

Resumen Ejecutivo

Autor: Daniela Prado

Director de Tesis: Ing. Kleber Machado

Tema: Validación del producto comercial BACTHON SC para la restauración de suelos erosionados a través del uso de bioabono.

El objetivo de esta investigación es el de determinar si a través del producto comercial BACTHON SC se puede generar un bioabono de buena calidad que permita restaurar los suelos erosionados y poco fértiles de la zona de Nanegalito. Para esto es necesario considerar la dosis óptima de BACTHON SC que debe aplicarse a cada cama para la generación de un buen bioabono, una vez obtenido el mejor bioabono realizar semilleros con distintas concentraciones de bioabono: sustrato y determinar el porcentaje de germinación de las semillas de rábano en cada semillero en el suelo tratado.

Este estudio se llevó a cabo en la zona cálido - húmeda de Nanegalito en la hacienda Yatunyura con una temperatura promedio de la zona es de 20 °C – 22°C.

- **Introducción**

Las haciendas agrícolas y ganaderas, se enfrentan constantemente a un gran problema: la erosión de sus suelos para cultivos. La continua degradación de los suelos ocasionada por el mal uso y manejo de la tierra para cultivos, provoca la pérdida de la fertilidad de los mismos, perjudicando a la agricultura.

La inversión económica que representa, el permanente cuidado de los suelos, para los hacendados, es un problema, ya que deben invertir mucho dinero en la aplicación de abonos y de fertilizantes que ayuden a mantener las condiciones necesarias, del suelo, para la generación de cultivos.

Este estudio, es muy importante, de sus resultados se podrá establecer una forma alternativa para recuperar suelos erosionados de esta zona y encaminar de nuevo la agricultura, con un costo mínimo ya que se estará reciclando la propia materia orgánica desechada en las haciendas.

Los cultivos requieren micro y macronutrientes que las ayuden a desarrollarse sanas. Entre los macronutrientes podemos encontrar como el carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, calcio, potasio, azufre, fósforo y magnesio. Entre los micronutrientes están el cinc, cobre, hierro, manganeso, entre otros.

La microflora del suelo está compuesta por bacterias, actinomicetos, hongos, algas, virus y protozoarios, cada uno tiene su importancia y desempeña diferentes funciones en la naturaleza. Existen algunos microorganismos que se encuentran más en abundancia que otros.

La mezcla bacteriana que se utilizará en esta investigación, es el producto comercial BACTHON SC. Se utiliza para la biotransformación de materiales orgánicos y para eliminar los olores de la descomposición orgánica.

Contribuye a la formación de humus en el suelo y a la recuperación de su fertilidad. Restituye la población microbiana del suelo que ha sido disminuida por la mecanización permanente, el monocultivo, la utilización intensiva de agroquímicos y fertilizantes sintéticos, la compactación, la falta de aireación y las quemadas.

Composición Garantizada		
<i>Azospirillum brasilense</i>	Cuarenta millones	UFC */ml
<i>Azotobacter chroococcum</i>	Treinta millones	UFC */ml
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Cien millones	UFC */ml
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Cien mil	UFC */ml
Ingredientes aditivos: c.s.p.		1 litro
*UFC: Unidades Formadoras de Colonias		

El compostaje es una técnica por medio de la cual se puede obtener materia orgánica y humus a través de la biotransformación de residuos vegetales y animales.

El compost es considerado un regenerador, un acondicionador o mejor dicho, un corrector del suelo, ya que se encarga de mejorar sus propiedades físicas, como la porosidad y la capacidad de retención del agua; mejora las características químicas y las biológicas del suelo porque aumenta la actividad microbiana del suelo, estimulando el crecimiento de las plantas.

- **Procesos y Metodología**

- 1. Construcción de las camas**

Se construyeron 4 camas de dos metros cuadrados de área (2 m x 1 m), cada una de éstas fue delimitada con tablas de 50 centímetros de alto. De forma intercalada se pusieron tres capas de 15 centímetros de alto de materia vegetal recogida de los alrededores y dos capas de 5

centímetros de altura de estiércol ovino, entre cada una de éstas capas se aplicó la solución de BACTHON SC (gráfico # 1).

En cada cama se aplicó una dosificación inicial de BACTHON distinta.

Cama A: 100 ml

Cama B: 150 ml

Cama C: 200 ml

Cama T: testigo sin Bacón

2. Generación del Bioabono

Para la activación de los microorganismos de la mezcla bacteriana, se diluyó cada concentración en 20 litros de agua con un pH de entre 5.5 a 6, para la disminución del pH del agua inicial se utilizó pequeñas cantidades de ácido cítrico concentrado. Se realizaron 2 aplicaciones de refuerzo con 20 días de diferencia entre ellas. Los volteos de las camas se realizaron todos los días. Al día 10 las camas fueron cubiertas con plástico durante las noches y durante los momentos de lluvia para evitar las variaciones extremas de temperatura y el aumento de humedad existente en las camas.

