda I: lombricompuesto, gallinaza, y

ceniza de hueso.

JPEGF

La Figura 1 muestra la variación en el tiempo, de la materia orgánica expuesta a diferentes campos magnéticos. Se observó que el campo magnético de 50 mT presentó el mayor incremento de formación de materia orgánica a las 48 horas de exposición. En éste periodo se alcanzaron diferencias significativas entre los distintos tratamientos magnéticos. Se puede concluir que el tratamiento magnético favorece el incremento de poblaciones bacterianas autótrofas o creadores de materia orgánica, a medida que se incrementa la intensidad de campo magnético. Este incremento igualmente beneficia el desarrollo de organismos heterótrofos o consumidores de materia orgánica, lo cual se refleja en la rapidez de decrecimiento de la curva para el campo magnético de mayor intensidad. El porcentaje final de conversión de materia orgánica asimilable para el campo magnético de 50 mT fue mayor en 65.5 % que el del control.

[FIGURA 1 OMITIR]

JPEGF

La Figura 2 presenta el comportamiento de la actividad microbiana, observándose cómo se incrementó con el tiempo para los tratamientos de 20 mT y 30 mT y decreció para el tratamiento de 50 mT. A las 48 horas se observan diferencias significativas entre el tratamiento con intensidad de campo de 50 mT y los demás tratamientos, destacando que la mayor actividad microbiana se presentó para la intensidad magnética de 50 mT a las 48 horas de exposición. El análisis microbiológico a las 72 h determinó que el crecimiento de las poblaciones de bacterias heterotróficas, hongos y levaduras no presentó cambios; sin embargo los actinomicetos presentaron incrementos del 500% con relación a la población original.

Al comparar este resultado con la disminución que se presenta en la materia orgánica se observa coherencia entre ambos resultados, ya que la actividad enzimática de los actinomicetos toma el material orgánico y lo transforma en nuevas sustancias orgánicas, liberando también material inorgánico.

[FIGURA 2 OMITIR]

3.2 Enmienda II: lombricompuesto, gallinaza, desechos ruminales.

En esta enmienda totalmente orgánica los resultados de la Figura 3 muestran durante las primeras 48 h, un incremento de la materia orgánica que fue expuesta a una intensidad del campo magnético de 50 mT. Este tratamiento presentó diferencias significativas con los demás tratamientos. En las primeras 48 h la diferencia de materia orgánica asimilable del tratamiento de 50 mT con respecto al control fue del 23%.

JPEGF

En la Figura 4 se observa que la actividad microbiana en el tratamiento de 20 mT presentó los valores más altos para todos los tiempos de exposición, mostrando a las 48 h diferencias significativas con los otros tratamientos. El análisis microbiológico del tratamiento de 20 mT, indicó un incremento de las bacterias heterotróficas de 33% y de 73% en la población de hongos, levaduras y actinomicetos.

[FIGURA 3 OMITIR]

[FIGURA 4 OMITIR]

3.3 Enmienda III lombricompuesto, gallinaza, roca fosfórica.

JPEGF

La Figura 5 muestra que el campo magnético de 50 m' presentó para un tiempo de 24 horas de exposición c mayor incremento de materia orgánica asimilable diferencias de 29.13% con respecto al control.

[FIGURA 5 OMITIR]

JPEGF

La Figura 6 muestra un decrecimiento en el tiempo de los valores de actividad microbiana para todos los tratamientos, incluido el control. Se puede atribuir este comportamiento al aporte netamente mineral de la enmienda con un componente de roca fosfórica, el cual presenta bajos niveles de solubilidad, dificultando su asimilación por los microorganismos . Al evaluar la composición de la población microbiana en la enmienda, se encontró que a las 72 h de exposición las bacterias heterotróficas se incrementaron en un 33%, la población de hongos y levaduras en un 29% y la de actinomicetos en 150% con relación a la población inicial.

[FIGURA 6 OMITIR]

4. CONCLUSIONES

El mayor incremento de acción de los microorganismos para las enmiendas I y III de composición organomineral se presentó con un campo de 50 mT y en un tiempo de 72 h. La enmienda II de composición netamente orgánica, arrojó los resultados más altos de acción de microorganismos con un campo de 20 mT y un tiempo de 48 h.

