UN PROCESO PARA OBTENER UN FERTILIZANTE ORGÁNICO COMPUESTO CON UN ALTO CONTENIDO DE SILICIO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se relaciona con un proceso para obtener un fertilizante orgánico compuesto con un alto contenido de silicio, enriquecido con fósforo, calcio, magnesio y microorganismos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Una alternativa al uso de fertilizantes y plaguicidas es la implementación de insumos orgánicos; la agricultura, ganadería y silvicultura tienen un común denominador que es el suelo y la biodiversidad y es éste el recurso que más afectado se encuentra. La erosión de los suelos generados por los diferentes sistemas de producción causa pérdida de la productividad de estos, debido a ese problema, se busca crear tecnologías que permitan mejorar la productividad de los suelos y mejorar la calidad de vida de las personas que dependen directamente del suelo.

Para la recuperación de suelos existen diferentes experiencias y publicaciones de insumos orgánicos que son usados para la investigación de alternativas limpias de producción; todos estos insumos son pensados para crear un listado de recetas y compartir experiencias; se ha venido presentando inconvenientes en dosificaciones y equilibrios minerales. Además, son productos con fórmulas químicas que al realizar mezclas entre productos tienen una reacción química que podría llegar a causar daños generando una desconfianza en el productor que hace uso de estas alternativas.

En el uso de microorganismos como ingrediente activo del insumo orgánico, existen publicaciones que indican que son una buena fuente para la remediación y recuperación de suelos, su captura y reproducción depende de diferentes condiciones ideales para la multiplicación de los microorganismos; existen diferentes presentaciones comerciales de control biológico de plagas y enfermedades, pero no son estables en el ambiente por lo que requiere realizar varias aplicaciones de producto reflejando un alto costo en la producción. Los microorganismos nativos de montaña son la fuente más estable y diversa que existe por ende se hace uso de estos microorganismos para la incorporación al suelo de nueva flora microbiana que permita hacer disponible los minerales a las plantas. La clave está en saber seleccionar el sitio donde se realizará la captura de la cepa microbiana para no capturar cepas con alta incidencia de patógenos.

En el estado de la técnica pueden hallarse ejemplos de fertilizantes inorgánicos enriquecidos con elementos orgánicos como por ejemplo la patente **CN108129179A** que revela un abono orgánico especial para fresas. El fertilizante orgánico especial contiene los siguientes componentes en porcentaje por peso (100% en total): 35%-50% de torta de aceite, 8%-16% de polvo de silicio de calcio, 8%-16% de fertilizante de fosfato de calcio y magnesio, 15%-25% de escoria de bolsa de hongos, 4%-8% de ácido húmico, 8%-15% de sulfato de potasio y 1%-3% de hongos biológicos. El fertilizante orgánico especial se prepara a partir de los componentes mediante los siguientes pasos específicos: mezclar la torta de aceite, el fertilizante de fosfato de calcio y magnesio, la escoria de la bolsa de hongos y el ácido húmico en la proporción correspondiente, agregar los hongos biológicos, agitar para la fermentación y adecuada y uniformemente mezclar el producto fermentado con el polvo de calcio silicio y sulfato de potasio; y trituración, tamizado, inspección aprobada y, finalmente, granulación y molienda, para obtener el fertilizante orgánico especial terminado para las fresas. El abono orgánico especial es un abono orgánico investigado por el inventor en un proceso práctico de siembra y es capaz de suministrar oportunamente los nutrientes requeridos por las fresas requeridas en el proceso de crecimiento de las fresas, el rendimiento y el sabor están garantizados, y el abono orgánico especial es muy adecuado para ser popularizado y utilizado en las industrias de plantación.

No obstante, lo anterior mostrado por el estado de la técnica sigue existiendo la necesidad de suministrar fertilizantes enriquecidos con nutrientes orgánicos que tengan en cuenta las fracciones microbiana y mineral.

OBJETO DE LA INVENCIÓN

El objeto de la presente invención se relaciona con un procedimiento para la obtención de un fertilizante enriquecido con nutrientes orgánicos que tengan en cuenta las fracciones microbiana y mineral.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La elaboración de los insumos orgánicos depende del conocimiento técnico para seleccionar los ingredientes que lleva la preparación; el mejoramiento de la tecnología seleccionada se debe a la modificación de la fórmula y mejoramiento del componente mineral, donde se realiza la mezcla de dos tecnologías previamente reveladas; la primera hace parte de la captura y reproducción de microorganismos de montaña; la segunda es

la producción de fosfitos, ricos en fósforo y silicio en donde se mejora el componente mineral con la aplicación de harina de rocas, roca fosfórica y sulfato de magnesio, todos estos minerales son incorporados y mezclados de manera que permita tener diferentes concentraciones contando con una formula equilibrada de los minerales esenciales y vitales para el desarrollo óptimo de los cultivos y la recuperación de suelos.