A lo largo del desarrollo de la investigación se tomó en cuenta la variación del pH, temperatura, humedad, olor. El pH de las camas se tornó demasiado ácido, lo que no es bueno para los microorganismos, para convertir el medio en menos ácido se utilizó media libra de carbonato de calcio (cal agrícola), logrando obtener un pH básico en las camas.

En el día 76, el bioabono de las camas A, B, C estuvo listo, es decir, tenían un aspecto de tierra, color negro, con un porcentaje de humedad menor al 50% y sin olor a estiércol, mientras que la cama T estuvo lista 10 días después.

Se recolectaron muestras del bioabono de cada cama y se mandó a hacer un análisis de macro y micro nutrientes, obteniendo como resultado que el bioabono de mejor calidad es el de la cama C con una dosificación inicial de 200 ml de BACTHON SC. Demostrando que el producto comercial BACTHON SC es apto para generar un bioabono de buena calidad y cumpliendo con uno de los objetivos de la investigación.

De acuerdo con el siguiente gráfico # 2 podemos observar la mejoría del suelo con bioabono frente a un suelo sin bioabono.

3. Semilleros

Se realizaron semilleros con distintas relaciones bioabono: sustrato de cada una de las camas para ver si los datos arrojados por los semilleros serían los mismos que los datos del bioabono. Se hicieron relaciones de 15%-85%, 30% - 70%, 45% -55% con el bioabono de cada cama, para fines de comparación se utilizó una cama testigo T que contenía únicamente suelo poco fértil. En cada semillero se sembraron veintidós semillas certificadas de rábano. Al cabo de treinta días se observó el crecimiento de las plantas para ver en qué semillero se desarrollaron más grandes y más sanas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

	Relación Bioabono: sustrato	% germinación	# Plantas	# frutos
Cama A	15%-85%	36.36%	8	2
	30%-70%	45.45%	10	1
	45%-55%	45.45%	10	1
Cama B	15%-85%	27.27%	6	5
	30%-70%	36.36%	8	4
	45%-55%	50%	11	4
Cama C	15%-85%	40.90%	9	3
	30%-70%	40.90%	9	6
	45%-55%	77,27%	17	6
Cama T	100%	54,54%	12	0

Como resultado visual obtuvimos que el mejor semillero es el que fue realizado con bioabono de la cama C con una relación de 45% - 55%, este presentó un crecimiento del 77.27 % comparado con el 90% propuesto por la casa de la semillas. Seis de las plantas que crecieron en este semillero produjeron frutos grandes. Las hojas eran grandes y sanas a diferencia de las plantas que crecieron en los demás semilleros, en especial en el semillero testigo cuya altura no sobrepasaba los tres centímetros de altura.

4. Suelo restaurado

Una vez determinado el mejor semillero se tomó una muestra para comprobar si existió un aumento o una mejora en la calidad y cantidad de nutrientes existentes en el suelo luego de ser tratado. En el suelo sin bioabono la mayoría de nutrientes se estaban bastante bajos (Gráfico 1) mientras que en el suelo tratado con bioabono los nutrientes aumentaron de forma considerable (Gráfico 2) demostrando que el bioabono sirve para tratar un suelo poco fértil otorgándole de nutrientes que anteriormente se encontraban escasos.

Gráfico 1

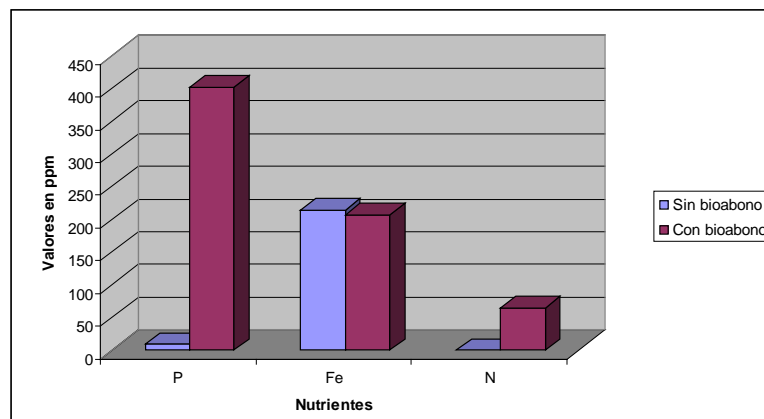
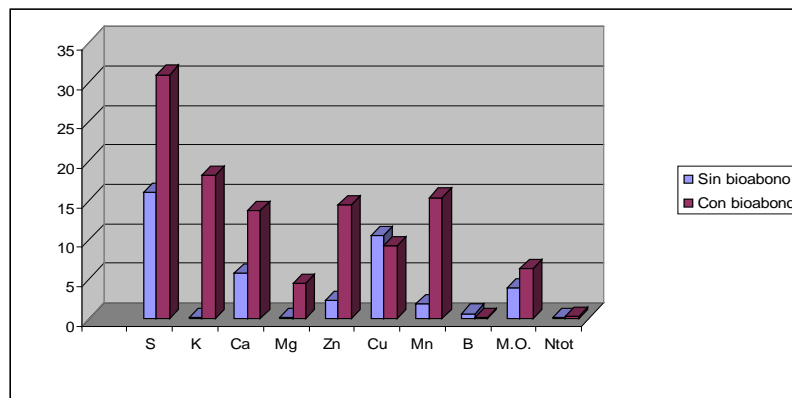