JPEGF

De acuerdo con el análisis microbiológico, la respuesta en el incremento de actinomicetos se hizo más notable en las enmiendas de composición organomineral después de ser estimulados magnéticamente. La importancia de este resultado radica en que los actinomicetos pueden disolver fosfatos insolubles en cantidades superiores a sus demandas nutricionales.

La enmienda orgánica II presentó los valores más altos de adaptación y/o acción de microorganismos de todo

el experimento; sin embargo el mayor incremento porcentual de actividad microbiana comparado con el control se presentó para la enmienda III (estimado en un 90%).

La enmienda III presentó los valores más bajos de actividad microbiana. Este hecho se atribuye al componente fosforado de la enmienda (roca fosfórica), la cual debido a su origen mineral presenta bajos niveles de solubilidad, dificultando su asimilación por parte de los microorganismos.

La estimulación magnética con imanes permanentes en enmiendas orgánicas potencia su actividad microbiana.

El incremento de actividad microbiana depende de los niveles de intensidad magnética, el tiempo de exposición y la composición de la enmienda.

* Aceptado : Diciembre 2004

* Recibido : Noviembre 2004

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ghole, V.S. (1986). Effect of magnetic field on ascorble acid oxidase activity L.Z. Naturforseh 41e. pp. 355-358.

Mejia, M. 1995. Agricultura Ecológica. Editores Terranova, Santafé de Bogota, pp. 160-176

Pittman, U.J. (1965). Magnetism and plant growth III. Effect on germination and carly growth of corn and bcasns. b. Can J. Plant Sci 45, 549-518. Pittman, U.J; Anstey, T.H. (1987). Magnetic treatment and seed orientation of single harvest snap beans (*phaseolus vulgaris* L.). Proceedings of the American Society of horticultural Science. pp 310314

Souza, Torres, A; Casate, Fernández, (1999). R. Efecto del tratamiento magnético de semillas de tomate sobre la germinación y el crecimiento de las plántulas. Prod. Protvol 14(3), 437-443. f~

AUTORES

Juan Giovanni Bernal P. Ingeniero Agrícola Universidad del Valle-Universidad Nacional de Colombia.

Angela María Hoyos C. Ingeniero Universidad Nacional de Colombia. Agrícola Universidad del Valle-Universidad Nacional de Colombia.

Luz Edith Barba Ho. M.Sc. Profesor Titular Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente-EIDENAR

Universidad del Valle

Jaime Ernesto Díaz Ortiz. Ph.D. Profesor Titular en Universidad del Valle de la Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente. Consultor de proyectos de riego. Investigador en el campo del Bioelectromagnetismo aplicado a la agricultura. Cali--Colombia jamidi2001@yahoo.es

Juan Giovanni Bernal P. Ing.

Ingeniero Agrícola

Universidad del Valle

Cali, Colombia

Angela María Hoyos C. Ing.

Ingeniera Agrícola

Universidad del Valle

Cali, Colombia

Luz Edit Barba Ho. M.Sc.

Profesor Titular

Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del

Ambiente--EIDENAR

Universidad del Valle

Cali, Colombia

Jaime Ernesto Díaz Ortiz, Ph.D.

Profesor Titular

Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del

Ambiente--EIDENAR

Universidad del Valle

Cali, Colombia

Citación De la Fuente

Bernal P., Juan Giovanni, et al. "Influencia de imanes permanentes en la variación de la materia orgánica y la actividad microbiana de tres enmiendas orgánicas." *Ingeniería de Recursos Naturales* 2 (2004): 27+. *Informe Académico*. Web. 22 Sept. 2010.

Document URL

<http://find.galegroup.com/gtx/infomark.do?&contentSet=IAC-Documents&type=retrieve&tabID=T002&prodId=IFME&docId=A227598793&source=gale&srcprod=IFME&userGroupName=univalle&version=1.0>

Número de Documento:A227598793

- [Contact Us](#)
- [Copyright](#)
- [Terms of use](#)

- [Privacy policy](#)