El producto de la invención tecnológica al ofrecer el componente mineral enriquecido en silicio, fósforo, calcio y magnesio y el componente microbiológico rico en levaduras, hongos y bacterias que permiten mejorar le microbiología de los suelos, y así mismo, mejorar la productividad, un suelo rico en microorganismo y minerales, estos microorganismos actúan como control biológico frente al ataque de plagas y enfermedades.

La captura de los microorganismos de montaña nativos **(MM)**, se realiza con el propósito de capturar cepas de microorganismos que no hayan sido alterados por acciones del hombre estos MM se encuentran en bosques con alta biodiversidad de plantas; existen cepas características en diferentes tipos de bosques, y dependiendo el tipo de planta a la que se realice la captura, predominan las micorrizas, bacterias y levaduras; en la primera fracción del suelo se encuentra la hojarasca en descomposición y parte de suelo, esta capa comprende 5 cm de suelo y 5 cm de hojarasca descompuesta, esta fracción se captura y se reproduce; la tierra de bosque se evidencia por la presencia de micelio blanco, estructura de los hongos descomponedores de Materia Orgánica. Esta sería la fuente principal de microorganismos que se usaría para la elaboración del bioinsumo. Los microorganismos se conservan en una fase sólida **(MMS)** y se utilizan en una fase líquida **(MML).** Para la fase sólida se requiere: inoculo de microorganismos (tierra de montaña), un carbohidrato como sustrato y energía (harina de arroz), un azúcar como energía (melaza). Para la fase líquida se requiere: inoculo de microorganismos MMS, un azúcar como energía (melaza), agua limpia sin cloro.

Para la reproducción y conservación de los MMS, se dispone de 120 kg de tierra de montaña, 80 kg de harina de arroz, 4,5 L de melaza y un tambor o recipiente plástico de 200 Litros de capacidad con tapa hermética, en un piso de cemento, se dispone de los microorganismos de montaña (MM) junto con la harina de arroz, distribuido por bultos de 40 kg para ser agregados por capas, se mezcla bien el material del bosque y la harina de arroz, se realizan 4 volteos, luego se agrega melaza, removiendo constantemente hasta que quede húmeda, se realiza prueba de puño para comprobar humedad. Posterior a esto, se agregan capas de 15 centímetros y con un mazo de madera o con los pies, apisonar dentro del barril hasta compactar bien cada capa. Al terminar de llenar el barril se deja un espacio vacío de unos 10 centímetros entre la tapa y el material compactado.

Se tapa de manera hermética y se deja en reposo por 20 a 30 días en un lugar fresco y sombreado para favorecer su reproducción.

Para activar y reproducir los MM en fase líquida (MML), se requiere del inoculo MM sólido, un azúcar como energía (melaza), agua limpia sin cloro y un tambor o recipiente plástico de 200 Litros de capacidad. La reproducción de microorganismos de montaña en medio líquido se realiza para incrementar la cantidad de microorganismos benéficos reproducidos en medio sólido. El procedimiento empieza en colocar 5 kg de microorganismos sólidos (MMS) dentro de un saco o manta de tela, en 180 litros de agua sin cloro se mezcla 4,5 Litros de melaza y remover con una paleta de madera, se sumerge el saco con MMS, dentro del barril, como si fuera bolsa de té, cerrar y sellar la caneca y dejarlo en reposo por 4 días, protegido de la luz, sol y lluvia.

En la segunda etapa se realiza a extracción de los minerales que se obtienen a partir de la combustión lenta y con poca presencia de oxígeno. Se elaboran con elementos minerales tales como harina de huesos, harina de rocas, roca fosfórica, todos estos elementos se mezclan principalmente con cascarilla de arroz o de café. Con la mezcla de las harinas de huesos y de rocas con la cascarilla de arroz y mediante una combustión lenta, se logran los fosfitos, donde el fósforo queda libre y altamente disponible para las plantas y el calcio se liga al silicio para ser aprovechado por los cultivos. En la elaboración de fosfitos se usa la harina de hueso porque contiene entre un 24% y 28% de calcio y entre un 8% y 14% de fósforo. Igualmente, las harinas de roca contienen una diversidad de minerales que son de suma importancia para la nutrición, sanidad y buen desarrollo de las plantas y la ceniza obtenida de la cascarilla de arroz puede llegar a contener hasta un 90% de silicio que es un elemento mineral que aporta grandes beneficios para la nutrición de las plantas. Para la realización, lo primero que se requiere es la construcción del mortero metálico, principal utensilio para la elaboración de los fosfitos, el cual se compone principalmente de la unión de los siguientes materiales:

a) 1 tubo de hierro de 3 o 4 pulgadas de diámetro y de 1,7 a 2 metros de largo.
b) 3 tubitos de metal de 1 pulgada de grosor y 10 cm de largo, los cuales se sueldan al tubo de 3 o 4 pulgadas.
c) 3 varillas de ½ pulgada de grosor y 42 cm de largo, las cuales se deben doblar, se introducen en los 3 tubitos que se fijaron al tubo principal para que cumplan la función de soporte de toda la estructura.
d) La distancia que en promedio deben tener las varillas de altura es de 16 cm, desde el nivel del suelo, al tubo de hierro.