Gráfico 2



5. CONCLUSIONES

- El alto grado de humedad que existió en las camas debido a la excesiva humedad del estiércol ovino retrasó el proceso de degradación de la materia.
- Las continuas variaciones de temperatura, el exceso de humedad ambiental de la zona en la que se realizó la investigación, ocasionaron que el bioabono sea generado de forma lenta, especialmente durante los 10 primeros días. A los 76 días el bioabono estuvo listo en todas las camas con BACTHON SC mientras que en la cama testigo el bioabono estuvo listo 10 días más tarde.
- De acuerdo con los resultados de los análisis en el laboratorio la cama C es la que tiene los nutrientes más altos de todas las camas, lo que nos indica que es la mejor cama.
- El mejor semillero es el que fue hecho con bioabono de la cama C en una relación 45% - 55%, el porcentaje de germinación fue de 77.27 % y con un promedio de 6 rábanos por cada 22 plantas. La relación óptima de bioabono: sustrato es la de 45% -55%, lo que nos indica que a mayor cantidad de bioabono, mejores resultados se obtendrán.
- Con la utilización del bioabono y la tierra erosionada se logró producir plantas grandes y en buen estado, con frutos grandes, a diferencia de lo que sucedió con la cama testigo, que contenía únicamente tierra erosionada. Las plantas que crecieron en el semillero T, fueron muy pequeñas y ninguna dio fruto.
- El pH del suelo es ácido y el bioabono tiene un pH altamente alcalino por lo que la mezcla de la tierra + el bioabono para los semilleros equilibra el pH total volviéndolo mejor para el desarrollo de la planta.
- Finalmente después de analizar todos los resultados obtenidos en los laboratorios y en la parte experimental, podemos llegar a la conclusión que la mayor dosificación probada en una de las camas, es decir 200 ml de BACTHON SC es la más recomendada ya que en la prueba realizada con los rábanos se obtuvieron los mejores resultados. El porcentaje de germinación fue el mayor con 77.25 % y las plantas fueron las más grandes y las más saludables. Y la mejor relación fue 45% -55%.
- El producto comercial BACTHON SC sirve para generar un bioabono de buena calidad que ayude a restaurar suelos poco fértiles, esto confirma que el objetivo principal de esta tesis se cumplió.

6. RECOMENDACIONES

- Para el momento de la construcción de las camas es necesario encontrar un lugar que cumpla con las características adecuadas, es decir, construirlas en un lugar plano sin ninguna pendiente, ya que el grado de la pendiente puede influir muchísimo en el porcentaje de humedad que contengan las camas, debido a la esorrentía y a las infiltraciones de las lluvias en el terreno.
- Asegurarse de que todas las camas se encuentren bajo las mismas condiciones de manejo para obtener resultados valederos
- Si el estiércol que se va a utilizar tiene un alto porcentaje de humedad es necesario darle un manejo previo adecuado para que cumpla con los objetivos de la obtención de un bioabono de buena calidad. En caso de ser posible, debe ser almacenado en un espacio libre de lluvia para evitar que el grado de humedad aumente y ocasionalmente, realizar volteos al estiércol.
- El estiércol bien manejado ayudará a disminuir el riesgo de desarrollo de microorganismos patógenos que viven en él y, que son perjudiciales para el suelo y sus cultivos. A la larga pueden ocasionar daños en el bioabono generado y perjudicar a los cultivos haciéndolos susceptibles a plagas y a enfermedades.
- En caso de tener mano de obra disponible continuamente se recomienda voltear todos los días o pasando un día para evitar que el bioabono alcance temperaturas demasiado altas y que los microorganismos se mueran. Y si no existe la facilidad de la mano de obra realizar volteos una vez por semana. En este caso el volteo diario fue necesario por el excesivo porcentaje de humedad.
- Mantener un pH controlado, evitar que su acidez sea menor a 5 o 5.5 y que su alcalinidad supere los 8 u 8.5. Ya que en pH extremos, las bacterias no se desarrollan de la mejor forma y los nutrientes no se asimilan correctamente. La cantidad de carbonato de calcio que se utilizó durante esta investigación fue excesiva, 113.5 g por cada metro cuadrado, porque el pH de las camas disminuyó demasiado, además que en los análisis el nivel de calcio resultó ser demasiado alto.