Los insumos para la elaboración de los fosfitos son variados principalmente se debe usar cascarilla de arroz o de café como fuente de silicio, el resto de los insumos como las

harinas de huesos, de rocas, la roca fosfórica y demás, se utilizan según la disponibilidad en la finca y en la zona. Las harinas de huesos se pueden adquirir ya calcinadas y molidas en el mercado. En otros casos se puede tener acceso a los huesos en mataderos cercanos, calcinarlos en la propia finca y así obtener la harina de huesos. La elaboración de harina de hueso comienza con calcinar totalmente los huesos en un tambor metálico el cual se debe adecuar como herramienta calcinadora. Se dejan arder los huesos con la leña hasta que éste se apague solo. Los huesos están bien calcinados cuando su color es completamente blanco. Finalmente, cuando los huesos hayan disminuido su temperatura, se deben pulverizar con un pisón metálico o se pueden triturar con una máquina de moler.

Los ingredientes para la elaboración de Fosfitos son: 50 kg de harina de huesos calcinados, 5 bultos de 40kg de cascarilla de arroz o de café, 10 kilos de roca fosfórica, 5 kilos de harinas de roca.

Una vez están listos todos los insumos y materiales, se procede preparar un montoncito de madera formando un cono, poner el tubo sobre el fuego de la madera. Verificar que el tubo succione el calor hacia arriba. Coger un costal lleno de cascarilla y regarlo alrededor del tubo cubriendo el fuego. Se debe garantizar que el fuego esté bien encendido y que el tubo haya empezado a succionar el humo hacia arriba. Rociar entre 3 y 5 kilos de harina de huesos o de rocas arriba de esa primera capa de cascarilla y cubrirla con cascarilla de arroz o de café. Continuar aplicando nuevas capas de cascarilla de arroz o de café, harinas de roca y de huesos, y roca fosfórica. Hacer este proceso hasta que se agoten todos los ingredientes para la elaboración de los fosfitos.

El proceso de elaboración de los fosfitos puede tardar entre 12 y 70 horas en proceso de combustión lenta. El tiempo depende de la cantidad de materiales que se hayan empleado inicialmente para preparar los fosfitos, lo importante es saber que cuanto más lento sea el proceso de la combustión, mejor será la calidad del producto final. Una vez que el montón este completamente calcinado, deberá tener un color gris/blanco (color cenizo), se recoge el material y se empaca en costales.

Para la etapa final el biopreparado se prepara en un tambor o recipiente plástico, en el que se mezclan 50 litros de suero con 10 kg de microorganismos sólidos (MMS) en bolsa de té y 1 galón de melaza disuelta en 50 litros de agua sin cloro; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica con válvula de captura de gases, se deja reposar por 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente agregándole 4 kg de harina de rocas, 8 kg de fosfitos, 4 kg de sulfato de magnesio, 1 galón de melaza disuelto en 20 litros de agua sin cloro y finalmente 1 galón de microorganismos activados (MML). Se

termina de completar el volumen del tambor con agua sin cloro, dejando un espacio de 15 cm entre la tapa y el líquido, se cierra el recipiente de manera hermética con válvula y se deja en reposo definitivo por 30 días, para después comenzar con sus aplicaciones en cultivos.

El producto funciona para ser aplicado en todas las etapas del cultivo, se aplica al suelo y al follaje, en sistemas de fertilización se puede usar como fertilizante compuesto con silicio, calcio, fósforo y magnesio, elementos que hacen parte fundamental del metabolismo y fisiología de los cultivos. Para ser aplicado en los diferentes cultivos, principalmente aplicado en la etapa de llenado de frutos, se recomiendan hacer aplicaciones que puedan variar entre un 2% y 3%, para el café en la etapa de el llenado de granos, esto quiere decir, se mezclan en 100 litros de agua sin cloro 2 a 3 litros de impreparado, de manera foliar y edáfica; Para el caso de frutales, hortalizas y leguminosas, se pueden experimentar dosificaciones mayores de 5% y 7%, esta dosificación será ajustada a las necesidades del cultivo realizadas por un ingeniero agrónomo. Su función principal es crear un equilibrio nutricional en las plantas y así mismo actuar como inductor de resistencia inducida al ataque de plagas y enfermedades, la acción microbiana en la relación suelo y planta, ayuda a mejorar la flora microbiana de los suelos y actúa como control biológico frente a patógenos del suelo.

Aunque la presente invención ha quedado descrita con las realizaciones preferentes mostradas, queda entendido que las modificaciones y variaciones que conserven el espíritu y el alcance de esta invención se entienden dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para obtener un fertilizante orgánico compuesto con un alto contenido de silicio que se compone de las siguientes etapas:

   a) Una captura y reproducción de cepas de microorganismos que no hayan sido alterados por acciones del hombre predominando las micorrizas, bacterias y levaduras. Los microorganismos se conservan en una fase sólida (MMS) y se utilizan en una fase líquida (MML). Para la fase sólida se requiere: inoculo de microorganismos (tierra de montaña), un carbohidrato como sustrato y energía (harina de arroz), un azúcar como energía (melaza). Para la fase líquida se requiere: inoculo de microorganismos MMS, un azúcar como energía (melaza), agua limpia sin cloro. Para la reproducción y conservación de los MMS, se dispone de 120 kg de tierra de montaña, 80 kg de harina de arroz, 4,5 L de melaza y un tambor o recipiente plástico de 200 Litros de capacidad con tapa hermética, en un piso de cemento, se dispone de los microorganismos de montaña (MM) junto con la harina de arroz, distribuido por batches de 40 kg para ser agregados por capas, se mezcla bien el material del bosque y la harina de arroz, se realizan 4 volteos, luego se agrega melaza, removiendo constantemente hasta que quede húmeda, se realiza prueba de puño para comprobar humedad. Posterior a esto, se agregan capas de 15 centímetros y con un mazo de madera se apisona dentro del barril hasta compactar bien cada capa. Al terminar de llenar el barril se deja un espacio vacío de 10 centímetros entre la tapa y el material compactado. Se tapa de manera hermética, se deja en reposo por 20 a 30 días en un lugar fresco y sombreado para favorecer su reproducción. Para activar y reproducir los MM en fase líquida (MML), se requiere del inoculo MM sólido, un azúcar como energía (melaza), agua limpia sin cloro y un tambor o recipiente plástico de 200 Litros de capacidad. La reproducción de microorganismos de montaña en medio líquido se realiza para incrementar la cantidad de microorganismos benéficos reproducidos en medio sólido. El procedimiento empieza en colocar 5 kg de microorganismos sólidos (MMS) dentro de un saco o manta de tela, en 180 litros de agua sin cloro se mezcla 4,5 Litros de melaza y remover con una paleta de madera, se sumerge el saco con MMS, dentro del barril, se cierra y se sella dejando en reposo por 4 días, protegido de la luz, sol y lluvia.

   b) Extracción de los minerales obteniéndolos a partir de la combustión lenta y con poca presencia de oxígeno. Se elaboran con elementos minerales tales como harina de huesos, harina de rocas, roca fosfórica, todos estos

elementos se mezclan principalmente con cascarilla de arroz o de café. Con la mezcla de las harinas de huesos y de rocas con la cascarilla de arroz y mediante una combustión lenta, se logran los fosfitos, donde el fósforo queda libre y altamente disponible para las plantas y el calcio se liga al silicio para ser aprovechado por los cultivos.

La elaboración de harina de hueso comienza con calcinar totalmente los huesos en un tambor metálico el cual se debe adecuar como herramienta calcinadora. Se dejan arder los huesos con la leña hasta que éste se apague solo. Los huesos están bien calcinados cuando su color es completamente blanco. Finalmente, cuando los huesos hayan disminuido su temperatura, se deben pulverizar con un pisón metálico o se pueden triturar con una máquina de moler. El proceso de elaboración de los fosfitos puede tardar entre 12 y 70 horas en proceso de combustión lenta.

c) Para la etapa final se prepara en un tambor o recipiente plástico, en el que se mezclan 50 litros de suero con 10 kg de microorganismos sólidos (MMS) y 1 3.78 lts de melaza disuelta en 50 litros de agua sin cloro; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica con válvula de captura de gases, se deja reposar por 4 días. Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente agregándole 4 kg de harina de rocas, 8 kg de fosfitos, 4 kg de sulfato de magnesio, 1 galón de melaza disuelto en 20 litros de agua sin cloro y finalmente 1 galón de microorganismos activados (MML).

Resumen

La presente invención se relaciona con un proceso para obtener un fertilizante orgánico compuesto con un alto contenido de silicio, enriquecido con fósforo, calcio, magnesio y microorganismos.